



**MONITOREO BIOLÓGICO
CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024
DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO**

INFORME ESTACIONAL 2024

Elaborado para:



Elaborado por:



Av. Parque de las Leyendas N°210, Oficina 501, San Miguel

Teléfonos: 051 3963771/961388886/967635869

www.asilorza.com

gerencia@asilorza.com

Julio 2024

1. ÍNDICE

1.	ÍNDICE	2
2.	INTRODUCCIÓN	4
3.	GENERALIDADES.....	6
3.1.	MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO (MAP) QUELLAVECO	6
3.1.1.	CREACIÓN Y CONFORMACIÓN DEL MAP QUELLAVECO	6
3.1.2.	ALCANCES DEL MAP QUELLAVECO	6
3.2.	INFORMACIÓN DEL PROYECTO QUELLAVECO	7
3.2.1.	INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL (IGA) APROBADOS DEL PROYECTO	7
3.2.2.	UBICACIÓN DEL PROYECTO	8
3.3.	OBJETIVOS	9
3.3.1.	OBJETIVO GENERAL	9
3.3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
4.	ACTIVIDADES DEL MAP N°12 CAMPAÑA HÚMEDA-2024	10
4.1.	DISTRIBUCIÓN DE LAS ZONAS DE TRABAJO	10
4.1.1.	ZONA DE ALTA MONTAÑA.....	10
4.1.2.	ZONA DE OPERACIONES	10
4.2.	RESUMEN DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO	10
4.2.1.	UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO	10
4.2.2.	Puntos de monitoreo para flora	11
4.2.3.	PUNTOS DE MONITOREO PARA FAUNA	15
4.3.	BITÁCORA DE LA REALIZACIÓN DEL MONITOREO	16
4.3.1.	CONSIDERACIONES.....	16
4.3.2.	RESUMEN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS	17
5.	METODOLOGÍAS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO	19
5.1.	FLORA Y VEGETACIÓN	19
5.1.1.	METODOLOGÍA.....	19
5.2.	FAUNA SILVESTRE	24
5.2.1.	METODOLOGÍA.....	24
6.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
6.1.	FLORA Y VEGETACIÓN	33

6.1.1.	DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS VEGETALES.....	33
6.1.2.	ANÁLISIS TOTAL EN EL ÁREA DEL PROYECTO	39
6.1.3.	ANÁLISIS POR COBERTURA VEGETAL.....	54
6.1.4.	ANÁLISIS POR UNIDAD DE VEGETACIÓN	88
6.1.5.	ANÁLISIS POR ZONA DEL PROYECTO	149
6.1.6.	ESPECIES DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA	162
6.1.7.	ANÁLISIS COMPARATIVO DE TIPO HISTÓRICO DEL MAP CAMPAÑA N°12 Y LAS ANTERIORES CAMPAÑAS DEL MAP	164
6.2.	FAUNA	167
6.2.1.	AVIFAUNA.....	167
6.2.2.	MASTOFAUNA	242
6.2.3.	HERPETOFAUNA	309
7.	CONCLUSIONES	349
7.1.	FLORA Y VEGETACIÓN	349
7.2.	AVIFAUNA.....	350
7.3.	MASTOFAUNA	351
7.4.	HERPETOFAUNA	352
8.	ANEXOS	353

2. INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene los resultados de la Campaña N°12 del monitoreo biológico de los componentes de flora y fauna del proyecto minero Quellaveco, realizado en el mes de abril del 2024, periodo que corresponde a la temporada húmeda.

El monitoreo biológico es un compromiso ambiental que permite conocer la dinámica de los ecosistemas, a partir de la evaluación sistemática y comparable de los resultados obtenidos de las estaciones de monitoreo para los componentes de flora y fauna, durante un determinado tiempo. En consecuencia, el monitoreo biológico constituye una herramienta importante para garantizar la conservación y manejo de la biodiversidad presentes en el área del proyecto.

El Proyecto Minero Quellaveco se ubica entre los distritos de Carumas, Torata y Moquegua, en la provincia de Mariscal Nieto y en el distrito de Ilo de la provincia de Ilo, pertenecientes a la región de Moquegua, fuera de área naturales protegidas y sus zonas de amortiguamiento.

Para realizar el monitoreo biológico se ha dividido el área del proyecto en tres zonas de trabajo de acuerdo con las actividades en ejecución: zona de operaciones, zona de abastecimiento (ubicada en la zona de alta montaña) y la zona de la ciudad de Moquegua (en relación con los ríos evaluados). De las cuales, las dos primeras zonas contienen las estaciones de monitoreo de flora y fauna autorizadas mediante la R.D.G. N°D000039-2020-MINAGRI-SERFOR-DGGSPFFS (Código de Autorización N°AUT-EP-2020-067) de fecha 22 de julio del 2020. En la tercera zona se realizó la evaluación hidrobiológica (ecosistema acuático y peces) en los ríos y/o quebradas seleccionadas.

Los grupos taxonómicos evaluados fueron flora, aves, mamíferos, anfibios y reptiles. Las estaciones de monitoreo evaluadas para flora fueron de 37, distribuidos en 22 puntos para la zona de abastecimiento y 15 puntos para la zona de operaciones. Para fauna (aves, mamíferos, anfibios y reptiles) se evaluaron 14 estaciones de monitoreo en la zona de operaciones y 4 estaciones en la zona de abastecimiento. Además, se realizaron censos específicos para aves (4 puntos de Suris) y mamíferos (6 puntos de vicuña y taruca) y censo de guanacos (4 zonas).

Respecto a las características ecosistémicas, según el sistema de clasificación de Holdridge, el área del proyecto se ubica en 6 zonas de vida: Desierto Desecado, Desierto Superárido, Desierto Perárido, Matorral arbustivo Desértico, Páramo húmedo y Tundra muy Húmeda.

Asimismo, en el área del proyecto se encuentran 3 coberturas vegetales: Pajonal andino (Pj), Matorral arbustivo (Ma) y Bofedal (Bo). Dentro de la cobertura de Pajonal andino se encontraron diversas unidades de vegetación tales como: Formación mixta de pajonal y matorral, Pajonal de puna seca; Matorral andino con afloramiento rocoso y pajonal andino con afloramiento rocoso.

Mientras en la cobertura de Monte ribereño, encontramos la Formación Mixta de monte ribereño y matorral. En la cobertura vegetal de matorral arbustivo, se identificó la Formación mixta de matorral y pajonal, Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares, Formación mixta de matorral y monte ribereño, formación mixta de matorral, formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis, formación mixta de pajonal y matorral. Finalmente, en la cobertura de Bofedal, se identificaron la formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo y la formación Césped de arroyo.

3. GENERALIDADES

3.1. MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO (MAP) QUELLAVECO

3.1.1. CREACIÓN Y CONFORMACIÓN DEL MAP QUELLAVECO

Para el año 2013 se establece el Programa de Monitoreo Ambiental Participativo Quellaveco, estando relacionado bajo los compromisos N°5, 7 y 10 asumidos por el titular AAQ en la Mesa de Diálogo con diversas autoridades y actores locales. Por lo que, con fecha del 12 de junio del año 2013 se da la conformación del Subcomité de Monitoreo Ambiental Participativo, con las funciones de elaborar, supervisar y presentar los resultados obtenidos en el MAP Quellaveco.

Dicho subcomité está conformado por los siguientes representantes:

- Anglo American (como titular del proyecto): 02 representantes.
- Gobierno Regional de Moquegua: 02 representantes.
- Municipalidad Provincial de Ilo: 01 representante.
- Municipalidad Provincial de Mariscal Nieto: 01 representante.
- Municipalidad Provincial de Sánchez Cerro: 01 representante.
- Sociedad Civil de Mariscal Nieto: 01 representante.
- Sociedad Civil de Ilo: 01 representante.
- Área de Influencia que incluye las comunidades campesinas de Tumilaca, Pocata, Coscore y Tala: 01 representante.

3.1.2. ALCANCES DEL MAP QUELLAVECO

El alcance del presente informe corresponde al desarrollo e interpretación de los resultados obtenidos del monitoreo estacional biológico correspondiente al Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) del Proyecto Minero Quellaveco correspondiente a la campaña N°12 – Temporada Húmeda 2024.

Asimismo, considera como alcance la representación gráfica de los resultados obtenidos del monitoreo biológico en sus diferentes componentes (flora y fauna) que se encuentren dentro del área de influencia de la unidad minera Quellaveco.

3.2. INFORMACIÓN DEL PROYECTO QUELLAVECO

3.2.1. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL (IGA) APROBADOS DEL PROYECTO

Con fecha del 19 de diciembre del año 2000, se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Minero Quellaveco por parte del Ministerio de Energía y Minas, autoridad responsable, mediante la Resolución Directoral N°266-2000-EM/DGAA.

Para el año 2008, AAQ elabora y presenta la primera modificatoria del EIA del Proyecto Minero Quellaveco, con el objetivo de realizar cambios en la ubicación y tamaño del componente de la Planta Concentradora y del sistema de abastecimiento de agua para mina, la cual, a cargo del Ministerio de Energía y Minas, es aprobada el 23 de abril del 2010 mediante la Resolución Directoral N°140-2010-MEM/AAM.

Con fecha del 30 de marzo del año 2010, AAQ presenta ante el Ministerio de Energía y Minas, la segunda modificatoria del EIA del Proyecto Minero Quellaveco, cuya elaboración tenía como objetivo realizar el cambio de ruta de transporte de concentrados, líneas de transmisión e instalaciones portuarias, siendo aprobada mediante Resolución Directoral N°319-2010-MEM/AAM, con fecha del 14 de noviembre del mismo año.

Para el año 2012, se presenta ante el Ministerio de Energía y Minas, la tercera modificatoria del EIA, con la finalidad de optimizar el diseño y operación de la presa Vizcachas destinada para el abastecimiento de la mina, siendo dicha modificatoria aprobada mediante Resolución Directoral N°377-2012-MEM/AAM.

El 22 de mayo de 2014 se aprobó el Informe Técnico Sustentatorio (ITS) mediante la Resolución Directoral N° 214-2014-MEM-AAM, involucrando cambios en la huella del proyecto ubicada dentro del área de estudio de Línea Base Ambiental - área de operaciones, denominada así en los instrumentos de gestión ambiental anteriormente aprobados.

Para el año 2015, precisamente para el mes de agosto, mediante Resolución Directoral N°399-2015-MEM/AAM se aprueba la cuarta modificatoria del EIA que tenía como objetivo realizar modificaciones en la capacidad de planta, depósito de relave y mina.

3.2.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El área de evaluación que abarca el MAP del Proyecto Minero Quellaveco se encuentra ubicada entre los distritos de Torata, Samegua y Moquegua, pertenecientes a la provincia de Mariscal Nieto y el distrito de Ilo, en la provincia de Ilo, pertenecientes a la región de Moquegua.

Dicha área de evaluación ha sido dividida en tres principales zonas, abarcando desde la zona de operaciones donde se encuentran los principales componentes del proyecto hasta las zonas de las ciudades de Moquegua e Ilo, siendo estos posibles receptores sensibles a los impactos que se manifiestan por el desarrollo del proyecto.

3.2.2.1. ZONA DE OPERACIONES

La zona de operaciones del Proyecto Minero Quellaveco se encuentra geográficamente emplazada en el valle del río Asana, aproximadamente a unos 40 km al noreste de la ciudad de Moquegua, entre los 1 700 y 4 630 msnm, abarcando un área aproximada de 39 300 hectáreas.

Esta zona se encuentra sobre las cuencas del río Asana y de las quebradas de Papujune y Cortadera, en donde se encuentran principales componentes del proyecto tales como el tajo a cielo abierto, el depósito de desmontes, el túnel de desviación del río Asana, la planta concentradora, el depósito de relaves, entre otros.

3.2.2.2. ZONA DE ALTA MONTAÑA

La zona de alta montaña contiene principalmente el área para el abastecimiento de agua para utilización de la mina, el cual consta de un esquema de abastecimiento de agua superficial (represa) compuesto por una estructura de captación de agua en el río Titire, un embalse ubicado en el río Vizcachas, un tanque de regulación ubicado en el cerro Pelluta y una tubería de conducción hasta la zona de operaciones.

3.2.2.3. ZONA DE LAS CIUDADES DE ILO Y MOQUEGUA

La zona de Ilo y Moquegua comprende el ámbito de influencia de ambas ciudades producto de la ruta de transporte de concentrados desde la zona de operaciones, pasando por la ciudad de Moquegua hasta la llegada a la ciudad de Ilo, precisamente en el puerto de ENGIE donde se llevará a cabo la construcción de la infraestructura de almacenamiento y embarque de concentrados en un área aledaña a las instalaciones de ENGIE.

3.3. OBJETIVOS

3.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar las comunidades biológicas de los ecosistemas terrestres concernientes al área de influencia de Proyecto Minero Quellaveco correspondiente a la Campaña N°12 – Temporada Húmeda 2024.

3.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comprobar las formaciones vegetales existentes dentro del área de influencia del Proyecto Minero Quellaveco.
- Estimar la riqueza, abundancia, frecuencia, cobertura vegetal, similaridad e índices de diversidad para las comunidades biológicas terrestres presentes en el área de influencia del proyecto.
- Identificar las especies de flora y fauna terrestre protegidas por la normativa nacional e internacional, así como las especies endémicas presentes en el área de influencia del proyecto.
- Identificar las especies de importancia económica o aquellas que puedan ser de aprovechamiento o uso por las comunidades locales.
- Realizar un análisis comparativo con los monitoreos realizados en años anteriores y así observar cambios en las diferentes poblaciones de flora y fauna.

4. ACTIVIDADES DEL MAP N°12 CAMPAÑA HÚMEDA-2024

4.1. DISTRIBUCIÓN DE LAS ZONAS DE TRABAJO

Los puntos de monitoreo biológico se ubican en la zona de Alta Montaña y Operaciones.

4.1.1. ZONA DE ALTA MONTAÑA

Esta zona está comprendida por 22 puntos de monitoreo en flora y 14 en fauna incluyendo los censos que se realiza para vicuña, taruca y suri. Los puntos están distribuidos cerca al Anexo de Huachunta, componentes de la represa de Vizcachas y en Puente Bello- Titire. El objeto de monitoreo de estos puntos está en relación con la represa de Vizcachas ubicada actualmente en la zona.

4.1.2. ZONA DE OPERACIONES

En la zona de operaciones se tiene 15 puntos para flora y 1 para monitoreo de fauna. Se realiza el monitoreo de cada componente (flora, aves, mamíferos y reptiles). Adicionalmente a esto, el monitoreo de censo que a diferencia de alta montaña en operaciones está dirigido a la búsqueda de individuos o rastros de guanaco. El objeto de estos puntos es evaluar los componentes biológicos a razón de las actividades de construcción en un comienzo y a posterior en la etapa de operación minera propiamente.

4.2. RESUMEN DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO

4.2.1. UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Las estaciones de monitoreo establecidos para la evaluación de flora fueron de 37, de los cuales 15 corresponden a la zona de operaciones, 22 puntos a la zona de abastecimiento de agua (Ver **Anexo 1** - Mapa de estaciones de monitoreo y **Anexo 3** - Descripción de puntos de flora y fauna).

4.2.2. PUNTOS DE MONITOREO PARA FLORA

Cuadro 4-1 Ubicación de Estaciones de monitoreo de Flora y Vegetación

N°	Estaciones de Monitoreo	Zona de Monitoreo	Zona	Este	Norte	Altitud	Cobertura vegetal	Unidad de vegetación	Estado
1	A17-T2-Tb	Abastecimiento	19 L	354592	8150721	4433	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
2	F01-T1-Pj	Abastecimiento	19 L	358752	8159110	4415	Pajonal andino	Formación mixta de pajonal y matorral	Evaluado
3	F04-T1-Ca	Abastecimiento	19 L	359189	8156876	4273	Pajonal andino	Formación mixta de pajonal y matorral	Evaluado
4	F06-T1-Pj-m	Abastecimiento	19 L	356497	8156638	4389	Pajonal andino	Formación mixta de pajonal y matorral	Evaluado
5	F10-	Abastecimiento	19 L	357685	8158124	4384	Pajonal andino	Formación mixta de pajonal y matorral	Evaluado
6	F11-T1-Tb-ca	Abastecimiento	19 L	357518	8169362	4392	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
7	F16-T1-Tb-Ca	Abastecimiento	19 L	358113	8155685	4384	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado

N°	Estaciones de Monitoreo	Zona de Monitoreo	Zona	Este	Norte	Altitud	Cobertura vegetal	Unidad de vegetación	Estado
8	F17-T1-Tb-ca	Abastecimiento	19 L	357648	8155716	4388	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
9	F28-T1-Tb-ca	Abastecimiento	19 L	357150	8159363	4501	Bofedal	Césped de arroyo	Evaluado
10	F33-T1-Pj-m	Abastecimiento	19 L	356869	8155986	4390	Matorral arbustivo	Matorral	Evaluado
11	O03	Operaciones	19 L	320205	8099669	3204	Matorral arbustivo	Matorral	No Evaluado
12	O03c	Operaciones	19 L	322403	8095933	3384	Matorral arbustivo	Matorral	Evaluado
13	O04	Operaciones	19 L	312658	8102470	2895	Matorral arbustivo	Matorral	Evaluado
14	O09	Operaciones	19 L	322232	8106668	3799	Matorral arbustivo	Matorral	Evaluado
15	O10	Operaciones	19 L	327919	8107233	3485	Matorral arbustivo	Matorral	Evaluado
16	O15	Operaciones	19 L	328505	8107156	4012	Matorral arbustivo	Matorral	Evaluado
17	O15b	Operaciones	19 L	328958	8107002	4036	Matorral arbustivo	Matorral	Evaluado
18	O32	Operaciones	19 L	314573	8103274	3153	Matorral arbustivo	Matorral	Evaluado
19	O33	Operaciones	19 L	315340	8103651	3179	Matorral arbustivo	Matorral	Evaluado
20	O34	Operaciones	19 L	320200	8100067	3424	Matorral arbustivo	Matorral	Evaluado
21	F25-T1-Ca	Abastecimiento	19k	358568	8157196	4390	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
22	F09-T1-Pj	Abastecimiento	19k	358702	8156903	4391	Pajonal andino	Pajonal de puna seca	Evaluado
23	F26-T1-Pj	Abastecimiento	19k	357895	8156554	4377	Pajonal andino	Pajonal de puna seca	Evaluado

N°	Estaciones de Monitoreo	Zona de Monitoreo	Zona	Este	Norte	Altitud	Cobertura vegetal	Unidad de vegetación	Estado
24	F02-T1-Ca (Tb)	Abastecimiento	19k	358691	8158978	4436	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
25	F22-	Abastecimiento	19k	354654	8158673	4387	Matorral arbustivo	Matorral andino con afloramiento rocoso	Evaluado
26	F05-T2-Ma	Abastecimiento	19k	354724	8159124	4409	Matorral arbustivo	Matorral andino con afloramiento rocoso	Evaluado
27	F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)	Abastecimiento	19k	355721	8157119	4407	Bofedal	Césped de arroyo	Evaluado
28	F07-T1-Pj	Abastecimiento	19k	356986	8157799	4402	Pajonal andino	Pajonal de puna seca	Evaluado
29	F14-2	Abastecimiento	19k	354813	8155856	4411	Pajonal andino	Pajonal de puna seca	Evaluado
30	F12-	Abastecimiento	19k	354581	8154356	4405	Pajonal andino	Pajonal de puna seca	Evaluado
31	F13-T1-Ca (Tb)	Abastecimiento	19k	354489	8154328	4400	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
32	A25-T1-T-6 (Tb)	Abastecimiento	19k	354087	8149702	4454	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
33	O30	Operaciones	19K	330825	8110781	4256	Matorral arbustivo	Formación mixta de matorral y pajonal	Evaluado

N°	Estaciones de Monitoreo	Zona de Monitoreo	Zona	Este	Norte	Altitud	Cobertura vegetal	Unidad de vegetación	Estado
34	O26	Operaciones	19K	326984	8109914	3957	Matorral arbustivo	Formación mixta de matorral y pajonal	Evaluado
35	O06	Operaciones	19K	328646	8109057	3842	Matorral arbustivo	Formación mixta de matorral y pajonal	Evaluado
36	O6b	Operaciones	19K	329711	8109757	4055	Matorral arbustivo	Formación mixta de matorral y parches de <i>Polylepis</i> sp.	Evaluado
37	O08	Operaciones	19K	325284	8102263	3413	Matorral arbustivo	Formación mixta de matorral y monte ribereño	Evaluado

Elaboración: ASILORZA, 2024.

4.2.3. PUNTOS DE MONITOREO PARA FAUNA

Las estaciones de monitoreo correspondiente a fauna son 18, de los cuales 14 están ubicados en la zona de operaciones y 4 en la zona abastecimiento (Anexo 1: Mapas de estaciones de monitoreo; Anexo 4: Descripción de los puntos de flora y fauna). Las estaciones de monitoreo fueron los mismos para todos los grupos taxonómicos. También se evaluaron estaciones específicas para el censo de suris (04) y para vicuña y taruca (06), adicionalmente se formaron cuatro (04) frentes para el censo de guanacos.

Cuadro 4-2 Ubicación de Estaciones de monitoreo de fauna

PUNTOS DE MONITOREO - FAUNA				
Nº	Puntos de Monitoreo	Cobertura vegetal	Coordenadas UTM Datum WGS84	
			Zona 19L	
			Este	Norte
Zona de Abastecimiento de Agua				
1	T-6	Pajonal andino - Pj	356687	8158832
2	T-20	Pajonal andino - Pj	352697	8169923
3	T-15	Pajonal andino - Pj	353628	8149098
4	T-16	Pajonal andino - Pj	356038	8154350
5	Suri 01	Área altoandina con escasa y sin vegetación	343781	8139027
6	Suri 02	Área altoandina con escasa y sin vegetación	328667	8149738
7	Suri 03	Pajonal andino - Pj	351552	8169562
8	Suri 04	Pajonal andino - Pj	356364	8159114
9	Ma-01 (Vicuña y Taruca)	Área altoandina con escasa y sin vegetación	342251	8140381
10	Ma-02 (Vicuña y Taruca)	Área altoandina con escasa y sin vegetación	347118	8143130
11	Ma-03 (Vicuña y Taruca)	Pajonal andino - Pj	355200	8148000
12	Ma-04 (Vicuña y Taruca)	Pajonal andino - Pj	353777	8159822
13	Ma-05 (Vicuña y Taruca)	Pajonal andino - Pj	368233	8151054
14	Ma-06 (Vicuña y Taruca)	Pajonal andino - Pj	354064	8167761
Zona de Operaciones Mineras				
15	O6	Matorral arbustivo - Ma	328667	8109072
16	T-14	Pajonal andino - Pj	331006	8107872
17	O15	Pajonal andino - Pj	328376	8107245
18	O15PC1	Pajonal andino - Pj	329201	8106785
19	O31	Bosque relicto altoandino - Br-al	329552	8109863
20	O9	Matorral arbustivo - Ma	322279	8106665
21	O10	Matorral arbustivo - Ma	319856	8105528
22	O8	Matorral arbustivo - Ma	325564	8102309
23	T-6	Matorral arbustivo - Ma	328938	8101222
24	CONTROL O3	Matorral arbustivo - Ma	322405	8095932

PUNTOS DE MONITOREO - FAUNA				
Nº	Puntos de Monitoreo	Cobertura vegetal	Coordenadas UTM Datum WGS84	
			Zona 19L	
			Este	Norte
Zona de Abastecimiento de Agua				
25	M-52	Matorral arbustivo - Ma	323743	8096552
26	O34	Matorral arbustivo - Ma	320391	8100034
27	O33	Matorral arbustivo - Ma	315342	8103647
28	O32	Matorral arbustivo - Ma	314458	8103310
29	Pampa Tolar	Pajonal andino - Pj	326428	8099227
30	Quebrada Yarito	Pajonal andino - Pj	323794	8096593
31	Quebrada Salviani	Pajonal andino - Pj	324751	8104468
32	Cerro Prieto	Pajonal andino - Pj	323642	8102541

Elaboración: ASILORZA, 2024.

4.3. BITÁCORA DE LA REALIZACIÓN DEL MONITOREO

4.3.1. CONSIDERACIONES

El presente monitoreo biológico forma parte del Monitoreo Ambiental Participativo (MAP), un compromiso de cumplimiento permanente asumido por Anglo American Quellaveco con el fin de hacer seguimiento al desempeño ambiental del proyecto, el cual, se inició desde el año 2013 con muestras de agua posteriormente, desde el tercer monitoreo, se añadieron otros componentes de medición (agua, aire, ruido y vibraciones, suelo, hidrobiología, flora y fauna). Es, así que, como parte de la décima campaña del MAP se realizó en el mes de septiembre del 2022, bajo el contexto del estado de emergencia debido a la pandemia por el COVID-19, la evaluación biológica (flora, fauna e hidrobiología) para lo cual se siguieron los protocolos de seguridad y medio ambiente, así como, el protocolo de bioseguridad para la realización de las actividades en campo.

El monitoreo biológico de la temporada húmeda 2024, se realizó de acuerdo a lo aprobado en el Plan de Trabajo MAP-12. Para flora se establecieron un total de 37 puntos, de los cuales 15 se encuentran en la zona de operaciones y 22 puntos en la zona de abastecimiento.

Para el caso de fauna, todos los grupos taxonómicos compartieron 18 puntos de monitoreo, de los cuales 14 se encontraban en la zona de operaciones y 04 en la zona de abastecimiento. En esta campaña N°12 Temporada Húmeda, también se evaluaron estaciones específicas para el monitoreo de suris (04 puntos), vicuñas y tarucas (06 puntos) y guanacos (04 puntos).

Para realizar los análisis históricos de tipo comparativo, se utilizó la data cualitativa del monitoreo del año 2015 y la información cualitativa de estudios de impacto ambiental de los años 2007 y 2013. Así como también se utilizó la data cuantitativa de los monitoreos anteriores de los años 2019 y 2020. Cabe resaltar que, para analizar cambios en las poblaciones de las especies de flora y fauna se debe seguir la misma metodología, las mismas estaciones de monitoreo y esfuerzo de muestreo, siendo los informes del 2019 y 2020 lo que cumplen con dichas características; sin embargo, a pesar de que la información del informe 2015 posee diferentes puntos de monitoreo también fueron considerada para el análisis.

Para todos los grupos taxonómicos el análisis histórico de tipo comparativo se realizó a nivel de zona de operaciones y abastecimiento. En el caso de flora se tomó en cuenta la data de riqueza de especies de la temporada húmeda 2021. En el caso de fauna se tomó en cuenta el número de órdenes, familias y especies por zonas en la temporada seca de los años 2015, 2019, 2020, y 2021 asimismo, se realizó una comparación de la riqueza y abundancia por zona de evaluación.

4.3.2. RESUMEN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

4.3.2.1. ETAPA PREVIA A LA SALIDA DE CAMPO, DISTRIBUCIÓN Y CONFORMACIÓN DE EQUIPOS

Previamente a las salidas de campo se gestionó la disponibilidad de equipos y los especialistas necesarios para el trabajo de estos componentes. Los requisitos principales estaban dirigidos hacia la especialidad y los años de experiencia requeridos por SERFOR para la realización de estos trabajos. En conjunto, especialistas, ASILORZA y principalmente los miembros del Sub-Comité de Monitoreo y Vigilancia de los Compromisos Ambientales ejecutaron esta actividad.

Al iniciar la campaña, y en cada día de monitoreo se envió una ficha informativa (Cuadro 4.3) donde se detallaba los puntos de monitoreo, participantes y su distribución en cada componente.

Cada día se realizó charla de inducción sobre las actividades del día al igual que una charla de seguridad con el fin de sensibilizar a los participantes sobre los peligros en campo.

Fotografía 1. Charla de inicio de actividades



Fuente: ASILORZA, 2024.

4.3.2.2. ETAPA DE CAMPO

Una vez terminada la etapa de monitoreo ambiental-hidrobiológico se dio inicio a la segunda etapa comprendida por los componentes de monitoreo biológico. Es así como el día 02 de abril se da inicio al monitoreo biológico MAP-12 Temporada Húmeda en la Zona de Abastecimiento. Finalizado los trabajos de monitoreo en la zona de alta montaña se inició la evaluación de estos componentes en la Zona de Operaciones.

Para la ejecución del trabajo en campo el equipo se dividió en brigadas en función de cada especialidad (flora, mamíferos y aves/ reptiles) . En cada brigada el especialista realizó la explicación de las metodologías a aplicar con el fin de que los participantes puedan hacer un mejor seguimiento de la actividad.

5. METODOLOGÍAS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

5.1. FLORA Y VEGETACIÓN

La evaluación de la flora y/o vegetación de las diferentes estaciones de monitoreo y su respectivo análisis responde a los compromisos establecidos en la resolución de autorización de estudios de patrimonio, RDG N°D000039-2020-MINAGRI-SERFOR-DGGSPFFS. Cabe señalar que algunos puntos de monitoreo presentaban afectaciones propias de las actividades locales como el pastoreo.

5.1.1. METODOLOGÍA

5.1.1.1. MÉTODOS PARA EL MONITOREO DE FLORA

Para el levantamiento de información se tomó como referencia a la “Guía de Inventario de la Flora y Vegetación” del Ministerio del Ambiente de Perú con Resolución Ministerial N°059-2015 MINAM; además, de seguir la metodología de los monitoreos anteriores.

El monitoreo de flora se llevó a cabo durante el mes de abril del presente año. Para la evaluación se emplearon transectos de 50 m con el método de Cobertura Repetida (Mateucci & Colima, 1982), que consiste en contar el número de veces que una varilla contacta a cada especie de planta al descender a través de la vegetación hasta el suelo. Este tipo de evaluación permite obtener valores tanto de cobertura repetida como de cobertura porcentual de las especies.

5.1.1.2. RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE LOS ESPECÍMENES

Las muestras inicialmente fueron determinadas *in situ*, en los casos de muestras que no pudieron ser identificadas en campo, se procedió al registro fotográfico con énfasis en las estructuras morfológicas vegetales que sirvieron para el diagnóstico posterior en la etapa de gabinete.

5.1.1.3. DETERMINACIÓN TAXONÓMICA

La determinación se basó en los caracteres morfológicos de las plantas mediante el uso de claves y descripciones disponibles en Macbride *et al.* (1936), Sagástegui y Leiva (1993), Tovar (1993), Ostolaza (2011, 2014) y Beltrán y Roque (2015). Además de la consulta de la base de datos Trópicos

del Missouri Botanical Garden (2020), y los herbarios virtuales como JSTOR Plant Science (2019) y Field Museum Herbarium (2020).

Para el agrupamiento taxonómico de las plantas vasculares se utilizó en el sistema de clasificación de Angiosperm Phylogeny Group IV - APG IV (2016) y se complementó con la clasificación de Cronquist (1988). En cuanto a los cambios nomenclaturales registrados se tomó en cuenta la base de datos del Missouri Botanical Garden (2020) y The Plant List (2013) version 1.1.

5.1.1.4. ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de datos se realizó usando los siguientes parámetros:

A. PARÁMETROS

- **Riqueza:** Es el número de especies distintas encontradas en una determinada área de estudio.
- **Abundancia (N):** Es el número total de individuos registrados para una especie en particular y luego dividido por la suma de todos los individuos correspondientes a su unidad de muestreo. Este resultado se puede promediar entre todas las unidades de muestreo que corresponden a una formación vegetal y/o para toda el área de estudio. El resultado se presenta en porcentaje.
- **Abundancia Relativa (AR):** es el porcentaje (%) de cada especie registrada en función del número total de individuos por estrato (leñoso o herbáceo) registrado en las unidades de muestreo

$$AR = (\text{Número de individuos por especie} / \text{Número de individuos totales por forma de vida}) \times 100$$

- **Cobertura vegetal total:** entendida como la proporción de área ocupada por la vegetación, es decir, es el área generada sobre el suelo por la proyección horizontal de las plantas. Este parámetro se calculará en base a la metodología de intersección punto, tomando la sumatoria del número de toques de todas las especies, entre los 100 puntos por 100.

B. DIVERSIDAD

En el análisis de los índices de diversidad se empleó el programa PAST versión 2.17c (Hammer et al., 2001), asimismo, se realizó las conversiones para el caso del índice de Shannon-Wiener (H') con el fin de obtener los datos en las unidades correspondientes a lo establecido en los lineamientos de la “Guía de Inventario de la Flora y Vegetación” del Ministerio del Ambiente de Perú (2015).

- **Índice de Shannon Wiener (H'):** Mide el grado de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección dada. El Índice de diversidad de Shannon-Wiener puede ser interpretado como una medida de la heterogeneidad de la diversidad (diversidad alfa), pues depende del número de especies y de la abundancia de cada una de ellas, es decir, el índice aumentará si hay un mayor número de especies (riqueza) y si cada especie posee un número similar de individuos (equidad). Este índice varía entre 1 y 5.

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Donde:

p_i = Probabilidad de encontrar a la especie i o proporción del número de individuos de la especie i con respecto al total

\log_2 = Logaritmo en base 2.

El valor del índice de Shannon-Wiener (H') usualmente oscila entre 1.5 y 3.5 (Gilbert y Mejía 2002). El cálculo del índice usando logaritmo en base 2 implica que las unidades sean bits/individuo. Para interpretar los valores de este índice se agrupó mediante la siguiente escala: baja (0 a 1 bits/ind.), media (1 - 2 bits/ind.) y alta (>2 bits/ind.)

- **Índice de dominancia de Simpson (1-D):** mide la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie; está fuertemente influenciado por la abundancia de las especies más dominantes. Este índice se expresa con la siguiente fórmula:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Donde:

S = Es el número de especies

N = Es el total de organismos presentes (o unidades cuadradas)

n = Es el número de ejemplares por especie.

- **Índice de uniformidad de Pielou (J')**: mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de manera que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

$$J = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

Donde:

$H'_{\max} = \ln S$

H' = Índice de diversidad de Shannon-Wiener.

C. SIMILARIDAD

Para el análisis de los datos de similaridad se empleó el programa PAST versión 2.17c (Hammer et al., 2001) utilizando los siguientes parámetros:

- **Coficiente de similitud de Jaccard (Ij)**: Mide la similitud de especies entre los diferentes ecosistemas. 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.

$$Ij = \frac{c}{(a + b + c)}$$

Donde:

a = número de especies presentes en el sitio A

b = número de especies presentes en el sitio B

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B

- **Índice de Morisita-Horn**: Este índice es ampliamente empleado y recomendado por la literatura, sin embargo, no es tan popular como los anteriores. El índice de Morisita (forma abreviada de llamarlo) es un índice basado en la abundancia (a diferencia de los anteriores que se basan en la incidencia de especies), no está influenciado por el tamaño de muestra o riqueza, pero es muy sensible a la abundancia de las especies más abundantes (Moreno, 2001).

$$I_{M-H} = \frac{2 \sum (a_n_i \times b_n_j)}{(d_a + d_b) aN \times bN}$$

Dónde:

a_{ni} = número de individuos de la i-ésima especie en el sitio A.

b_{nj} = número de individuos de la j-ésima especie en el sitio B.

N_a = número de individuos en el sitio A.

$d_a = \sum a_{ni}^2 / N_a^2$ para el sitio A.

$d_b = \sum b_{nj}^2 / N_b^2$ para el sitio B.

D. ESFUERZO DE MUESTREO

Las curvas de acumulación de especies representan el número de especies diferentes que se espera encontrar dentro de un área geográfica o comunidad, expresado como una función de la medida del esfuerzo de muestreo realizado (Díaz-Frances y Soberón, 2005). Las curvas de acumulación permiten según Jiménez-Valverde y Hortal (2003):

- Dar fiabilidad a los inventarios biológicos y hacer posible su comparación.
- Estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables.
- Extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona.

Para el análisis de curva de acumulación se utilizó el modelo de Clench, es el más utilizado y ha demostrado tener un buen ajuste en la mayoría de las situaciones reales y para con la mayoría de los taxones. Para ello se emplean los datos de abundancia del área total y por unidad de vegetación que son analizadas con los programas Estimates v9.1.0 y Statistica v10 (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003).

Cabe indicar que según los lineamientos de la “Guía de Inventario de la Flora y Vegetación” del Ministerio del Ambiente de Perú (2015) el esfuerzo de muestreo representativo que debe registrarse debe ser mayor al 50% de la flora existente.

E. ESPECIES CATEGORIZADAS EN LEGISLACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL

Para establecer la existencia o no de especies protegidas en el área del estudio, se consultó el Listado sobre la Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre en el Decreto Supremo N° 043-2006-AG; y de acuerdo a categorizaciones internacionales, se utilizaron las especies listadas

en los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre - CITES (2023) y la lista Roja de The International Union of Conservation of Nature - IUCN versión 2023-I

F. ESPECIES ENDÉMICAS

Se consultó el Libro Rojo de las Plantas Endémicas de Perú editado por León *et al.* (2018) que considera los criterios establecidos por la IUCN.

G. ESPECIES CON POTENCIAL USO LOCAL

Los usos asignados a las especies fueron consultados a los apoyos locales durante el trabajo de campo, asimismo, se revisó bibliografía especializada, con la finalidad de elaborar un listado de las especies que tienen importancia económica y cultural en estas poblaciones. Ornamental (ORN): especies que por sus características físicas adornan el paisaje.

5.2. FAUNA SILVESTRE

Para la evaluación de fauna silvestre se consideró lo descrito en la “*Guía de Inventario de Fauna Silvestre*” publicada por el Ministerio del Ambiente – MINAM y aprobada mediante Resolución Ministerial N° 057-2015-MINAM, y las metodologías empleadas en los monitoreos biológicos de las anteriores campañas del MAP.

El levantamiento de información para el monitoreo biológico durante la temporada húmeda consideró 3 grupos taxonómicos: i) aves (ornitología), ii) mamíferos (menores terrestres y mayores - mastozoología) y, iii) anfibios y reptiles (herpetología).

5.2.1. METODOLOGÍA

5.2.1.1. MÉTODOS PARA EL MONITOREO DE FAUNA

A continuación, se detallan los métodos usados para cada grupo taxonómico:

H. ORNITOLOGÍA

Se aplicó el método de puntos de conteo o “Point Counts” (PC), el cual consiste en la observación directa e indirecta de aves a lo largo de un recorrido de 2000 metros, en el que se establecieron 10

puntos fijos de conteo por estación de monitoreo. Cada PC estuvo separado entre sí por una distancia de 200 m (MINAM, 2015). En cada uno de ellos se registró las especies de aves y contó el número de individuos observados durante un tiempo aproximado de diez minutos, considerando tres minutos de anotación y registro de las condiciones ambientales en el momento de la evaluación (microhábitat, hora de registro, etc). Cada PC fue georreferenciado y caracterizado en cuanto al tipo de vegetación, suelo, pendiente, actividades antropogénicas, entre otras. El avistamiento de aves se hizo con la ayuda de binoculares de 10 x 45, marca Vortex HD.

Asimismo, con la finalidad de confirmar la determinación taxonómica de algunas especies, se colocaron redes de neblina en el área de operaciones. Cada ave capturada fue liberada posteriormente a la toma de fotografías, registro de datos que incluyeron especie, sexo, coloración, grado de osificación, longitud de pico, ala, tarso, cola, entre otros.

Monitoreo de *Rhea pennata* "Suri"

Se realizaron transectos o recorridos en camioneta a una velocidad constante de 12 km/h, a lo largo de caminos y carreteras. Los transectos tuvieron un ancho de banda de 1 km a ambos lados de la línea de transecto. En los lugares donde el acceso con vehículos no fue posible, se realizó recorridos a pie. La evaluación fue realizada por dos observadores, a manera de poder cubrir ambos lados del transecto. De manera complementaria se realizó registros oportunistas al momento de la evaluación en los estaciones de monitoreo

I. MASTOZOLOGÍA

Monitoreo de mamíferos menores terrestres

Para la evaluación de pequeños mamíferos terrestre se empleó el método de transectos con trampas. En cada estación de monitoreo se estableció un transecto lineal de 240 metros, dividido en 25 estaciones con dos trampas de captura viva tipo Sherman, con una separación de 10 m. Las trampas fueron instaladas durante el día y revisadas a la mañana siguiente (24 horas de actividad). Los individuos capturados de manera temporal fueron colocados en bolsas de tela para la toma de datos. Antes de la liberación se procedió al registro fotográfico y toma de medidas morfométricas (longitud de la oreja, cola, total, entre otros). Los roedores capturados fueron identificados en campo.

Monitoreo de mamíferos medianos y mayores

Para la evaluación de este grupo se realizaron transectos lineales durante el horario diurno tratando de abarcar 1 km de recorrido (Burnham *et al.*, 1980; Aquino *et al.*, 2001), este transeco estuvo sujeto a los diferentes hábitats encontrados, además de la fisiografía del terreno y la accesibilidad en la zona evaluada. En estos transectos se tomaron en cuenta registros directos (avistamientos), e indirectos (huellas, rasguños, heces, pelos, restos óseos).

Monitoreo de *Vicugna vicugna* "Vicuña" y *Hippocamelus antisensis* "Taruca"

Para el censo de vicuña y taruca se realizaron recorridos en camioneta a una velocidad constante de 20 km/h, a lo largo de caminos y carreteras. En los lugares donde el acceso con vehículos no fue posible, se realizaron registros a pie. La evaluación contó con la participación de dos observadores a manera de cubrir ambos lados de la carretera o zona de evaluación.

El censo fue realizado durante horas de la mañana y se recorrieron transectos con una distancia de entre 2 y 4 km dependiendo de la accesibilidad y estado del área de evaluación.

Los datos que se tomaron fueron registros directos (avistamientos) e indirectos (huellas, estercoleros, revolcaderos, vocalizaciones), estos fueron fotografiados en lo posible y georreferenciados.

Monitoreo de *Lama guanicoe* "Guanaco"

Basado en los registros de guanacos realizados en estudios anteriores se establecieron cuatro zonas de evaluación: Pampa Tolar, Quebrada Yarito, Cerro Prieto y Quebrada salviani.

El censo fue ejecutado en un solo día, cada grupo compuesto por dos personas se desplazó a cada una de las zonas en horas de la mañana. Se realizaron transectos entre 2 y 4 km de distancia dependiendo de la accesibilidad y estado del área de evaluación.

Se anotaron registros directos (avistamientos) e indirectos (huellas, estercoleros, revolcaderos, vocalizaciones), estos fueron fotografiados y georreferenciados.

J. HERPETOFAUNA

El método empleado fue la Evaluación por Encuentros Visuales (VES) o por sus siglas en inglés Visual Encounter Survey (Crump & Scott, 1994). Este método es empleado para determinar la riqueza y medir la abundancia relativa, por tanto, es apropiado para inventarios y estudios de muestreo (Crump & Scott, 2001). El VES es ampliamente usado y recomendado para evaluaciones en grandes áreas donde los hábitats son uniformes y con buena visibilidad (Crump & Scott, 2001).

En cada estación de monitoreo se realizaron VES, con un tiempo de búsqueda de 30 minutos. Este método consistió en la búsqueda intensiva de reptiles y/o anfibios revisando sobre el sustrato, así como entre la vegetación, buscando potenciales lugares de refugio (debajo de rocas, piedras, arbustos, etc). De manera complementaria se realizaron transectos de 100 m para la búsqueda de anfibios y reptiles.

5.2.1.2. DETERMINACIÓN TAXONÓMICA

K. AVIFAUNA

Para la identificación taxonómica de las especies de aves registradas en campo se consultó las siguientes referencias bibliográficas: Aves de Sudamérica (Erize et al., 2006), A Field Guide to the Birds of Peru (Clements y Shany, 2001), y el Libro de Aves del Perú (Schulenberg et al., 2010). Para la actualización de los nombres científicos se empleó la Lista de Aves del Perú (Plenge, 2021).

L. MASTOFAUNA

Para la identificación taxonómica de las especies de mamíferos se usó las siguientes referencias bibliográficas (Patton et al, 2015; Eisenberg y Redford, 1999; Stepan et al., 2001; Stepan, 1995). Las evidencias indirectas registradas para los mamíferos medianos y mayores fueron identificadas con la ayuda de material bibliográfico, como las guías de huellas de Wilson *et al.* (1996); Krebs *et al.* (2008), Becker y Dalponte (1999); Emmons y Feer 1999); y Tirira (2007).

Para la elaboración de los listados de riqueza de especies, se siguió la nomenclatura propuesta por Wilson y Reeder (2005) y los arreglos realizados por Pacheco *et al.* (2009; 2020).

M. HERPETOFAUNA

La identificación taxonómica se realizó en campo y fue verificada mediante registros fotográficos. Para el proceso de identificación se empleó bibliografía especializada para cada grupo taxonómico. Para el caso de anfibios se emplearon referencias como Vellard (1960), Duellman (2000), Lehr (2005). Duellman & Lehr (2009), Duellman & Wiens (1993). Para la actualización de nombres científicos se usó la web de Amphibians Species of the World (Frost, 2021). Para reptiles se usó referencias como Dixon & Wright (1975), Boulenger (1994), Avila-Pires (1995), Carrillo e Icochea (1995), Aguilar *et al.* (2016) y para la actualización de nombres científicos se utilizó The Reptile Database (Uetz, 2021).

5.2.1.3. ANÁLISIS DE DATOS

N. PARÁMETROS

- **Riqueza de especies:** Número de especies (S) presentes en una comunidad o muestra (varios inventarios).
- **Abundancia:** Es el número total de individuos (N) registrados en una o más comunidades durante un inventario.
- **Abundancia relativa (AR):** Se define como el número de individuos de una especie con respecto al número de individuos totales de las unidades de vegetación. Se aplica en los diferentes grupos taxonómicos de fauna silvestre.
- **Índice de Ocurrencia de Boddicker (IO):** Se emplea el índice de ocurrencia de acuerdo con el criterio de Boddicker *et al.* (2002). El índice consiste en puntos acumulados de las diferentes evidencias registradas para cada especie. Cuando el índice alcanza un mínimo de 10 puntos o más, se concluye que la especie está presente en el sitio.

Cuadro 5.1. Puntajes de diferentes tipos de evidencias directa e indirectas para calcular el índice de ocurrencia

Tipo de Evidencia	Puntaje
Evidencia No Ambigua	
Especie observada (Obs)	10
Especie colectada (Co)	10
Evidencia de Alta Calidad	
Huellas (Hu)	5
Despojos (huesos, pelos, cerdas)	5

Tipo de Evidencia	Puntaje
Identificación por residentes locales.	5
Vocalizaciones y emanación de sustancias odoríferas. (Vo)	5
Evidencia de Baja Calidad	
Camas (Ca), madrigueras (Ma), caminos (Cam), rasguños [®]	4
Restos fecales (He)	4
Restos de alimentos (Ra)	4

Fuente: Boddicker *et al.* (2002)

- Índice de Actividad de Boddicker (IAB):** Se utilizó el Índice de Actividad (IA) en base a la metodología descrita por Rodríguez y Amanzo (2001). Para determinar el valor del índice se asume cada registro como un evento diferente, por tanto, se multiplica el valor de un tipo de evidencia por el número de veces en que fue registrado. La sumatoria de todos los productos indica el IA. Cuando los valores son superiores a 25 indican una mayor actividad de una especie en el área de estudio y valores inferiores a 25 indican niveles bajos de actividad.

O. DIVERSIDAD

- Índice de Shannon Wiener (H')**: mide el grado de incertidumbre en predecir, si un individuo es escogido al azar, a qué especie puede corresponder. Está basado en la presunción que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra (Magurran, 1988; Moreno, 2001). El índice se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^s (p_i) \log_2$$

Donde:

H' = Índice de diversidad de Shannon

Pi = ni/N

Ni = Número de individuos de la especie i

N = Número total de Individuos

- El valor del índice de Shannon-Wiener (H')** usualmente oscila entre 1.5 y 3.5 (Gilbert y Mejía, 2002,21). El cálculo del índice usando logaritmo en base 2 implica que las unidades sean bits/individuo. Para interpretar los valores de este índice, en el siguiente cuadro se presenta la escala de diversidad en base de los valores numéricos que la fórmula nos expresa.

Cuadro 5.2. Interpretación de la diversidad de Shannon Wiener (H')

Diversidad de Shannon – Wiener (H') (bits/ind)	Escala de diversidad
0 – 1	Escasa
1 – 2	Media
> 2	Alta

Fuente: Magurran (1988), Gilbert y Mejía (2002) y Moreno (2001).

- Índice de Simpson:** El índice de Simpson (1-D) también es utilizado para estimar la diversidad de las especies (Simpson, 1949). En comparación al índice de Shannon-Wiener, este índice da mayor peso a especies más comunes y menor peso a especies no comunes. La D se define como la probabilidad de que dos individuos dentro de una comunidad sean de la misma especie al ser tomados al azar. A medida que D se incrementa, la diversidad decrece, por ello el índice de diversidad de Simpson es generalmente expresado como 1-D. La fórmula del índice de Diversidad de Simpson (1-D) es la siguiente:

$$D = 1 - \sum_{i=1}^s (p_i)^2$$

El rango de valores del índice de diversidad de Simpson va desde cero (baja diversidad) a un máximo de (1-1/s), donde "s" es el número total de especies (Krebs ,1985).

- Índice de Pielou:** Propone que, si todas las especies en una muestra presentan la misma abundancia, el índice usado para medir la equidad debería ser máximo y, por lo tanto, debería decrecer a cero a medida que las abundancias relativas se hagan menos equitativas (Odum, 1985). Hurlbert (1971) destacó que todos los índices de equidad mantendrían esta propiedad si son expresados como una proporción entre el valor de la diversidad con el máximo y/o mínimo de la diversidad. La fórmula del índice de Pielou (J') es la siguiente:

$$J' = H' / \log_2 S$$

Donde:

J' = Índice de equidad de Pielou.

H' = Índice de Shannon-Wiener.

log₂ S = Es la diversidad máxima (H' max) que se obtendría si la distribución de las abundancias de las especies en la comunidad fuera perfectamente equitativa.

S = Número de especies.

El valor obtenido varía entre 0 y 1, adquiere el valor 1 en situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

P. SIMILARIDAD

- **Coefficiente de Similitud de Jaccard:** 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. Se formula de la siguiente manera:

$$IJ = \frac{C}{a + b - c}$$

Dónde:

a = número de especies presentes en el sitio A,

b = número de especies presentes en el sitio B,

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

- **Índice de Morisita-Horn:** Complementa al índice de similaridad cualitativo ya que expresa la semejanza entre dos muestras considerando la composición de especies y sus abundancias. Está fuertemente influenciado por la riqueza de especies y el tamaño de las muestras, y es altamente sensible a la abundancia de la especie más abundante (Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995). Relaciona las abundancias específicas con las abundancias relativas y el total.

$$IM = \frac{2 \sum (DN_i * EN_i)}{(da + db) aN * bN}$$

Dónde:

aN = número de individuos presentes en el sitio A,

bN = número de individuos presentes en el sitio B,

DN = número de individuos de la i-ésima especie en el sitio A

EN = número de individuos de la j-ésima especie en el sitio B

Q. ESPECIES CATEGORIZADAS EN LEGISLACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL

Se determinó el estado de protección de las especies registradas según listas de categorización nacional: Lista de Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre aprobada mediante Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI, e internacional: Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (2023-I) - Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Lista de Especies Incluidas en los Apéndices de la Convención Internacional sobre la Comercialización de Especies

Amenazadas de Fauna Silvestre – CITES 2023).

R. ESPECIES ENDÉMICAS

- Para aves se empleó la “Lista de Aves del Perú” de Plenge (2021).
- Para mamíferos se empleó la “Lista de especies amenazadas de la IUCN” (2021-2) y los estudios realizados por Pacheco *et al.* (2002; 2009; 2020).
- Para anfibios y reptiles se empleó las listas de anfibios (Rodríguez *et al.*, 1993) y reptiles (Carillo e Icochea, 1995), así como referencias bibliográficas especializadas.

S. ESPECIES MIGRATORIAS SEGÚN CMS

Convención de Especies Migratorias (CMS por sus siglas en inglés). El Apéndice I de esta convención lista especies amenazadas y el Apéndice II contiene especies que deben ser materia de acuerdos internacionales para su conservación. Ambos apéndices incluyen especies que migran al Perú (CMS, 2020).

T. EBAS E IBAS

Se consideró las Áreas de Aves Endémicas (EBAs) del Perú. Estas son áreas donde se concentran las especies de distribución restringida (Statterfield *et al.*, 1998). En países con territorios extensos, el concepto de especies de distribución restringida desarrollado por BirdLife Internacional puede tener mayor importancia que el concepto de especies endémicas pues las especies endémicas se presentan dentro de los límites políticos, pero pueden tener un área de distribución relativamente grande. Las especies de distribución restringida, que ocupan áreas menores de 50,000 km², son vulnerables debido a su pequeño rango y consecuente pequeña población. Las áreas donde existen varias de estas especies usualmente coinciden con áreas de distribución restringida de otros grupos de biota.

U. ESPECIES CON POTENCIAL DE USO

Se indican las especies con mayor importancia en el ecosistema como las de importancia económica para los pobladores locales, en su rol como controladores naturales de potenciales plagas o indicadores ambientales, etc. De la misma manera para los grupos taxonómicos de fauna silvestre que a través de encuestas semiestructuradas se registra la importancia en la comunidad local de las especies, como fuente de alimento, mascota, entre otros.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. FLORA Y VEGETACIÓN

6.1.1. DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS VEGETALES

La cobertura vegetal puede ser definida como la capa de vegetación natural que cubre la superficie terrestre, comprendiendo una amplia gama de biomásas con diferentes características fisonómicas y ambientales que van desde pastizales hasta las áreas cubiertas por bosques naturales.

De acuerdo con el Mapa de Cobertura Vegetal (MINAM, 2015), para las zonas de evaluación del monitoreo biológico se han identificado un total de 4 coberturas vegetales para flora entre las cuales se tienen: Matorral arbustivo (Ma), Pajonal Andino (Pj), Monte ribereño (Mo) y Bofedal (Bo). Considerando que en la cobertura de pajonal andino se identificó el subtipo tolar.

En las siguientes secciones se realizará una descripción general de cada tipo de cobertura vegetal identificada.

6.1.1.1. PAJONAL ANDINO

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

En esta gran unidad de cobertura vegetal se ha integrado en tres subunidades, fisonómica y florísticamente diferentes, tales como: pajonal (hierbas en forma de manojos de hasta 80 cm de alto), césped (hierbas de porte bajo hasta de 15 cm de alto) y tolar (arbustos de hasta 1,20 m de alto).

En el denominado subtipo pajonal, existen asociaciones de *Calamagrostis-Stipa* (predominan las especies *Calamagrostis rigida*, *Stipa hans-meyeri*, seguido de *Pycnophyllum molle*, *Parastrephia phyllocaeformis*, *Loricaria graveolens*, entre otras; en la Asociación *Festuca - Stipa*, predominan las

especies *Festuca weberbaueri*, *Stipa inconspicua*, *Calamagrostis amoena*, entre otras; y en la Asociación *Stipa - Margiricarpus*, predominan las especies *Stipa ichu*, *Margyricarpus strictus* seguidas de *Aciachne pulvinata*.

Flores *et al.* (2005), menciona que el subtipo “césped”, con alturas de hasta 15 cm, está dominado por gramíneas y gramioides, con inclusiones de especies en forma de cojines o almohadillas, planos o convexos, tales como: *Aciachne pulvinata*, *Aciachne acicularis*, *Calamagrostis vicunarum*, *Agrostis breviculmis*, *Calamagrostis minima*, *Dissanthelium calycinum*, *Dissanthelium macusaniense*, *Festuca peruviana*. Entre las especies arbustivas destacan las asteráceas como *Werneria nubigena*, *Werneria pygmaea*, *Baccharis caespitosa*, *Senecio repens*, *Gamochaeta oreophila*, *Cuatrecasasiella isernii*; gentianáceas como, *Gentianella chryso-sphaera*, *Gentiana sedifolia*; malváceas como *Nototriche pinnata*; geraniáceas como *Geranium pavonianum* y rosáceas como *Alchemilla pinnata*

El subtipo “tolar” se caracteriza por el predominio de comunidades arbustivas sobre las herbáceas, teniendo su mayor representatividad geográfica en la puna del sur, como los departamentos de Puno, Tacna, Moquegua, Arequipa, Ayacucho y Apurímac. Predominan las especies resinosas como *Parastrephia lepidophylla*, *Parastrephia phyllocaeformis*, *Baccharis tricuneata*, *Diplostephyum sp.*; se incluyen otras arbustivas como, *Fabiana densa*, *Lupinus microphyllus*, *Chuquiraga espinosa*, *Senecio spinosus*, *Ephedra americana*; herbáceas como *Stipa inconspicua*, *Pycnophyllum molle*, *Festuca rigescens*, *Aciachne pulvinata*, *Calamagrostis vicunarum*, *Stipa ichu*, *Aciachne pulvinata*, *Werneria sp.*, *Senecio spinosus* y *Calamagrostis vicunarum*, entre otras.

Mientras que en el subtipo Tolar, se determinan asociaciones vegetales de *Parastrepetium-Stipetum*.

6.1.1.2. MATORRAL ARBUSTIVO

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

En el Matorral arbustivo se distinguen tres subtipos de Matorral arbustivo:

- El subtipo Matorral arbustivo del piso inferior, es influenciado por la condición de humedad del suelo, es decir aridez y semiaridez, ubicado aproximadamente a partir de 1500 m.s.n.m.
- En el subtipo Matorral arbustivo del piso medio y alto, es comprendido en los rangos altitudinales de aproximadamente 2500-3800 m.s.n.m., dominado por las condiciones subhúmedas. La vegetación está conformada por comunidades arbustivas tanto de carácter caducifolio como de carácter perennifolio, mostrando una mayor diversidad florística que el subtipo descrito anteriormente. Entre las especies más frecuentes se mencionan a las siguientes: *Dodonea viscosa*, *Kageneckia lenceolata*, *Mutisia acuminata*, *Barnadesia dombeyana*, *Agave americana*, *Tecoma sambucifolia*, *Ophryosporus peruvianus*, *Ambrosia arborescens*, *Grindelia* sp., *Heliotropium* sp., *Spartium junceum*, *Senecio* sp., *Bidens* sp., etc.; entre las cactáceas más frecuentes se encuentran *Opuntia subulata* “anjokishka”, etc. Se incluyen en este piso algunas especies arbóreas de porte bajo y de manera dispersa, tales como: *Acacia macracantha*, *Schinus molle* y *Caesalpineia spinosa*.
- En el nivel superior, comprendido en los rangos altitudinales de 2000-3500 en la zona central y valles interandinos, de 3500-3800 en la zona central occidental y de 3600 y 3800 en la zona sur, existen mejores condiciones de humedad y menores valores de temperatura las condiciones humedad propicia el desarrollo de una mayor diversidad de especies arbustivas, entre ellas se mencionan a las siguientes: *Lupinus balianus*, *Baccharis tricuneata*, *Parastrephya lepidopylla*, *Diplostephyum* sp., *Dunalia espinosa*, *Hesperomeles* sp., *Brachiotun* sp., *Tibouchina* sp., *Aristeguietia* sp., *Senna biflora*, *Berberis lutea*, *Monnina* sp., *Solanun* sp., entre otras.

6.1.1.3. BOFEDAL

El bofedal llamado también “oconal” o “turbera”, constituye un ecosistema hidromórfico distribuido en la región altoandina, a partir de los 3800 m.s.n.m., principalmente en las zonas sur y central del país.

Se alimentan del agua proveniente del deshielo de los glaciares, del afloramiento de agua subterránea (puquial) y de la precipitación pluvial.

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

En los bofedales de la vertiente oriental, están representados por las especies: *Oreobolus obtusangulus*, *Gentianella perscurarrosa*, *Oritrophium limnophilum*, *Muhlenbergia fastigiata*, *Hypochoeris taraxacoides* y *Carex* sp. Mientras que, en bofedales más secos de la vertiente occidental, figuran las especies *Phylloscirpus acaulis*, *Lachemilla diplophylla*, *Zameioscirpus muticus*, *Gentiana sedifolia*, *Werneria pygmaea* y *Eleocharis* sp. Asimismo, en bofedales de gran altitud, se encuentran especies como *Poa aequigluma*, *Distichia muscoides*, *Arenaria gigyna*, *Poa humillina*, *Aciachne pulvinata* y *Lucilia kunthiana* (Valencia et al., 2013).

6.1.1.4. BOSQUE RELICTO ALTOANDINO

Por otro lado, cabe señalar que en los espacios limítrofes de las estaciones de monitoreo se ha identificado la presencia de parches de *Polylepis rugulosa*, en el caso de las estaciones de monitoreo **015b, O6b, O06**.

Si bien estos parches no ocupan gran parte de las estaciones evaluadas, se define que pertenecen a la cobertura vegetal denominada como **Bosque Relicto Altoandino**, considerado como “relictos” debido a su baja representatividad (reducida superficie), alta fragmentación y poca accesibilidad, está representado por el género *Polylepis* conocido localmente como “queñoal”, “quinual” o “quenal”, el cual está conformado en nuestro país por más de 19 especies, como, por ejemplo, *Polylepis canoi*, *P. flavipila*, *P. incana*, *P. incarum*, *P. lanata*, *P. microphylla*, etc.

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

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

6.1.1.5. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE VEGETACIÓN

Dentro de las coberturas vegetales se han identificado unidades de vegetación, sobre las cuales caen los puntos de las estaciones de monitoreo.

En el Cuadro 6.1 se observan las unidades de vegetación correspondientes a cada cobertura vegetal.

Cuadro 6.1. Coberturas y unidades de vegetación observadas en toda la zona de estudio.

Cobertura vegetal	Unidades de Vegetación
Bofedal	Césped de arroyo
	Formación mixta de turbera de <i>Distichia</i> y césped de arroyo
Matorral arbustivo	Matorral
	Formación mixta de matorral y pajonal
	Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares
	Formación mixta de matorral y monte ribereño
	Formación mixta de pajonal, matorral y <i>Polylepis</i>
	Matorral andino con afloramiento rocoso
Monte Ribereño	Formación mixta monte ribereño y matorral
Pajonal andino	Pajonal de puna seca
	Formación mixta de pajonal y matorral

Elaboración: ASILORZA, 2024.

A continuación, se hace una breve descripción de las unidades de vegetación:

A. Césped de arroyo

Caracterizado por la presencia de plantas de pequeño tamaño a manera de alfombra como *Alchemilla diplophylla*, *Werneria pygmaea*. Están asociados a cuerpos de agua o zonas de alta humedad con una altitud superior a los 4000 msnm. La principal diferencia con las turberas de *Distichia* es que no se observan plantas almohadilladas (en cojines) y ni presencia de turberas de alta profundidad.

B. Formación mixta de turbera de *Distichia* y Césped de arroyo

Es una formación mixta con presencia de turberas de *Distichia* en forma de cojines asociadas a una alta disponibilidad de materia orgánica y zonas con vegetación cespitosa con menor porcentaje de materia orgánica, ambas dependientes de la disponibilidad de agua.

C. Matorral

Formación con dominancia de vegetación arbustiva, sobre todo de asteráceas y rosáceas, también se observan elementos acompañantes como gramíneas vigorosas y hierbas de porte bajo.

D. Formación mixta de Matorral y Pajonal

Superficies dominadas principalmente por parches de matorrales altoandinos (generalmente *Baccharis*) interrelacionadas con gramíneas (Poáceas) vigorosas de porte alto.

E. Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares

Formación asociada a la presencia de cactus columnares de medio a gran tamaño de géneros como *Corryocactus* y *Oreocereus*, pueden presentarse como individuos dispersos o en pequeños rodales que alternan con especies herbáceas y arbustivas. Generalmente en zonas de alta pendiente.

F. Formación mixta de pajonal, matorral y *Polylepis*

Superficies con asociaciones vegetales con predominancia de pajonales vigorosos, arbustos altoandinos y la presencia de parches de bosque relictos de *Polylepis rugulosa*.

G. Matorral andino con afloramiento rocoso

Formación principalmente dominada por arbustos, sobre todo de asteráceas y rosáceas, los cuales se desarrollan generalmente en terrenos con afloramientos rocosos o pedregosos.

H. Pajonal de puna seca

Superficie diferenciada del pajonal andino por la escasa presencia de lluvias. Superficies dominadas fisionómicamente por gramíneas vigorosas, las cuales se encuentran dispersas en el terreno alternando con arbustos espinosos, hierbas y plantas almohadilladas como *Pycnophyllum*; generalmente se presentan en superficies con escasa pendiente.

I. Formación mixta de Pajonal y Matorral arbustivo

Superficies dominadas principalmente por gramíneas (Poáceas) vigorosas de porte alto y arbustos sobre todos de especies de asteráceas o compuestas, los cuales se interrelacionan también con frecuencia con afloramientos rocosos o suelos pedregosos.

6.1.2. ANÁLISIS TOTAL EN EL ÁREA DEL PROYECTO

6.1.2.1. ESFUERZO DE MUESTREO

En las zonas del proyecto se evaluó un total de 36 transectos de puntos de intercepción, cada uno de ellos de 50 m y con 100 puntos de intersección (cada 0.5 m) por transecto. La evaluación de la flora y vegetación incluye observaciones cualitativas, cuantitativas, evaluación de trayectos, así como la evaluación de las estaciones de monitoreo; a fin de proporcionar una mejor riqueza florística.

Cuadro 6.2. Esfuerzo de muestreo realizado en el área del proyecto en temporada húmeda 2024.

Cobertura vegetal	Puntos de intersección 50 m (100 puntos)	Búsqueda intensiva (recorrido de 50 m ²)
Matorral arbustivo	13	13
Pajonal andino	11	11
Bofedal	11	11
Monte ribereño	1	1
Total	36	36

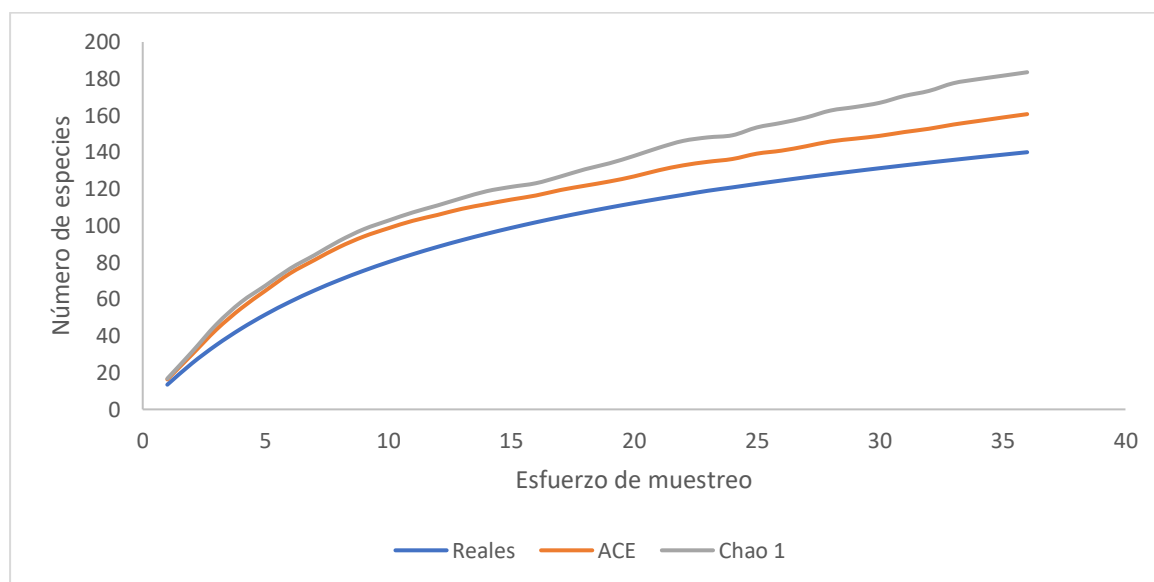
Elaboración: ASILORZA, 2024.

El análisis de curva de acumulación de especies para evaluar el esfuerzo de monitoreo de flora, correspondiente a la temporada húmeda (Campaña N°12), se realizó en base a los transectos de puntos de intercepción (unidad de muestreo). La riqueza observada (evaluación cuantitativa) en los 36 transectos fue de 140 especies registradas, al respecto las curvas de acumulación indican que en general el esfuerzo fue superior al 70% de lo predicho por los métodos no paramétricos (Chao1: 76%; ACE: 87%) lo que indica que la calidad de la evaluación fue idónea por ser mayor al 70% (Moreno y Halffter 2000; 2001), así como también es mayor a lo establecido como el límite para evaluaciones adecuadas (superior al 50%) por el MINAM (2015).

En comparación con los resultados de la temporada seca de las campañas anteriores, la campaña N°12 presenta variaciones en la riqueza de especies. En la campaña MAP-10 de 2021 se reportaron

130 especies, mientras que en la campaña MAP-11 de 2023 se observó una mayor riqueza con 156 especies. En la campaña actual se registraron 140 especies. Esto sugiere que existe una variabilidad en la riqueza de especies entre las diferentes campañas (Ver Figura 1).

Figura 1 Curva de acumulación de especies temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

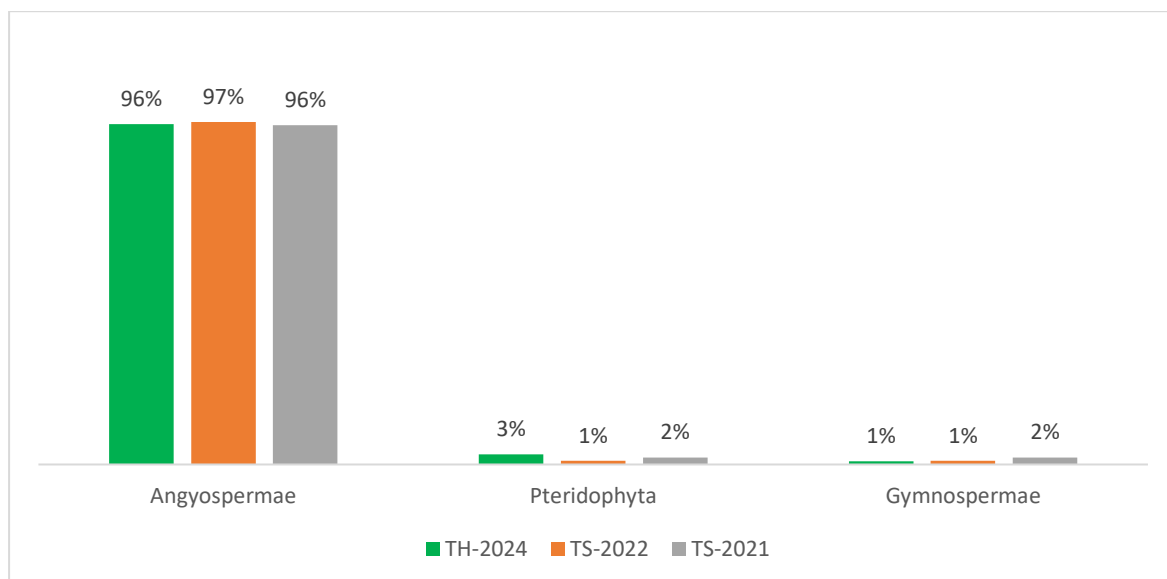
6.1.2.2. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

En la temporada húmeda durante esta campaña, se aplicaron tanto métodos cualitativos como cuantitativos, de los cuales se reporta un total de 243 especies. Cabe señalar que, existen reportes cualitativos de los alrededores de las estaciones de evaluación y/o en líneas limítrofes (Ver Figura 2).

En la temporada seca de 2022 se registraron 154 especies (registros cualitativos y cuantitativos), mientras que en la temporada seca de 2021 se reportaron 130 especies (registros cualitativos y cuantitativos), lo que indica una diferencia del 18.5% entre estas dos temporadas. En comparación con la temporada actual, donde se reportaron 243 especies, la diferencia es del 58.1% respecto a la temporada de 2022 y del 86.9% respecto a la temporada de 2021. (Ver Figura 2).

De las especies reportadas en las temporadas secas 2021, 2022 y 2024, predominan los registros de Angiospermas, en porcentajes similares, los registros de Pteridofitas son mayormente de carácter cualitativo y son poco representativos en todas las temporadas.

Figura 2 Composición de flora a nivel de taxa superior en temporada seca 2021 vs temporada seca 2022 vs temporada húmeda 2024.



TS-2021=Temporada seca 2021; TS-2022= Temporada seca 2022; TH-2024= Temporada húmeda 2024

Elaboración: ASILORZA, 2024.

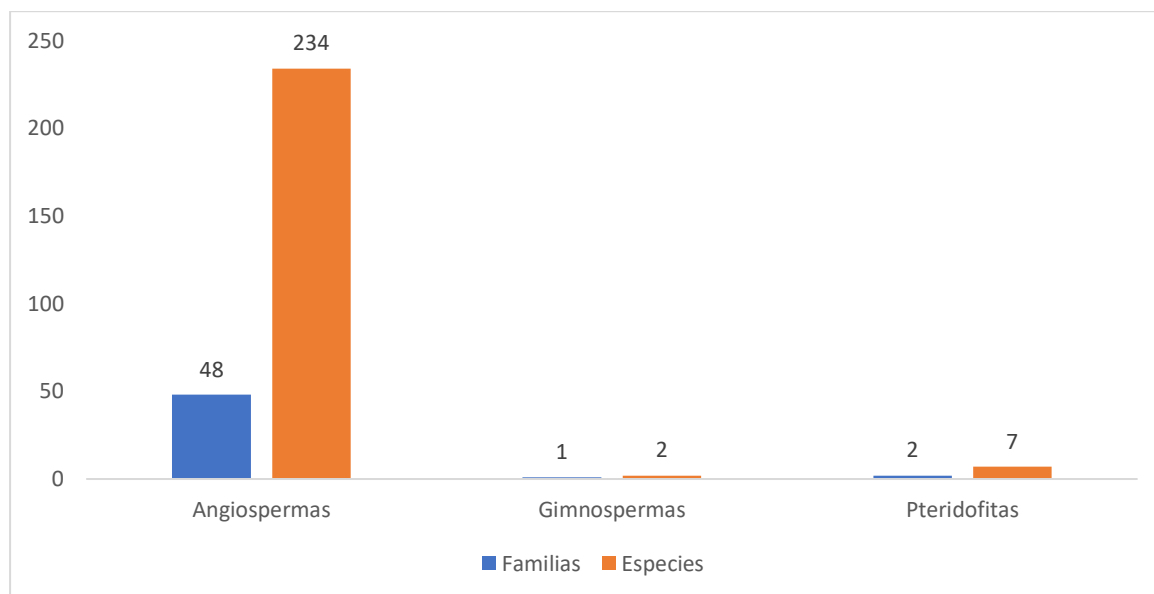
Cuadro 6.3. Distribución de órdenes, familias y géneros por grupos taxonómicos de flora en temporada seca 2021 vs temporada seca 2022 vs temporada húmeda 2024.

División	Temporada seca 2021				Temporada seca 2022				Temporada húmeda 2024			
	Órdenes	Familias	Géneros	Especies	Órdenes	Familias	Géneros	Especies	Órdenes	Familias	Géneros	Especies
Angiospermas	22	28	78	125	19	34	94	151	27	48	143	234
Gimnospermas	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2
Pteridofitas	2	2	3	3	1	1	1	1	2	2	5	7
Total general	25	31	82	130	21	36	96	154	30	51	149	243

Elaboración: ASILORZA, 2024.

Los datos globales reportados en la temporada húmeda de 2024 muestran un mayor número de especies y familias en la división Angiospermae en comparación con las temporadas secas de 2021 y 2022. (Ver Cuadro 6.3).

Figura 3 Composición de flora a nivel de división taxonómica en el área del proyecto en la temporada húmeda 2024.

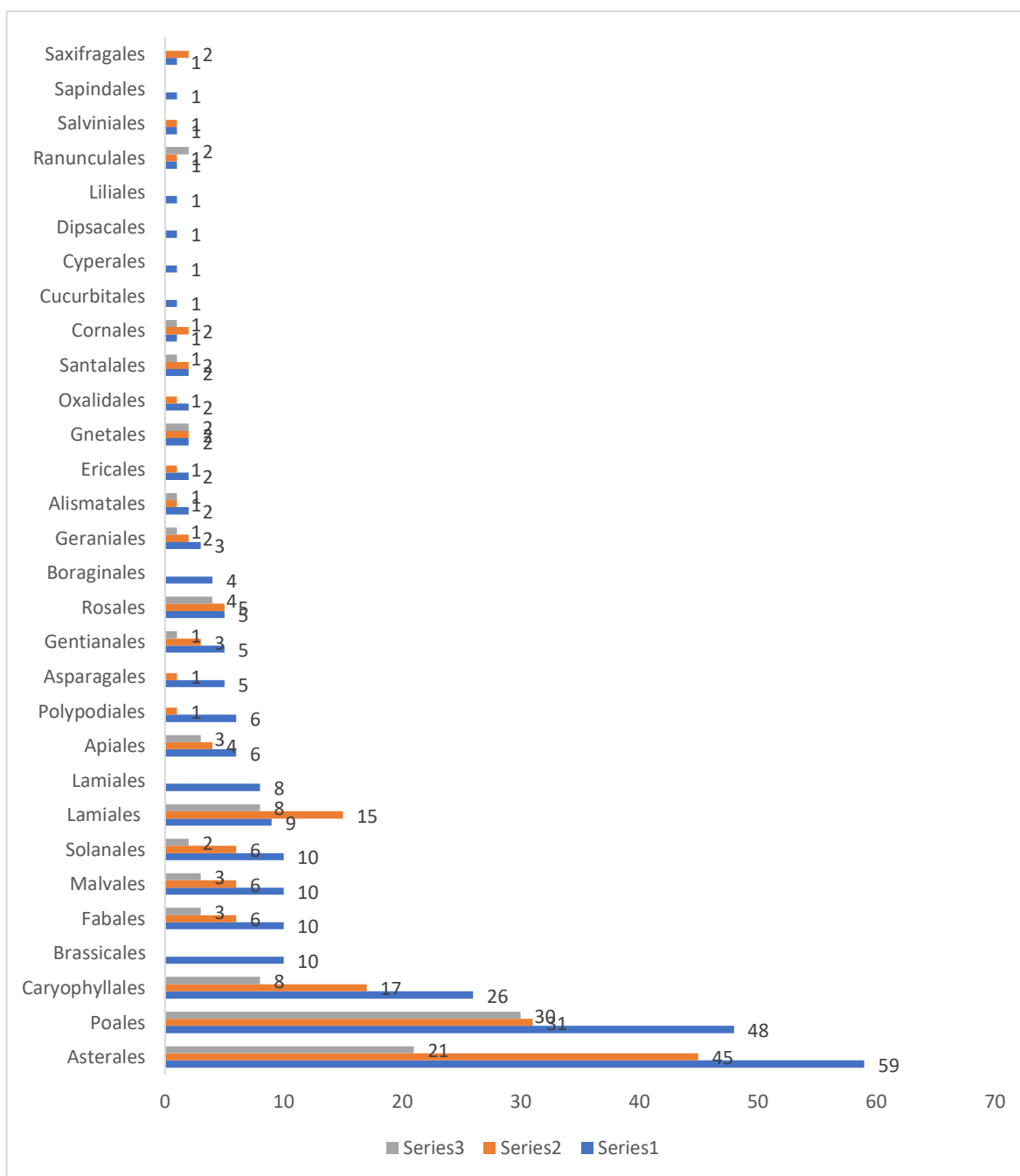


Elaboración: ASILORZA, 2024.

El orden con mayor representatividad de especies en la temporada húmeda 2024, son los órdenes Asterales (59 especies) con una representatividad de 24.3%, Poales (48 especies) con una representatividad de 19.8% y Caryophyllales (26 especies) con una representatividad de 10.7%.

Por otro lado, los únicos órdenes con especies reportadas en la temporada seca de 2022 son Saxifragales, Asparagales, Ericales, Oxalidales, Polypodiales y Salviniiales. A diferencia de la temporada seca de 2021, en la que no se registraron especies en estos órdenes, durante la temporada húmeda de 2024 sí se reportan especies en dichos órdenes. Además, se cuenta con un total de otras 24 órdenes con registros de especies (Ver Figura 4).

Figura 4 Composición de flora a nivel de orden taxonómico en el área del proyecto en la temporada seca 2021 vs temporada seca 2022 vs temporada húmeda 2024.



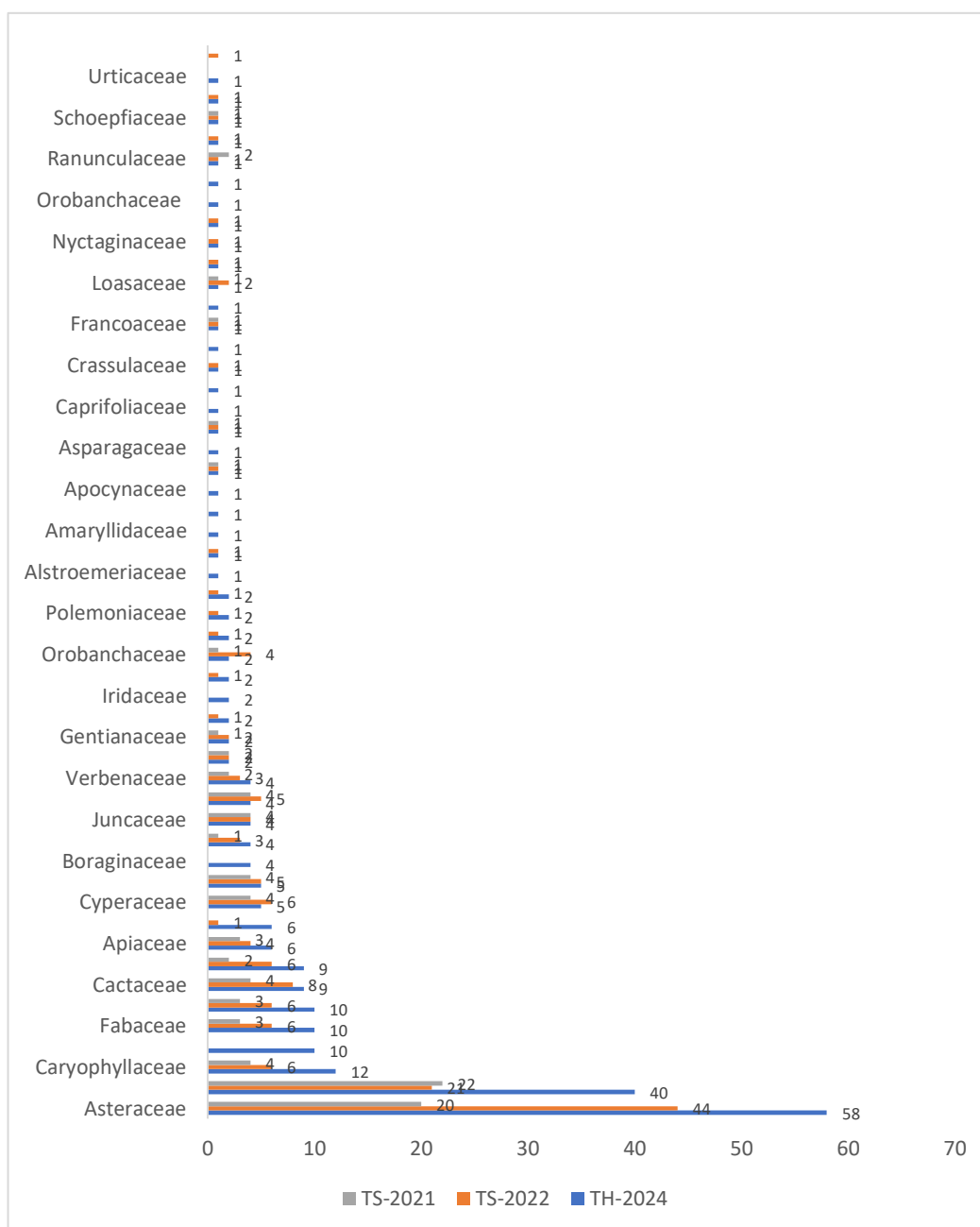
TS-2021=Temporada seca 2021; TS-2022= Temporada seca 2022; TS-2024= Temporada húmeda 2024

Elaboración: ASILORZA, 2024.

Con respecto al número de familias más representativas encontradas en el proyecto durante la temporada húmeda de 2024, las dominantes son: Asteraceae (23.9%), Poaceae (16.5%), Caryophyllaceae (4.9%), Brassicaceae, Fabaceae y Malvaceae (4.1%). El resto de las familias registraron menos del 4.5% del total de especies (Ver Figura 5).

Durante la temporada seca de 2022, las familias dominantes fueron: Asteraceae (28%), Poaceae (13%), Cactaceae (5%), Caryophyllaceae (4%) y Malvaceae (4%) y en la temporada seca de 2021, las familias con mayor número de especies fueron Asteraceae y Poaceae, aunque con un menor registro de especies en comparación con las temporadas seca de 2022 y húmeda de 2024.

Figura 5 Composición de flora a nivel de familia taxonómica en el área del proyecto en la temporada seca 2021 vs temporada seca 2022 vs temporada húmeda 2024.



TS-2021=Temporada seca 2021; TS-2022= Temporada seca 2022; TH-2024= Temporada húmeda 2024

Elaboración: ASILORZA, 2024.

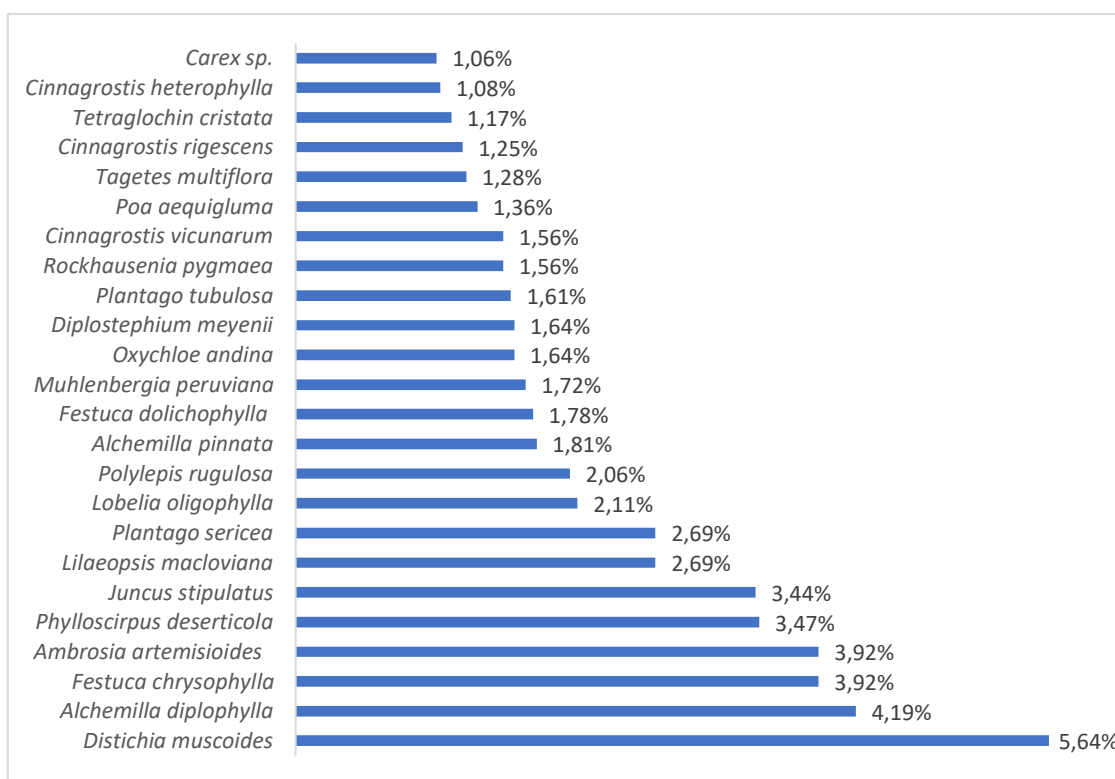
Del gráfico se deduce que las especies predominantes pertenecen a dos familias (Asteraceae y Poaceae) típicas en la composición florística de los ecosistemas altoandinos (Weberbauer, 1945; Flores *et al.*, 2005), no obstante, se debe considerar también la presencia de rodales de cactáceas con un total de 9 especies, las cuales han sido también reportadas en estudios florísticos como los de Arakaki & Cano (2003) para la región Moquegua, asimismo otras familias muy representativas altoandinas destacan pertenecientes a las familias Caryophyllaceae, Brassicaceae, Fabaceae y Malvaceae con 10 especies cada una.

En las temporadas secas de 2021 y 2022 se observaron registros similares, con una dominancia de Asteraceae, registrándose 44 especies en 2021 y 20 especies en 2022. Asimismo, las Poaceae (gramíneas) mostraron una notable presencia con 21 especies en 2021 y 22 especies en 2022.

6.1.2.3. COBERTURA VEGETAL Y COBERTURA VEGETAL RELATIVA

Para el análisis de la cobertura se consideraron los puntos interceptados en la vegetación por especie. La cobertura total del área de estudio fue del 82.02%. De las especies reportadas en el muestreo cuantitativo, las que obtuvieron mayor cobertura fueron *Distichia muscoides* con un 5.64% y una cobertura relativa del 6.87%, seguida por *Alchemilla diplophylla* con un 4.19% y una cobertura relativa del 5.11%. El resto de las especies registraron menos del 4% de cobertura vegetal, y un total de 116 especies registraron menos del 1% de cobertura vegetal cada una. En la Figura 6 se muestran las especies con una cobertura vegetal superior al 2%, mientras que un total de 130 especies no se incluyeron en la Figura 6 debido a que registran menos del 2% de cobertura.

Figura 6 Cobertura vegetal (%) de las principales especies de flora en el área del proyecto en la temporada húmeda 2024.

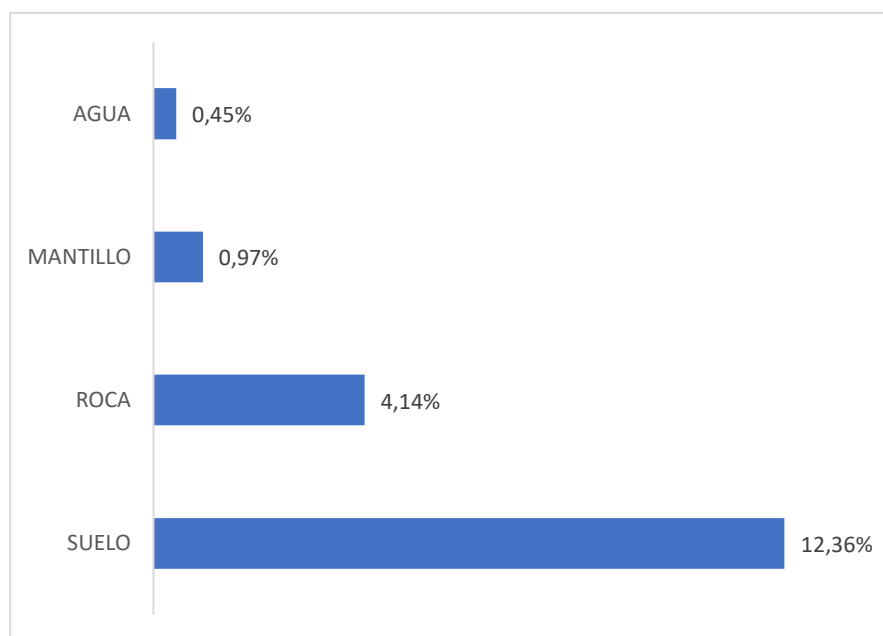


Elaboración: ASILORZA, 2024.

En la Figura 7, no se incluyeron un total de 116 especies con el propósito de representar de manera más clara las especies más representativas. Las especies no incluidas en el gráfico registraron porcentajes de cobertura muy bajos, inferiores al 1%.

La superficies que no contaron con vegetación, conformado por los estratos de suelo, roca, mantillo ya gua representaron un total de 17.92% de cobertura. Siendo el estrato con mayor dominancia la de Suelo con una representatividad de 69% (Ver Figura 7).

Figura 7 Cobertura de los estratos sin vegetación en el área del proyecto para la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.2.4. DIVERSIDAD

En la temporada húmeda de 2024, se reporta que la estación O15b presenta un alto índice de diversidad ($H' = 2.61$ bits/ind.), considerando que más del 50% de las estaciones monitoreadas registraron un índice mayor a 2 bits/ind, lo que indica una gran diversidad de especies en el área de estudio, mientras que la estación F12- tiene el menor índice de diversidad ($H' = 0.97$ bits/ind.), mostrando una menor diversidad en comparación con otras estaciones. Por otro lado, la estación O08 muestra el índice de Simpson más alto ($1-D = 0.91$), lo que sugiere una alta diversidad y una distribución más equitativa de especies en esa estación, sin presencia de especies dominantes. Solo una estación registra un índice de Simpson menor a 0.5, lo que indica una dominancia más marcada de una o unas pocas especies en esa área. Además, la estación F05-T2-Ma es la que tiene el mayor valor en el índice de Equidad ($J = 0.95$), lo que sugiere una distribución más homogénea de las coberturas por especies. En general, todas las estaciones registraron un valor en el índice de Equidad mayor a 0.5, indicando una distribución homogénea de las especies en cada una de ellas (Ver Cuadro 6.4)

En la temporada seca de 2022, se reporta que la estación O26 tiene un alto índice de diversidad ($H' = 2.94$ bits/ind.), lo que indica una gran diversidad de especies en esa área, mientras que la estación O03c muestra el menor índice de diversidad ($H' = 1.2$ bits/ind.), lo que sugiere una menor diversidad

en comparación con otras estaciones. Además, la estación O08 presenta el índice de Simpson más alto ($1-D = 0.9$), indicando una alta diversidad y una distribución más equitativa de especies en esa estación. Por otro lado, la estación F01-T1-Pj es la que tiene el mayor valor de equidad ($J = 0.9$), lo que sugiere una distribución más uniforme de las abundancias de especies en esa área.

Cabe resaltar que existe una distribución relativamente semejante entre las especies y sus poblaciones, esto explicado por los índices de Simpson (máx. $1-D=0.95$ probits/ind.; mín. $1-D=0.66$ probits/ind.) y equidad (máx. $J'=0.79$; mín. $J'=0.61$), donde se observan valores próximos a 1, es decir valores cercanos a la máxima uniformidad. Todo ello en la temporada seca 2022.

En la temporada húmeda del 2024, la cobertura vegetal que obtuvo el mayor valor en el índice de Shannon-Wiener (H) es el Matorral Arbustivo, específicamente en la Formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis (O15b), con un valor de 2.61, lo que refleja una alta diversidad de especies, indicando tanto un número elevado de especies como una distribución más uniforme de los individuos entre esas especies dentro del Matorral Arbustivo. En cuanto al índice de Simpson ($1-D$), la cobertura vegetal con el mayor valor es también el Matorral Arbustivo en la Formación mixta de matorral y monte ribereño (O08), con un valor de 0.91, lo que indica una baja probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie, reflejando una alta diversidad de especies en esta cobertura. Para la equidad (J), la cobertura vegetal que obtuvo el mayor valor es el Matorral Andino con Afloramiento Rocoso (F05-T2-Ma), con un valor de 0.95, sugiriendo una distribución muy uniforme de los individuos entre las diferentes especies en esta cobertura.

La cobertura vegetal que obtuvo el menor valor en el índice de Shannon-Wiener (H) es el Monte Ribereño, específicamente en F12, con un valor de 0.44, lo que sugiere una baja diversidad de especies, posiblemente debido a un número reducido de especies o a una alta dominancia de una o pocas especies dentro del Monte Ribereño. El menor valor del índice de Simpson ($1-D$) también se encuentra en el Monte Ribereño (F12), con un valor de 0.44, indicando una alta probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie, lo que señala la presencia de especies dominantes en esta cobertura. Finalmente, la cobertura vegetal con el menor valor de equidad (J) es nuevamente el Monte Ribereño (F12), con un valor de 0.54, indicando una distribución moderadamente uniforme.

Cuadro 6.4. Riqueza, abundancia y diversidad de flora por estaciones de monitoreo en el área del proyecto en la temporada seca 2021 vs temporada seca 2022 vs temporada húmeda 2024.

Cobertura vegetal	Unidad de Vegetación	Estación de monitoreo	Temporada Seca 2021					Temporada Seca 2022					Temporada Húmeda 2024				
			(S)	(N)	(H)	(1-D)	(J)	(S)	(N)	(H)	(1-D)	(J)	(S)	(CV)	(H)	(1-D)	(J)
Bofedal	Césped de arroyo (Ca)	F04-T1-Ca	12	92	0.79	0.21	1.25	15	72	0.9	2.3	0.8	16	96	2.33	0.88	0.84
		F04-T2-Ca	11	115	0.86	0.14	1.03										
		F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	10	69	0.75	0.25	1.2	17	76	0.8	2.2	0.8	13	100	2.22	0.87	0.87
		F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)	8	154	0.74	0.26	0.64	14	73	0.8	2.1	0.8	13	100	2.14	0.86	0.84
	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo (Td Ca)	A17-T1-Tb	14	112	0.78	0.22	1.32										
		A17-T2-Tb	11	132	0.68	0.32	0.96	19	124	0.7	1.9	0.7	16	100	1.78	0.71	0.64
		A25-T1-T-6 (Tb)	15	117	0.84	0.16	1.39	19	107	0.8	2.1	0.7	13	100	2.14	0.83	0.84
		A25-T2-T-6 (Tb)	10	108	0.83	0.17	0.96										
		A34-T2-Tb_Ca	12	128	0.81	0.19	1.06										
		F02-T1-Ca (Tb)	7	120	0.7	0.3	0.64	17	86	0.8	2.0	0.7	14	100	2.22	0.85	0.84
		F02-T2-Ca (Tb)	8	70	0.79	0.21	0.96										
		F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	12	115	0.69	0.31	1.12	11	106	0.7	1.7	0.7	13	87	2.21	0.86	0.86
		F13-T1-Ca (Tb)	8	147	0.8	0.2	0.66	14	114	0.8	1.9	0.7	14	93	2.36	0.89	0.89
		F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	12	109	0.88	0.12	1.15	18	99	0.8	2.0	0.7	8	100	1.80	0.80	0.86
		F25-T1-CA	13	107	0.82	0.18	1.26	17	91	0.8	2.1	0.7	17	100	2.11	0.81	0.75
		F27-T1-Ca (Tb)	5	158	0.76	0.24	0.4										

Cobertura vegetal	Unidad de Vegetación	Estación de monitoreo	Temporada Seca 2021					Temporada Seca 2022					Temporada Húmeda 2024				
			(S)	(N)	(H)	(1-D)	(J)	(S)	(N)	(H)	(1-D)	(J)	(S)	(CV)	(H)	(1-D)	(J)
		F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	16	133	0.74	0.26	1.39	17	91	0.8	2.0	0.7	11	85	1.67	0.72	0.70
Matorral arbustivo	Formación mixta de matorral y monte ribereño (Ma Mr)	O08	11	160	0.8	0.2	0.87	23	44	0.9	2.9	0.9	16	77	2.55	0.91	0.92
	Formación mixta de matorral y pajonal (Ma Pj)	O30	11	116	0.79	0.21	1.02	19	56	0.9	2.4	0.8	10	100	1.68	0.73	0.73
	Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares (Ma Cac)	O03	7	62	0.75	0.25	0.89	9	25	0.6	1.4	0.6					
		O03b	7	54	0.78	0.22	0.95										
		O03c	8	101	0.83	0.17	0.8	5	14	0.6	1.2	0.8	10	75	1.96	0.82	0.85
		O10	12	121	0.76	0.24	1.09	15	83	0.8	2.0	0.7	15	100	2.04	0.79	0.75
		O32	8	107	0.62	0.38	0.77	12	53	0.7	1.6	0.7	19	100	2.48	0.88	0.84
	O33	8	149	0.68	0.32	0.66	10	40	0.6	1.5	0.6	9	100	1.90	0.83	0.87	
	Formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis (Pj Ma Po)	O15	10	115	0.75	0.25	0.93	16	79	0.8	2.1	0.8	15	92	2.23	0.86	0.82
		O15b	16	156	0.91	0.09	1.28	16	81	0.9	2.3	0.8	22	100	2.61	0.89	0.84
	Matorral (Ma)	O09	6	60	0.75	0.25	0.77	18	64	0.8	2.3	0.8	11	61	2.03	0.83	0.85
		O15a	11	153	0.87	0.13	0.89										
		O34	9	84	0.81	0.19	0.98	11	37	0.7	1.7	0.7	13	86	2.15	0.82	0.84
	Matorral andino con afloramiento rocoso (Man Af)	F05-T1-Ma	7	53	0.7	0.3	0.96										
		F05-T2-Ma	8	130	0.39	0.61	0.7	16	42	0.9	2.3	0.8	7	15	1.84	0.83	0.95
F22-		15	143	0.83	0.17	1.25	22	89	0.9	2.4	0.8	14	29	2.38	0.88	0.90	
Monte Ribereño	Formación mixta monte ribereño y matorral (Mr Ma)	O04	7	127	0.62	0.38	0.62	10	72	0.7	1.4	0.6	13	84	1.92	0.78	0.75
Pajonal andino	Formación mixta de pajonal y matorral (Pj Ma)	O06	7	57	0.68	0.32	0.93	11	48	0.9	2.1	0.9	23	100	2.48	0.86	0.79
		O6b	9	46	0.75	0.25	1.33	18	51	0.9	2.5	0.9	20	100	2.33	0.85	0.78

Cobertura vegetal	Unidad de Vegetación	Estación de monitoreo	Temporada Seca 2021					Temporada Seca 2022					Temporada Húmeda 2024				
			(S)	(N)	(H)	(1-D)	(J)	(S)	(N)	(H)	(1-D)	(J)	(S)	(CV)	(H)	(1-D)	(J)
		F06-T1-Pj_m	7	73	0.74	0.26	0.82	11	75	0.8	1.9	0.8	13	64	2.03	0.81	0.79
		F10-	7	120	0.71	0.29	0.64	12	47	0.8	1.9	0.8	10	26	2.07	0.85	0.90
		F12-	3	40	0.3	0.7	0.47	11	41	0.7	1.6	0.7	6	27	0.97	0.44	0.54
		F14-1	7	65	0.64	0.36	0.87										
		F14-2	7	49	0.69	0.31	1	13	35	0.7	1.9	0.7	8	61	1.76	0.78	0.84
		O26	13	155	0.78	0.22	1.04	27	53	0.9	2.9	0.9	17	52	2.54	0.90	0.89
	Pajonal andino (Pj and)	F01-T1-Pj	4	62	0.66	0.34	0.51	12	24	0.9	2.2	0.9	12	80	2.31	0.89	0.93
		F03-T1-Pj	6	55	0.71	0.29	0.81										
	Pajonal de puna seca (Pj Ps)	F07-T1-Pj	4	44	0.7	0.3	0.6	11	48	0.8	1.9	0.8	8	25	1.77	0.79	0.85
		F08-T1-Pj	7	115	0.67	0.33	0.65										
		F09-T1-Pj	8	108	0.48	0.52	0.77	13	51	0.8	2.1	0.8	18	54	2.44	0.87	0.85
		F15-T1-Pj	8	106	0.76	0.24	0.78										
		F23-T1-Pj_m	8	59	0.77	0.23	1.04										
		F26-T1-Pj	9	73	0.82	0.18	1.05	15	86	0.7	1.6	0.6	14	96	1.90	0.76	0.72
		F33-T1-Pj_m	9	82	0.71	0.29	0.99	13	39	0.9	2.3	0.9	18	72	2.34	0.86	0.81

(*) Evaluaciones cuantitativas.

(S): Número de especies; (N): Número de toques; (CV): Cobertura vegetal (%); (H): Shannon-Wiener; (1-D): Simpson; (J): Equidad).

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.2.5. SIMILITUD DE JACCARD Y MORISITA

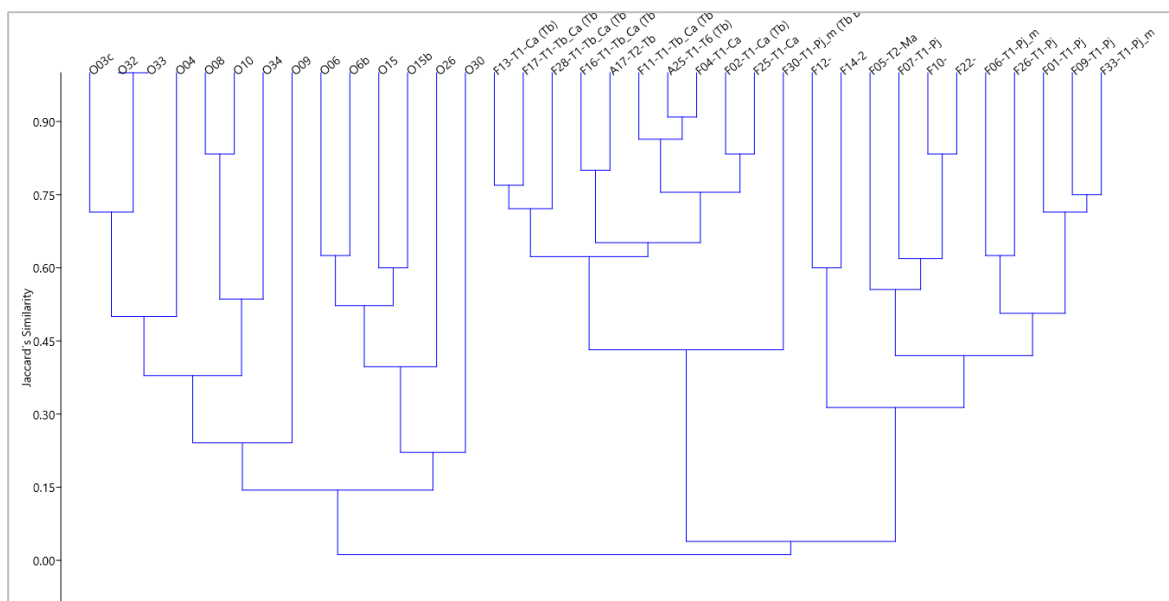
Este análisis de diversidad beta comprende la caracterización a nivel de composición y abundancia de especies por los puntos monitoreados mediante transectos. Se utilizó el índice de similaridad de Jaccard tomando como registros la presencia y/o ausencia; y a nivel de abundancia se utilizó el índice de Morisita.

En el análisis de similitud según el índice de Jaccard, se identificaron un total de 11 grupos de estaciones de monitoreo con un índice de similitud superior a 0.5, lo que indica que estos grupos comparten más del 50% de sus especies entre sus miembros. Entre los grupos con índices más altos, destaca el par O32 y O33, con un índice de 1, lo que significa que comparten el 100% de sus especies (Ver Figura 7).

Otros grupos significativos incluyen las estaciones F11-T1-Tb-Ca, A25-T1-T-6, F04-T1-Ca, F02-T1-Ca y F25-T1-Ca, todas con un índice por encima de 0.5, señalando que cada una de estas estaciones dentro del grupo comparte más del 50% de sus especies. Dentro de este grupo más amplio, se han formado subgrupos con índices de similitud aún más altos, como el subgrupo A25-T1-T-6 con F04-T1-Ca, que registra un índice de 0.91, indicando que comparten más del 91% de sus especies

Por otro lado, se identificaron estaciones que compartían menos del 50% de sus especies con el resto de las estaciones, específicamente O09, O26 y O30. Estas estaciones no formaron grupos con índices superiores a 0.5.

Figura 8 Dendrograma del índice de Jaccard para las estaciones de monitoreo de la zona de evaluación del proyecto, temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

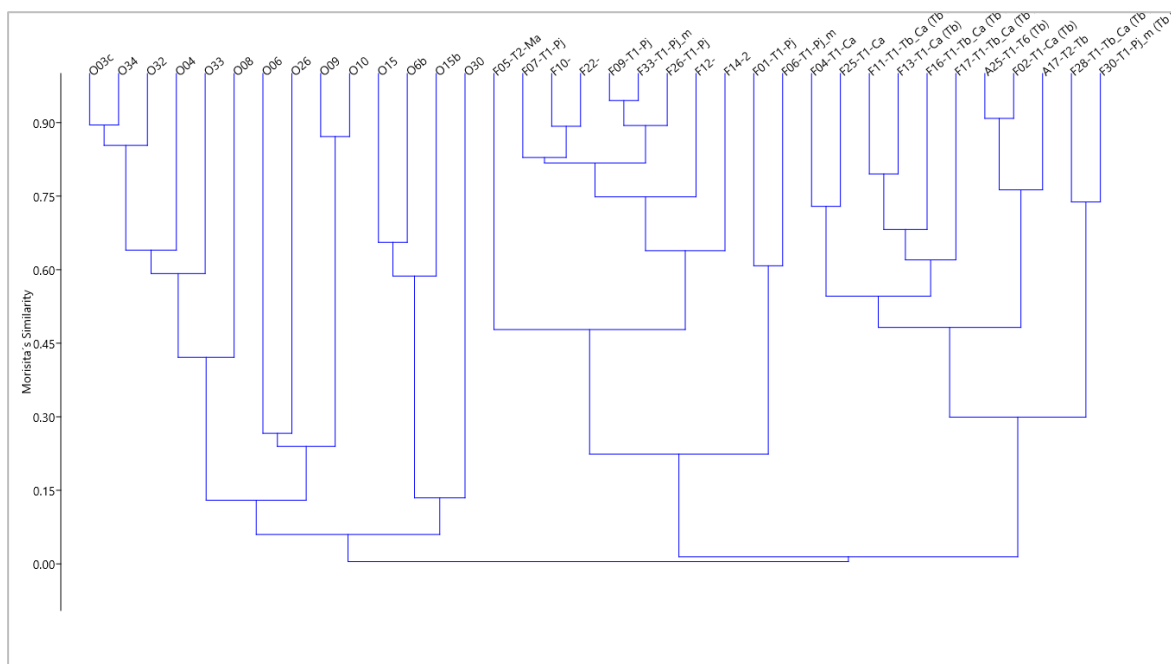
En el análisis de similitud según el índice de Morisita, se identificaron un total de ocho grupos de estaciones de monitoreo con un índice de similitud superior a 0.5. Esto indica que estos grupos comparten más del 50% de sus especies y tienen una distribución similar de individuos entre sus miembros (Ver Figura 9).

Entre los grupos con los índices más altos se destacan los pares F33-T1-Pj_m y F09-T1-Pj, con un índice de 0.945, lo que significa que comparten el 94.5% de sus especies y tienen una distribución de individuos muy similar.

Otros grupos significativos incluyen las estaciones O03c, O34, O32, O04 y O33, todas con un índice superior a 0.5. Esto señala que cada una de estas estaciones dentro del grupo comparte más del 50% de sus especies. Dentro de este grupo más amplio, se han formado subgrupos con índices de similitud aún más altos. Por ejemplo, el subgrupo O03c con O34 registra un índice de 0.895, lo que indica que comparten más del 89.5% de sus especies y tienen una distribución de individuos similar.

Por otro lado, se identificaron estaciones que compartían menos del 50% de sus especies con el resto de las estaciones. Específicamente, las estaciones O08, O06, O26 y O30 no formaron grupos con índices superiores a 0.5. Esto sugiere que estas estaciones tienen una composición de especies y una distribución de individuos considerablemente diferente en comparación con las demás.

Figura 9 Dendrograma del índice de Morisita para las estaciones de monitoreo de la zona de evaluación del proyecto, temporada húmeda 2024

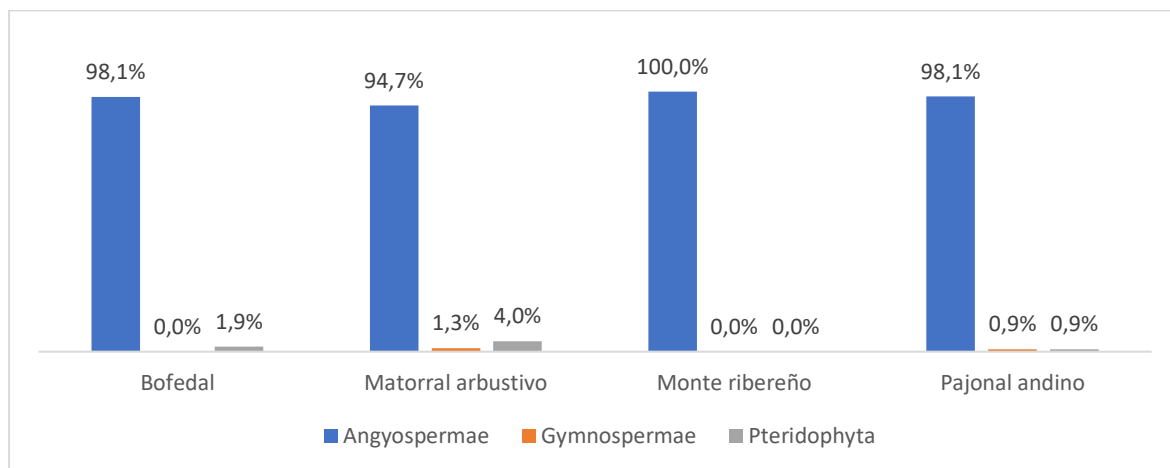


Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.3. ANÁLISIS POR COBERTURA VEGETAL

De las cuatro coberturas vegetales reportadas en el ámbito de evaluación, se reporta que las Angiospermas son las más representativas a nivel de número de especies. En tanto que las Gymnospermas se registran en mayor número en el Monte Ribereño (Ver Figura 10).

Figura 10 Composición de flora a nivel de taxa superior según cobertura vegetal en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.3.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

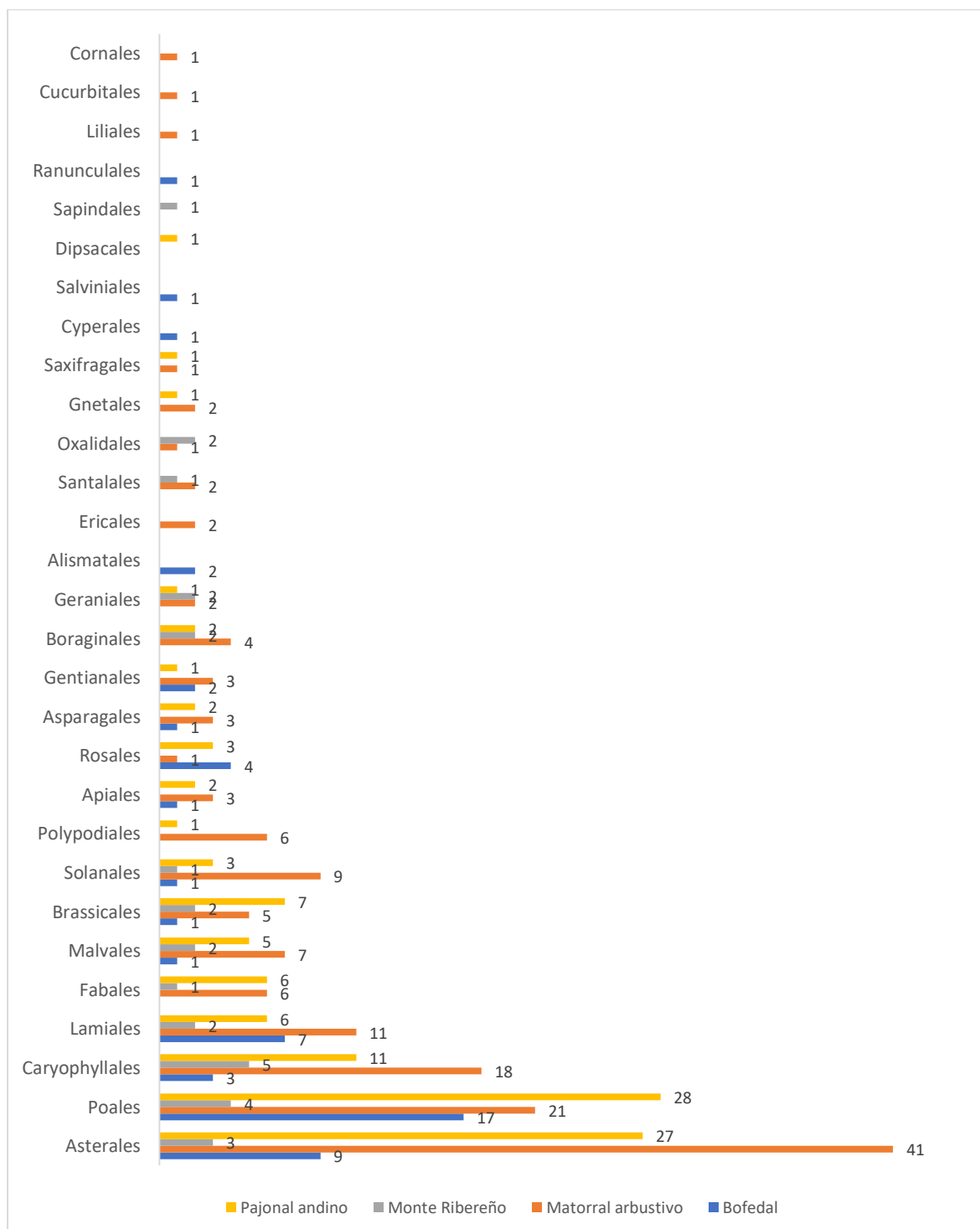
Durante el monitoreo de la temporada húmeda de 2024, en el Bofedal, se registraron un total de 52 especies. Los órdenes más representados en esta cobertura son Poales, con 17 especies, seguido de Asterales, con 9 especies, Caryophyllales, con 3 especies, y Lamiales, con 7 especies. En contraste, varios órdenes tienen una representación mínima, con solo una especie registrada, como Malvales, Brassicales, Solanales, Polypodiales, Apiales, Asparagales, Rosales, Alismatales, Santalales, Cyperales, Salvinales y Ranunculales (Ver Figura 11).

El Matorral Arbustivo es la cobertura vegetal con la mayor diversidad de especies, registrando un total de 151. Los órdenes predominantes en esta cobertura son Asterales, con 41 especies, Poales, con 21 especies, Caryophyllales, con 18 especies, y Lamiales, con 11 especies. Sin embargo, hay varios órdenes con una presencia mucho menor, teniendo solo una o dos especies registradas, como Rosales, Apiales, Geraniales, Alismatales, Santalales, Cyperales, Salvinales, Dipsacales, Sapindales, Lillales, Cucurbitales y Cornales.

El Monte Ribereño es la cobertura vegetal con la menor cantidad de especies, registrando un total de 28. Los órdenes más representados en esta cobertura son Caryophyllales, con 5 especies, seguido de Asterales, con 3 especies, y Poales, con 4 especies. Otros órdenes están representados por una o dos especies, incluyendo Fabales, Lamiales, Malvales, Brassicales, Solanales, Polypodiales, Apiales, Asparagales, Rosales, Gentianales, Boraginales, Geraniales, Ericales y Oxalidales.

En el Pajonal Andino, se registraron 108 especies en total. Los órdenes más dominantes en esta cobertura son Asterales, con 27 especies, y Poales, con 28 especies, seguidos de Caryophyllales, con 11 especies. Al igual que en las otras coberturas, hay órdenes con una representación menor, teniendo solo una o dos especies registradas, como Fabales, Lamiales, Malvales, Brassicales, Solanales, Polypodiales, Apiales, Asparagales, Rosales, Gentianales, Boraginales, Geraniales, Santalales, Oxalidales, Gnetales y Saxifragales.

Figura 11 Composición de flora a nivel de orden taxonómico según cobertura vegetal en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

En el Bofedal, durante esta temporada, las familias más representadas son Poaceae, con 10 especies, seguida de Asteraceae, con 8 especies, y Caryophyllaceae, con 3 especies. Varias familias tienen una representación mínima con solo una especie registrada, como Malvaceae, Brassicaceae,

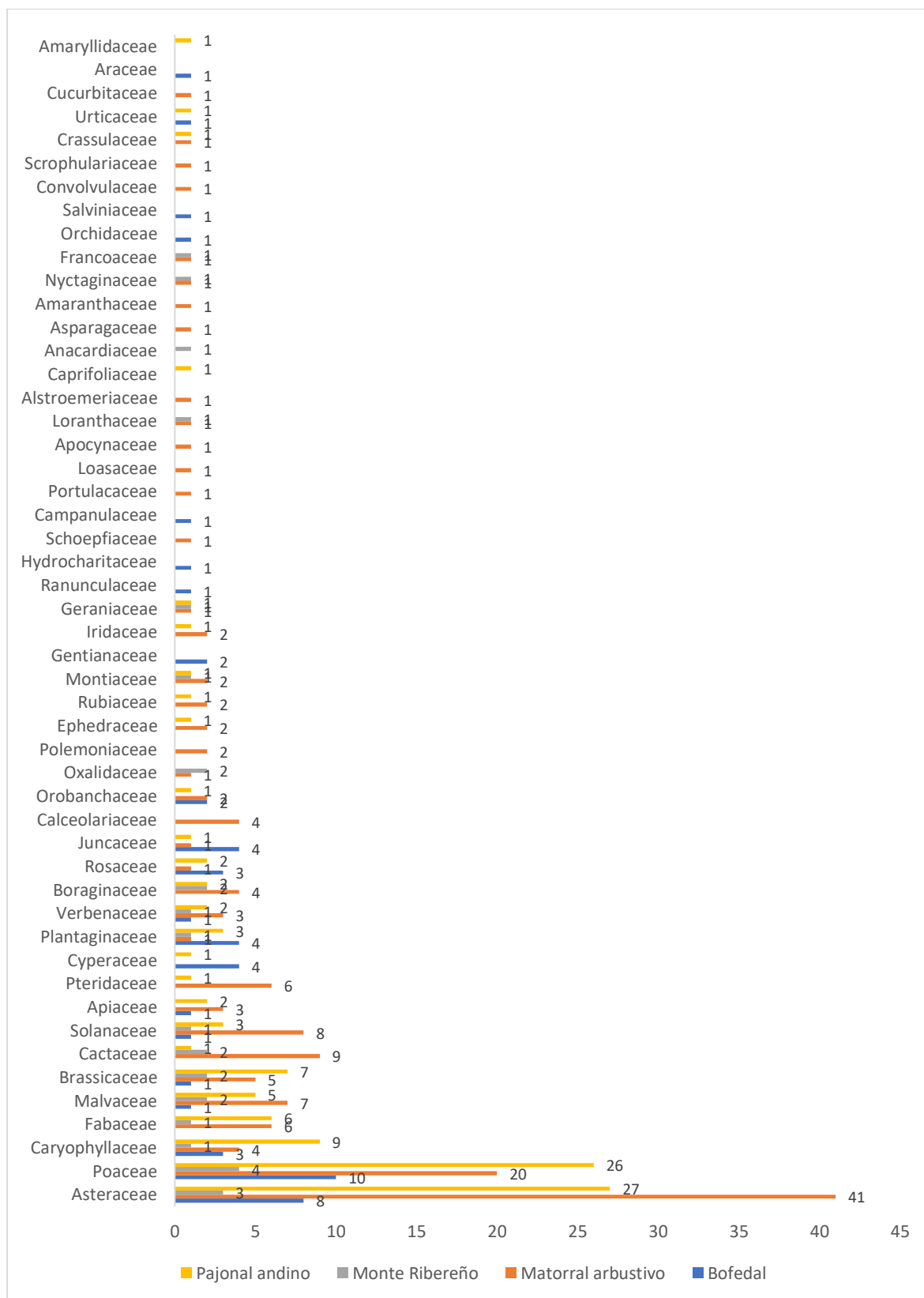
Solanaceae, Apiaceae, Plantaginaceae, Juncaceae, Calceolariaceae, Orobanchaceae, Iridaceae y varias otras (Ver Figura 11).

El Matorral Arbustivo es la cobertura vegetal con la mayor diversidad de especies, registrando un total de 151 especies. Las familias predominantes en esta cobertura son Asteraceae, con 41 especies, Poaceae, con 20 especies, y Caryophyllaceae, con 18 especies. Al igual que en el Bofedal, hay varias familias con solo una especie registrada, como Fabaceae, Malvaceae, Brassicaceae, Solanaceae, Apiaceae, Plantaginaceae, Verbenaceae, Boraginaceae, Rosaceae, Juncaceae, Calceolariaceae, Orobanchaceae, Iridaceae, Ranunculaceae, entre otras.

El Monte Ribereño es la cobertura vegetal con la menor cantidad de especies, registrando un total de 28 especies. Las familias más representadas en esta cobertura son Asteraceae, Poaceae y Caryophyllaceae, cada una con 4 especies. Otras familias tienen una representación menor con solo una o dos especies, como Fabaceae, Malvaceae, Brassicaceae, Solanaceae, Apiaceae, Plantaginaceae, Verbenaceae, Boraginaceae, Rosaceae, Calceolariaceae, entre otras.

En el Pajonal Andino, se registraron un total de 108 especies. Las familias más dominantes en esta cobertura son Poaceae, con 26 especies, y Asteraceae, con 27 especies. Otras familias con representación significativa incluyen Caryophyllaceae, con 9 especies. Al igual que en las otras coberturas, varias familias tienen una representación menor con solo una o dos especies, como Fabaceae, Malvaceae, Brassicaceae, Solanaceae, Apiaceae, Plantaginaceae, Verbenaceae, Boraginaceae, Rosaceae, Juncaceae, Calceolariaceae, entre otras.

Figura 12 Composición de flora a nivel de familia taxonómico según cobertura vegetal en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.3.2. COBERTURA VEGETAL (%) Y COBERTURA VEGETAL RELATIVA (%)

El Bofedal en el área de estudio ocupó una cobertura de 33.58%. Las especies con mayor cobertura vegetal en esta categoría son *Distichia muscoides* con un 5.64%, seguida de *Alchemilla diplophylla* con un 4.19%, *Phylloscirpus deserticola* con un 3.47%, *Juncus stipulatus* con un 3.44% y *Lilaeopsis macloviana* con un 2.69%. Por otro lado, las especies con menor cobertura vegetal por debajo a 1% fueron en total 19 (Ver Figura 13).

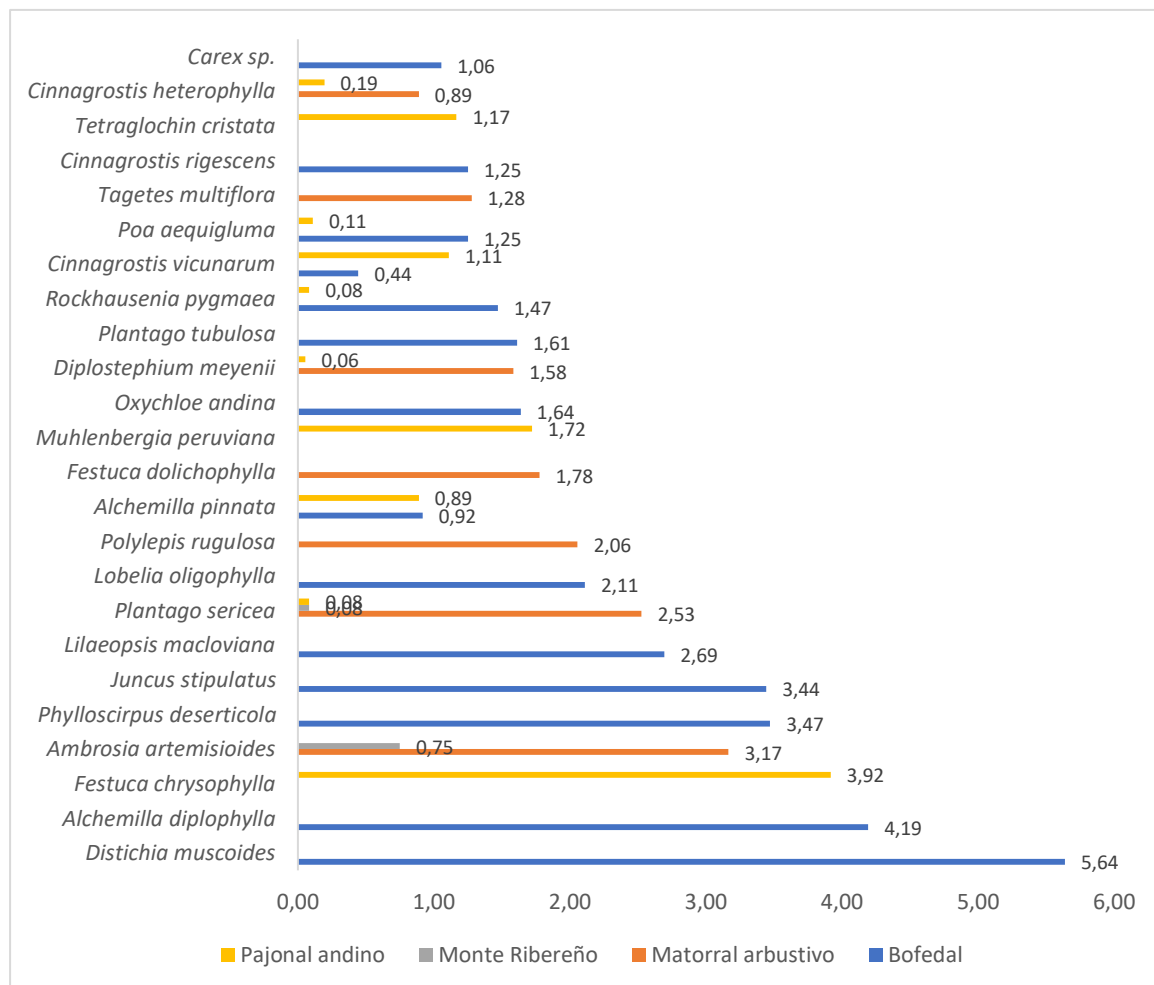
El Matorral Arbustivo en el área de estudio ocupó una cobertura de 29.47%, la cobertura vegetal más destacada la poseen las especies *Ambrosia artemisioides* con un 3.17%, *Plantago sericea* con un 2.53%, *Polylepis rugulosa* con un 2.06%, *Festuca dolichophylla* con un 1.78% y *Tagetes multiflora* con un 1.28%. Por otro lado, las especies con menor cobertura vegetal por debajo a 1% fueron en total 65.

El Monte Ribereño en el área de estudio ocupó una cobertura de 2.33%, las especies con mayor cobertura vegetal son *Ambrosia artemisioides* y *Ophryosporus peruvianus* cada uno con un 0.75% de cobertura, seguidos por *Fuertesimalva echinata* con un 0.17%. Por otro lado, las especies con menor cobertura vegetal por debajo a 0.12% fueron en total 10.

Finalmente, en el Pajonal Andino, las especies con mayor cobertura vegetal son *Festuca chrysophylla* con un 3.92%, *Muhlenbergia peruviana* con un 1.72%, *Tetraglochin cristata* con un 1.17% y *Cinnagrostis vicunarum* con un 1.11%. Por otro lado, las especies con menor cobertura vegetal por debajo a 1% fueron en total 53.

En la Figura 13, se representan gráficamente las especies más representativas de cada tipo de cobertura vegetal para una mejor observación. Un total de 116 especies no se incluyeron en el gráfico, ya que no alcanzaron el 1% de cobertura al sumar todos los valores de cobertura registrados en cada tipo de cobertura vegetal.

Figura 13 Cobertura vegetal (%) de especies en los tipos de coberturas vegetales en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.3.3. DIVERSIDAD

En el análisis de los índices de diversidad (Shannon-Wiener, Simpson y equidad) en relación con la cobertura vegetal, se observan patrones específicos que reflejan la estructura y condición de las diferentes coberturas durante la temporada húmeda de 2024.

Los bofedales presentan una diversidad moderada, con índices de Shannon-Wiener que varían entre 1.67 y 2.36. Los sitios F13-T1-Ca (Tb) y F04-T1-Ca destacan con valores de 2.36 y 2.33, respectivamente, lo que indica una diversidad moderada. Los valores del índice de Simpson en estos sitios (0.89 y 0.88) y en el resto de las estaciones fueron superiores a 0.5, lo que sugiere una ausencia de especies dominantes. La equidad es también alta en todas las estaciones por encima de 0.5, especialmente en F13-T1-Ca (0.89), indicando una distribución homogénea de la cobertura vegetal por especies (Ver Cuadro 6.5).

Los matorrales arbustivos presentan también una diversidad moderada, con valores de Shannon-Wiener entre 1.68 y 2.61. Los sitios O15b y O08 destacan con índices de 2.61 y 2.55, respectivamente, indicando una diversidad moderada. Los valores de Simpson en estos sitios (0.89 y 0.91) y en el resto de las estaciones registrando índices por encima de 0.5, confirman la ausencia de especies dominantes. Además, la equidad es alta en todas las estaciones, especialmente en O08 (0.92), reflejando una distribución homogénea de la cobertura vegetal por especies.

El monte ribereño muestra una diversidad más baja en comparación con otros tipos de cobertura vegetal, con un índice de Shannon-Wiener de 1.92 en el único sitio monitoreado para esta cobertura O04. Este valor indica una diversidad moderada a baja. Sin embargo, el índice de Simpson (0.78) sugiere la ausencia de especies dominantes y la equidad es casi similar (0.75), lo que refleja una distribución uniforme de la cobertura vegetal por especies.

El pajonal andino presenta una diversidad moderada con índices de Shannon-Wiener que varían entre 0.97 y 2.54. Los sitios O26 y F09-T1-Pj tienen valores de 2.54 y 2.44, respectivamente, indicando una diversidad moderada. Los valores de Simpson en estos sitios (0.90 y 0.87) y en la mayoría de las estaciones se registran índices por encima de 0.5, indican la ausencia de especies dominantes. La equidad es alta en todas las estaciones por encima de 0.5, especialmente en F01-T1-Pj (0.93), lo que sugiere una distribución homogénea de la cobertura vegetal por especies.

Cuadro 6.5. Índices de diversidad de flora por tipo de cobertura vegetal en el área del proyecto en la temporada húmeda 2024.

Cobertura vegetal	Estación de monitoreo	Temporada Húmeda 2024						
		(S)*	(CV)*	(S)	(CV)	(H)	(1-D)	(J)
Bofedal	F04-T1-Ca	33	33.58	16	96	2.33	0.88	0.84
	F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)			13	100	2.22	0.87	0.87
	F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)			13	100	2.14	0.86	0.84
	A17-T2-Tb			16	100	1.78	0.71	0.64
	A25-T1-T-6 (Tb)			13	100	2.14	0.83	0.84
	F02-T1-Ca (Tb)			14	100	2.22	0.85	0.84
	F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)			13	87	2.21	0.86	0.86
	F13-T1-Ca (Tb)			14	93	2.36	0.89	0.89
	F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)			8	100	1.80	0.80	0.86
	F25-T1-CA			17	100	2.11	0.81	0.75

Cobertura vegetal	Estación de monitoreo	Temporada Húmeda 2024						
		(S)*	(CV)*	(S)	(CV)	(H)	(1-D)	(J)
	F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)			11	85	1.67	0.72	0.70
Matorral arbustivo	O15b	71	29.47	22	100	2.61	0.89	0.84
	O08			16	77	2.55	0.91	0.92
	O32			19	100	2.48	0.88	0.84
	F22-			14	29	2.38	0.88	0.9
	F05-T2-Ma			7	15	1.84	0.83	0.95
	O15			15	92	2.23	0.86	0.82
	O34			13	86	2.15	0.82	0.84
	O10			15	100	2.04	0.79	0.75
	O09			11	61	2.03	0.83	0.85
	O03c			10	75	1.96	0.82	0.85
	O33			9	100	1.90	0.83	0.87
	O30			10	100	1.68	0.73	0.73
Monte Ribereño	O04	13	2.33	13	84	1.92	0.78	0.75
Pajonal andino	O26	57	601	17	52	2.54	0.90	0.89
	F09-T1-Pj			18	54	2.44	0.87	0.85
	O06			23	100	2.48	0.86	0.79
	F33-T1-Pj_m			18	72	2.34	0.86	0.81
	F01-T1-Pj			12	80	2.31	0.89	0.93
	F10-			10	26	2.07	0.85	0.90
	F06-T1-Pj_m			13	64	2.03	0.81	0.79
	F26-T1-Pj			14	96	1.90	0.76	0.72
	O6b			20	100	2.33	0.85	0.78
	F07-T1-Pj			8	25	1.77	0.79	0.85
	F14-2			8	61	1.76	0.78	0.84
	F12-			6	27	0.97	0.44	0.54

(S)*: Número de especies totales; (CV)*: Porcentaje de cobertura vegetal en el área de estudio; (S): Número de especies; (N): Número de toques; (H): Shannon-Wiener; (1-D): Simpson; (J): Equidad).

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.3.4. SIMILITUD DE JACCARD Y MORISITA

El análisis de los índices de similaridad de Jaccard y Morisita revela patrones específicos que reflejan la estructura y condición de los diferentes tipos de coberturas en términos de especies compartidas y su abundancia o cobertura relativa. Los índices de Jaccard, que miden la similitud entre conjuntos de especies, y los de Morisita, que ponderan la abundancia o cobertura de especies, son esenciales para comprender la relación entre diferentes tipos de cobertura vegetal.

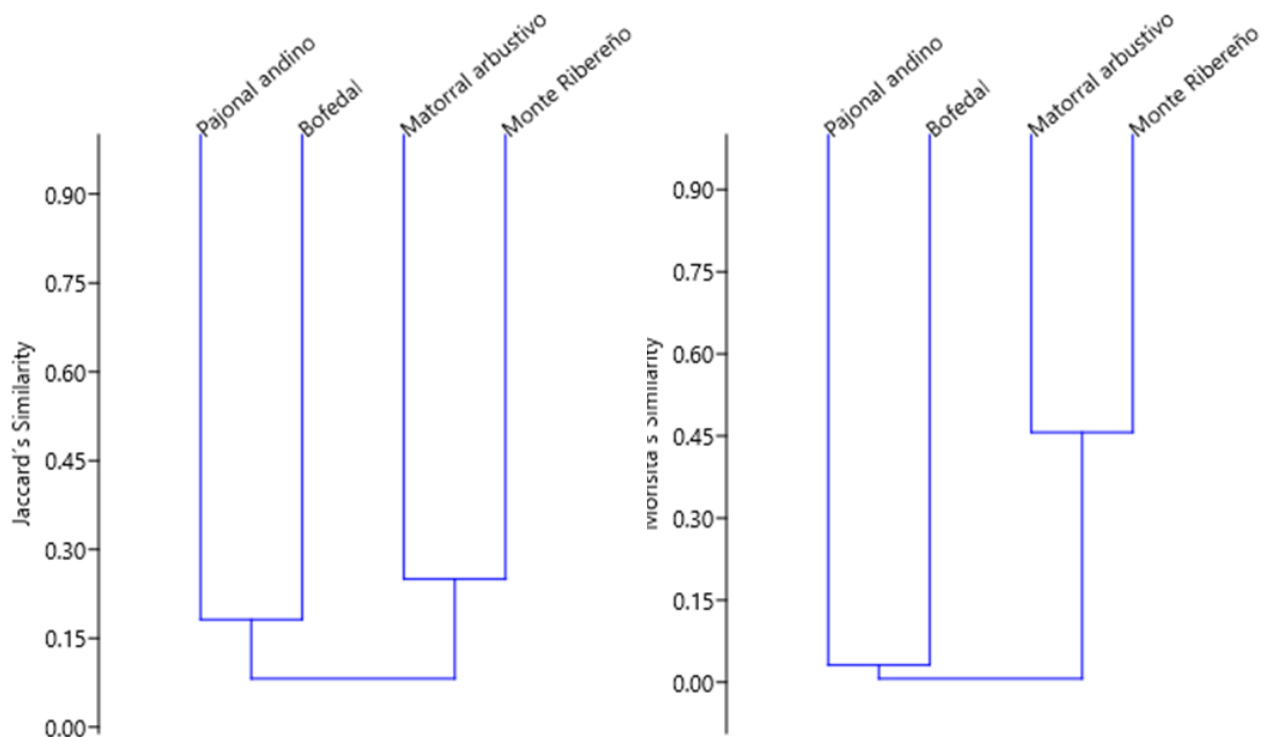
Los bofedales muestran una baja similitud con otros tipos de cobertura vegetal. El índice de Jaccard es 0 cuando se compara con matorral arbustivo y monte ribereño, y 0.18 con pajonal andino. Estos valores indican que los bofedales no comparten especies con el matorral arbustivo y el monte ribereño, pero tienen una ligera similitud con el pajonal andino, compartiendo el 18% de sus especies. Similarmente, el índice de Morisita muestra valores de 0 con matorral arbustivo y monte ribereño, y 0.031 con pajonal andino, sugiriendo que la cobertura de especies en los bofedales no es similar a la de estos otros ecosistemas (Ver Figura 14).

Por otro lado, el matorral arbustivo muestra una mayor similitud con el monte ribereño y el pajonal andino. Los índices de Jaccard son 0.25 para ambos, lo que sugiere que el matorral arbustivo comparte el 25% de sus especies con el monte ribereño y el pajonal andino. Además, el índice de Morisita es 0.456 con el monte ribereño, indicando una abundancia de especies moderadamente similar, y 0.024 con el pajonal andino, mostrando una baja similitud en la abundancia de especies.

El monte ribereño, comparado con otros tipos de cobertura, también muestra una baja similitud. El índice de Jaccard es 0.00 con los bofedales y 0.08 con el pajonal andino, indicando que el monte ribereño no comparte especies con los bofedales y solo comparte el 8% de sus especies con el pajonal andino. Los valores del índice de Morisita de 0 y 0.002, respectivamente, refuerzan esta baja similitud en términos de abundancia de especies.

Finalmente, el pajonal andino presenta una ligera similitud con otros tipos de cobertura vegetal. Comparado con los bofedales, el índice de Jaccard es 0.18, con matorral arbustivo 0.25 y con monte ribereño 0.08, indicando una pequeña proporción de especies compartidas. El índice de Morisita es 0.031 con los bofedales, 0.024 con matorral arbustivo y 0.002 con monte ribereño, lo que sugiere que la abundancia de especies en los pajonales andinos no es similar a la de estos otros ecosistemas.

Figura 14 Dendrograma de similitud Jaccard y Morissita, según tipo de cobertura vegetal en la temporada húmeda 2024.

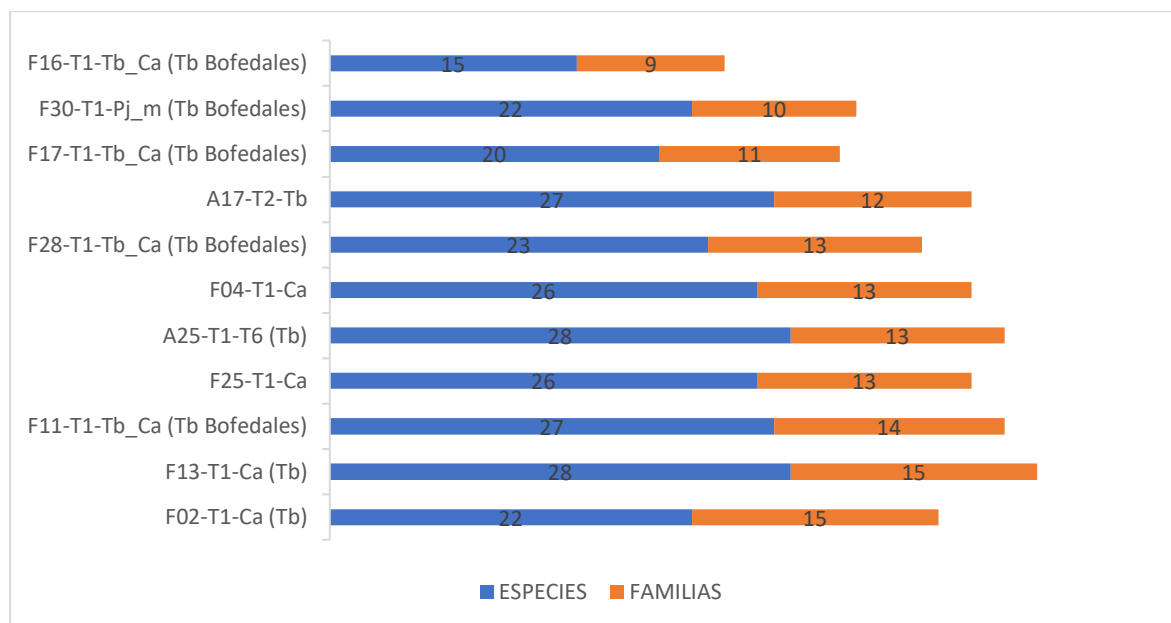


Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.3.5. BOFEDAL

En esta cobertura en base al registro cualitativo y cuantitativo, se observa que las estaciones A25-T1-T-6 (Tb) y F13-T1-Ca (Tb) presentan la mayor riqueza con 28 especies cada una. En términos de familias, las estaciones F02-T1-Ca (Tb) y F13-T1-Ca (Tb) destacan con 15 familias. En contraste, la estación F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales) tiene la menor riqueza, con 15 especies y 9 familias (Ver Figura 14).

Figura 15 Composición de estaciones de muestreo según número de especies y familia, temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.3.5.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

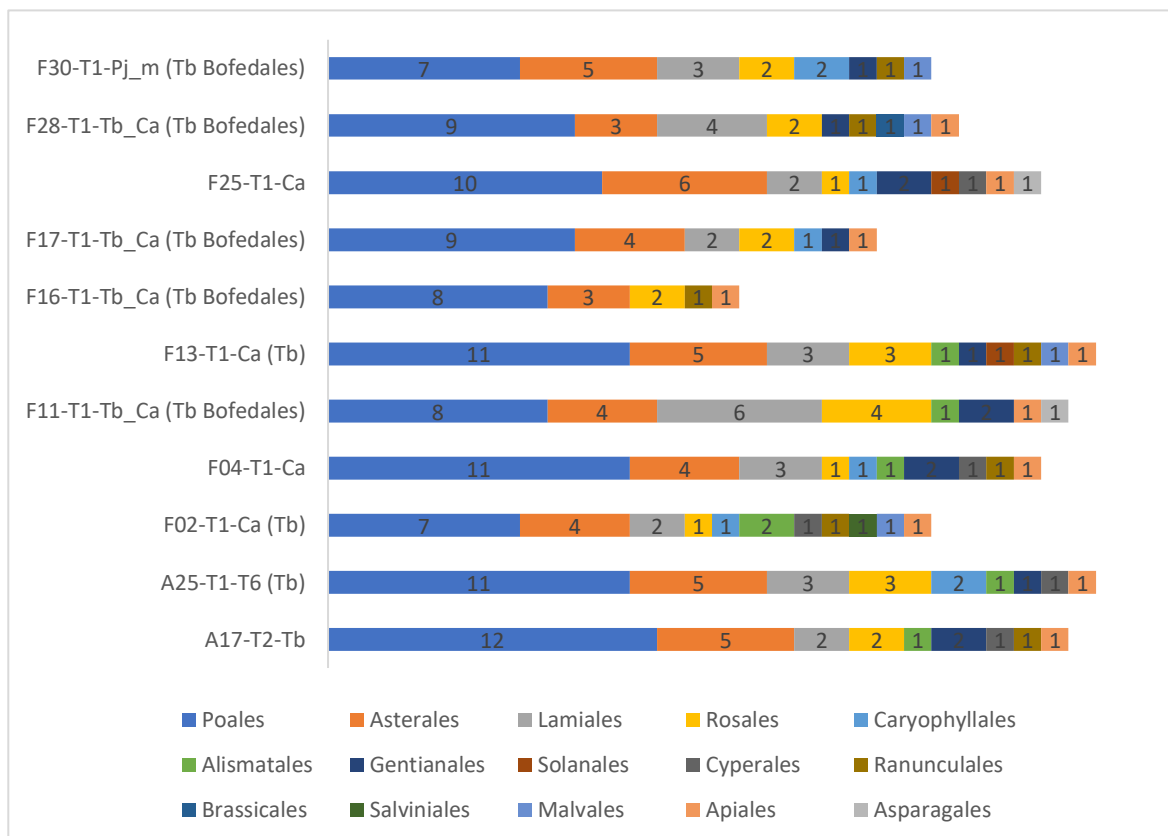
La riqueza de especies por órdenes taxonómicos varía entre las diferentes estaciones de monitoreo, destacando algunas órdenes con mayor diversidad que otras. A nivel general, se observa que el orden Poales presenta la mayor riqueza con 17 especies distribuidas en las estaciones monitoreadas. El orden Asterales también muestra una alta riqueza con 9 especies totales, distribuidas en estaciones como F25-T1-Ca con 6 especies y A17-T2-Tb, A25-T1-T-6 (Tb), F13-T1-Ca (Tb) y F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales) con 5 especies cada una (Ver Figura 16).

En contraste, las órdenes con menor número de especies incluyen Asparagales, Brassicales, Cyperales, Solanales entre otras, cada una con solo una especie en total y representadas en algunas estaciones.

Analizando en detalle por estaciones, la estación A25-T1-T-6 (Tb) se destaca por su alta riqueza de especies, presentando un total de 28 especies distribuidas en varias órdenes, con una dominancia del orden Poales (11 especies) y Asterales (5 especies). De manera similar, la estación F13-T1-Ca (Tb) muestra una alta riqueza con 28 especies, destacando también en Poales (11 especies) y Asterales (5 especies).

Por otro lado, la estación F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales) tiene la menor riqueza con solo 15 especies. En esta estación, Poales aún mantiene su predominancia con 8 especies, pero la riqueza en otros órdenes es significativamente menor.

Figura 16 Composición de flora a nivel de orden taxonómico en bofedal en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

La riqueza de especies por familias taxonómicas en los bofedales, se observa una variabilidad en la riqueza de especies. Poaceae es la familia con mayor riqueza, representada por 10 especies en total. Estaciones como A25-T1-T-6 (Tb) y F13-T1-Ca (Tb) reflejan esta tendencia, cada una albergando 6 especies de Poaceae (Ver Figura 17).

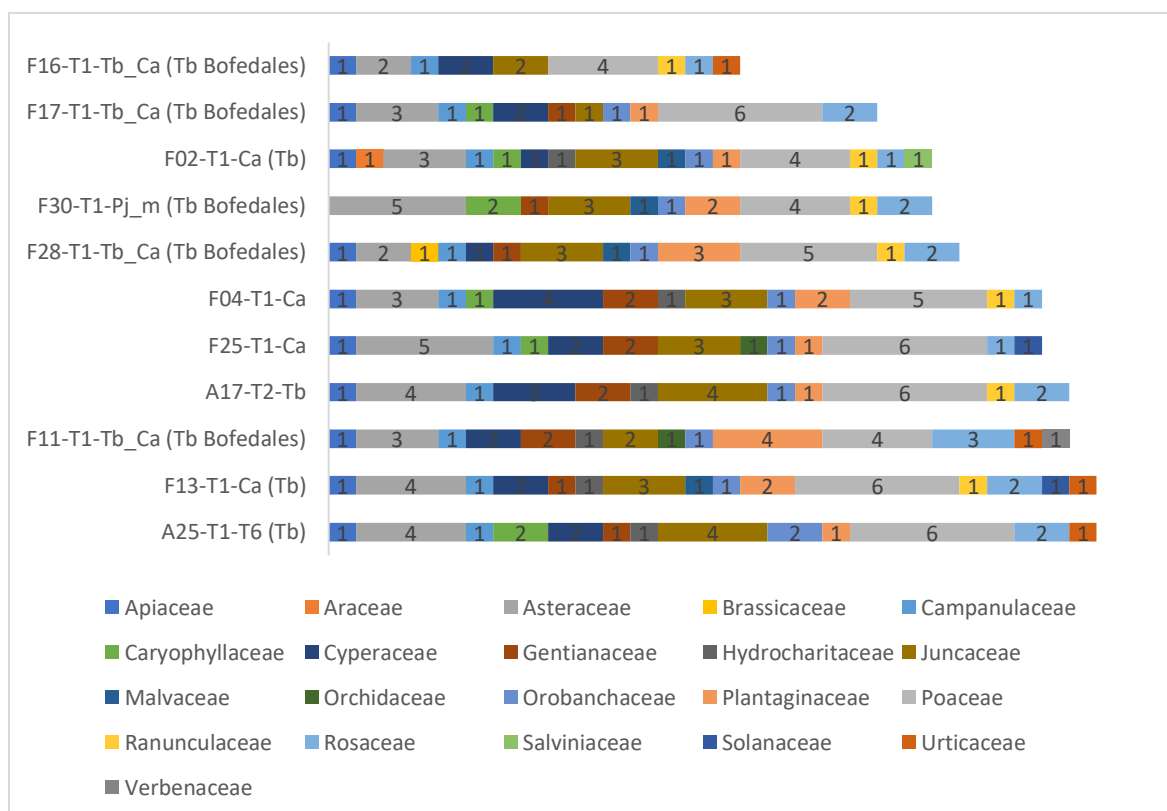
Asteraceae es la segunda familia más diversa, con 8 especies distribuidas en las diferentes estaciones de monitoreo. Esta familia, es particularmente dominante en estaciones como A25-T1-T-6 (Tb), F13-T1-Ca (Tb) y A17-T2-Tb, cada una con 4 especies de Asteraceae.

Cyperaceae y Juncaceae también muestran una considerable riqueza, con 4 especies cada una. Estaciones como F04-T1-Ca y F25-T1-Ca destacan en la riqueza de Cyperaceae y Juncaceae, respectivamente.

En contraste, familias como Apiaceae, Araceae, Brassicaceae, Campanulaceae, Hydrocharitaceae, Malvaceae, Orchidaceae, Orobanchaceae, Plantaginaceae, Ranunculaceae, Rosaceae, Salviniaceae, Solanaceae, Urticaceae y Verbenaceae presentan la menor riqueza, con solo una especie cada una en todas las estaciones.

En términos de estaciones específicas, A25-T1-T-6 (Tb) y F13-T1-Ca (Tb) son las más ricas, cada una con 28 especies totales. Estas estaciones no solo tienen una alta riqueza en Poaceae y Asteraceae, sino también en otras familias como Cyperaceae y Juncaceae. Por otro lado, F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales) muestra la menor riqueza, con solo 15 especies.

Figura 17 Composición de flora a nivel de familia taxonómico en bofedal en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

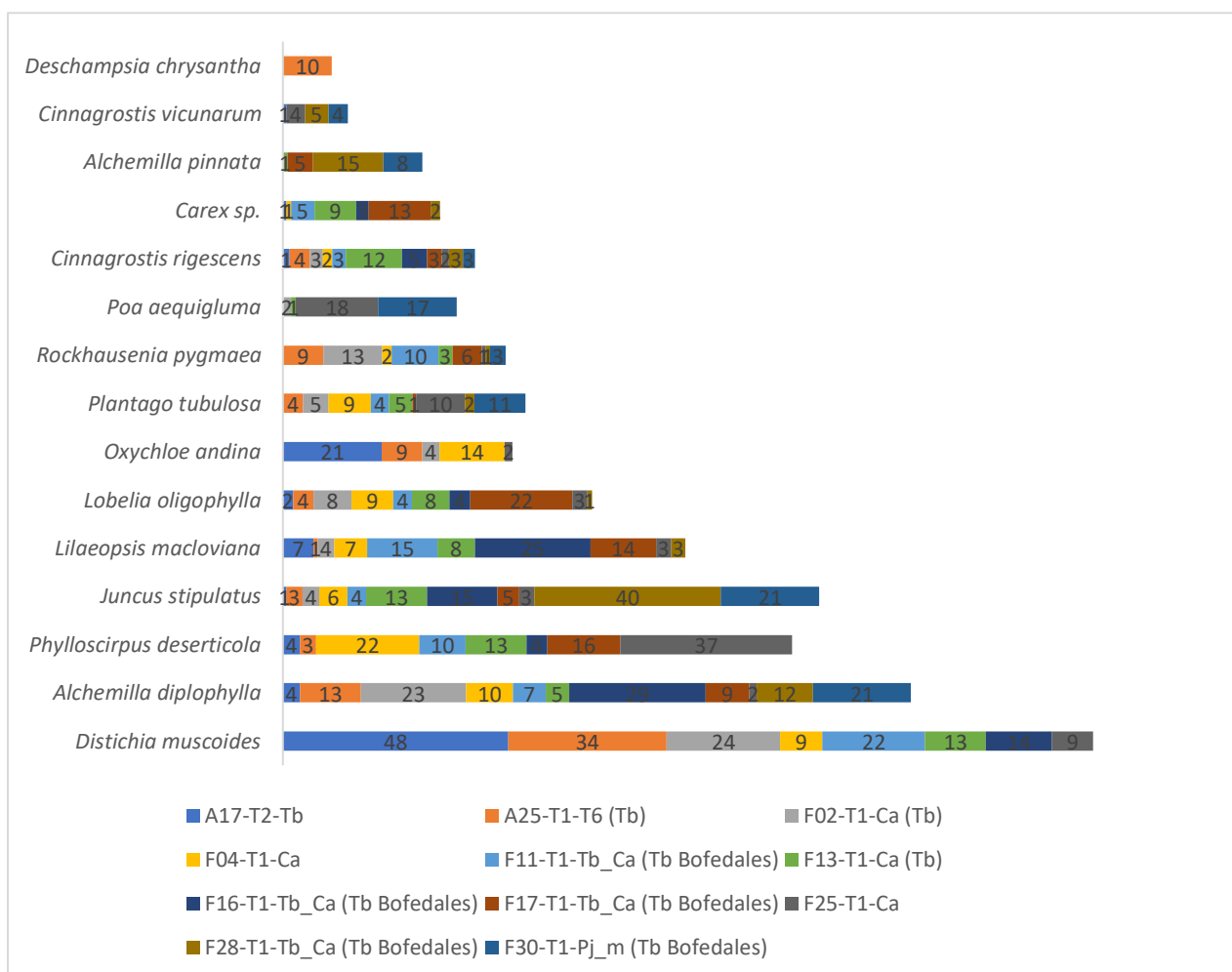
6.1.3.5.2. COBERTURA VEGETAL (%)

En cuanto a las especies con mayor cobertura vegetal, se destaca *Distichia muscoides* con un porcentaje de cobertura del 15.8%, seguida por *Alchemilla diplophylla* con el 12.2% y *Phylloscirpus deserticola* con el 9.9% (Ver Figura 18).

Al analizar las estaciones con mayor cobertura vegetal, observamos que todas las estaciones de monitoreo registraron más de un 80% de cobertura vegetal, siendo un total de siete estaciones registraron 100% de su cobertura vegetal, mientras que el resto de las estaciones en el Bofedal registro una cobertura que va entre 85% a 96%.

Al enfocarnos en las especies con mayor cobertura vegetal en cada estación, vemos que las especies dominantes varían entre las estaciones. Por ejemplo, en la estación A17-T2-Tb, *Distichia muscoides* es la especie con mayor cobertura (48.2%), mientras que en la estación F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales), *Juncus stipulatus* muestra la mayor cobertura (40%).

Figura 18 Cobertura vegetal (%) de especies en bofedal, temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

En la Figura 18 se representan las especies con mayor representatividad en base a su porcentaje de cobertura vegetal, excluyendo un total de 18 especies que no fueron graficadas debido a su baja cobertura, registrando valores por debajo del 1% en el Bofedal.

6.1.3.5.3. DIVERSIDAD

Las estaciones con mayor índice de Shannon-Wiener son F13-T1-Ca (Tb) con 2.36, F04-T1-Ca con 2.33, y F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales) con 2.22. En contraste, las estaciones con valores más bajos de H, como A17-T2-Tb con 1.78 y F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales) con 1.67, muestran menor diversidad. Estos valores indican que las primeras estaciones tienen una distribución más equitativa de individuos entre las especies, contribuyendo a una mayor diversidad (Ver Cuadro 6.6).

El índice de Simpson (1-D), muestra que las estaciones con índices más altos son F13-T1-Ca (Tb) con 0.89, F04-T1-Ca con 0.88, y F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales) con 0.87. En general, todas las estaciones de monitoreo registraron índices por encima de 0.5, lo que señala la ausencia de especies dominantes en estas áreas.

EL índice de equidad (J), muestra que las estaciones con mayor equidad son F13-T1-Ca (Tb) y F16-T1-Ca (Tb Bofedales), ambas con 0.86, seguidas de F04-T1-Ca y F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales) con 0.84. En general, todas las estaciones registraron índices por encima de 0.5, reflejando una distribución homogénea de la cobertura por especies en todas las estaciones de monitoreo.

Cuadro 6.6. Riqueza, abundancia y diversidad de flora por estaciones de monitoreo en bofedal-temporada húmeda 2024.

ESTACIONES DE MONITOREO	Número de especies	Cobertura vegetal	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
F04-T1-Ca	16	96	2.33	0.88	0.84
F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	13	100	2.22	0.87	0.87
F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)	13	100	2.14	0.86	0.84
A17-T2-Tb	16	100	1.78	0.71	0.64
A25-T1-T-6 (Tb)	13	100	2.14	0.83	0.84
F02-T1-Ca (Tb)	14	100	2.22	0.85	0.84
F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	13	87	2.21	0.86	0.86
F13-T1-Ca (Tb)	14	93	2.36	0.89	0.89
F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	8	100	1.80	0.80	0.86
F25-T1-CA	17	100	2.11	0.81	0.75
F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	11	85	1.67	0.72	0.70

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.3.5.4. SIMILARIDAD

El análisis de los índices de similaridad de Jaccard y Morisita revela patrones específicos que reflejan la estructura y condición de los diferentes tipos de coberturas en términos de especies compartidas y su abundancia o cobertura relativa. Los índices de Jaccard, que miden la similitud entre conjuntos de especies, y los de Morisita, que ponderan la abundancia o cobertura de especies.

En base al índice de similitud de Jaccard, la mayor parte de las estaciones pertenecientes a la cobertura del bofedal muestran una moderada similitud entre ellas. El dendrograma basado en el índice de Jaccard (Ver Figura 19) muestra la formación de dos grupos conformados por diversas estaciones con índices por encima de 0.5, lo que indica que dichas estaciones comparten más del 50% de sus especies. Sin embargo, estos dos grupos no son muy similares entre sí, ya que al agruparse resultan en un índice por debajo de 0.5. Esto sugiere que dentro de la misma cobertura del bofedal existe cierta homogeneidad en la composición de especies para dos grupos de estaciones (Ver Figura 19).

El primer grupo está conformado por las estaciones F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales), F04-T1-Ca, F13-T1-Ca (Tb), F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales) y F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales), las cuales comparten más del 50% de sus especies. Dentro de este grupo, se forman subgrupos con mayores índices de similitud, como el subgrupo formado por F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales) y F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales), que obtuvieron un índice de 0.71.

El segundo grupo, que incluye las estaciones A25-T1-T-6 (Tb) y F02-T1-Ca (Tb), registró el índice de similitud más alto dentro de este grupo, con un valor de 0.61. Este valor indica una alta similitud en la composición de especies entre estas dos estaciones. Sin embargo, se observó que la estación A17-T2-Tb no logró superar el índice de 0.5 al incluirse dentro de este grupo, sugiriendo una menor similitud en la composición de especies con el resto de las estaciones del grupo. Además, se notó que la estación F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales) comparte menos del 35% de sus especies con los dos grupos formados, indicando una mayor diferenciación en su composición de especies respecto a las otras estaciones monitoreadas en el bofedal.

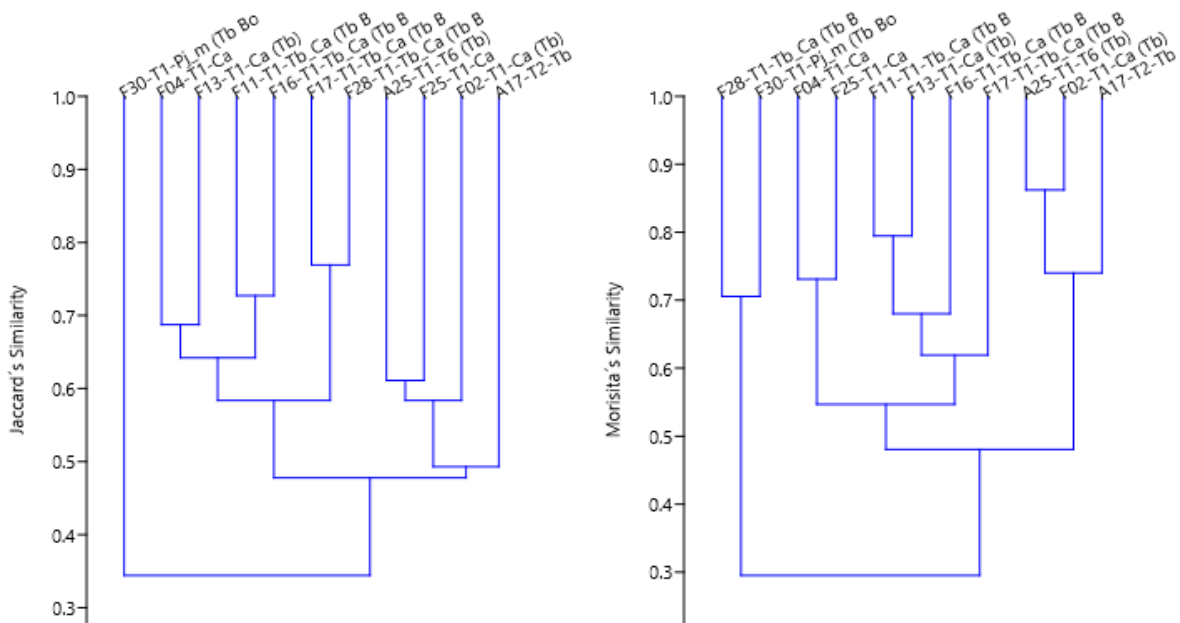
En base al índice de similitud de Morisita, la mayor parte de las estaciones pertenecientes a la cobertura del bofedal muestran una moderada similitud entre ellas. El dendrograma basado en el índice de Morisita muestra la formación de tres grupos conformados por diversas estaciones con índices por encima de 0.5, lo que indica que dichas estaciones comparten más del 50% de sus especies. Sin embargo, estos tres grupos no son muy similares entre sí, ya que al agruparse resultan

en un índice por debajo de 0.5. Esto sugiere que dentro de la misma cobertura del bofedal existe cierta homogeneidad en la composición de especies para tres grupos de estaciones.

El primer grupo está conformado por las estaciones F04-T1-Ca, F25-T1-CA, F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales), F13-T1-Ca (Tb), F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales) y F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales), las cuales comparten más del 50% de sus especies. Dentro de este grupo, se forman subgrupos con mayores índices de similitud, como el subgrupo formado por F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales) y F13-T1-Ca (Tb), que obtuvieron un índice de 0.79.

El segundo grupo incluye las estaciones A25-T1-T-6 (Tb) y F02-T1-Ca (Tb), las cuales registraron el índice de similitud más alto en el dendrograma, con un valor de 0.84, indicando una alta similitud en la composición de especies entre estas dos estaciones. Por último, el tercer grupo está conformado únicamente por dos estaciones, las cuales registraron un índice de similitud de 0.71, sugiriendo una considerable similitud en la composición de especies dentro de este par de estaciones.

Figura 19 Dendrogramas de Jaccard y Morissita en bofedal, temporada húmeda 2024.



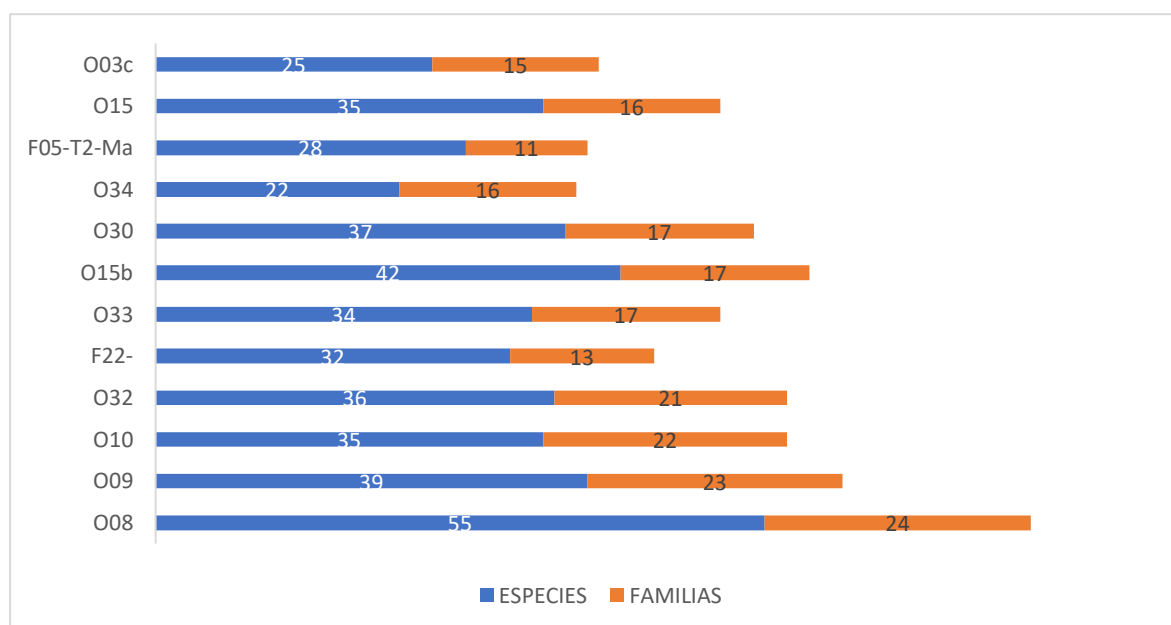
Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.3.6. MATORRAL ARBUSTIVO

En esta cobertura en base al registro cualitativo y cuantitativo, entre las estaciones con la mayor riqueza de especies se encuentran O08 y O15b, las cuales muestran respectivamente 55 y 42 especies. Por otro lado, al evaluar la riqueza de familias, se observa que las estaciones O08, O09 y O10 exhiben los valores más altos, con 24, 23 y 22 familias respectivamente (Ver Figura 20).

Por otro lado, la estación O34 destaca como la de menor riqueza, tanto en especies como en familias, con solamente 22 especies y 16 familias.

Figura 20 Número de especies y número de familias en matorral arbustivo, temporada húmeda 2024.



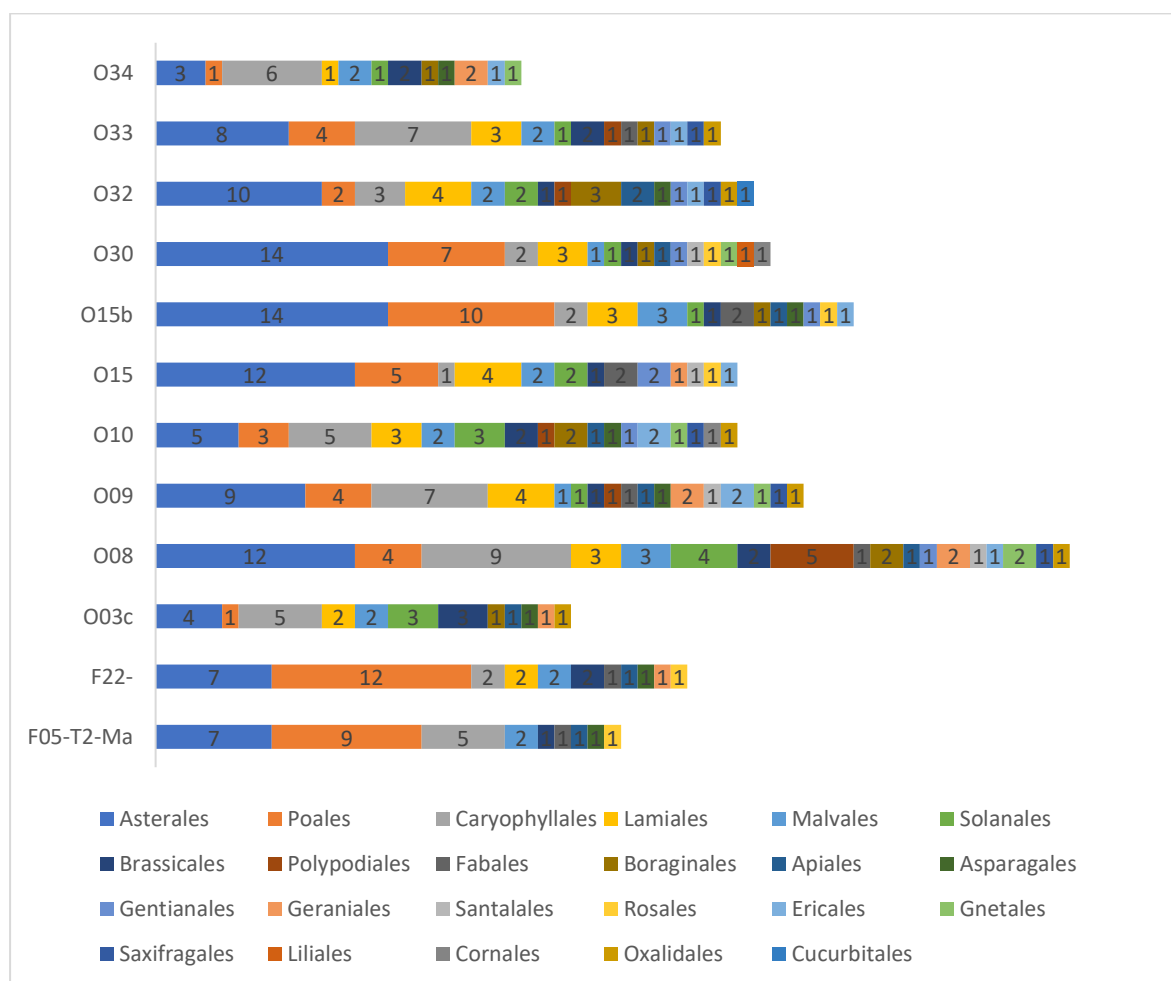
Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.3.6.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Entre los diferentes órdenes botánicos, algunos destacan por su mayor riqueza de especies. En particular, Asterales muestra la mayor diversidad, con un total de 40 especies registradas en todas las estaciones de monitoreo. Le sigue Poales, con 28 especies, y Caryophyllales, con 21 especies. Estos tres órdenes son los que presentan la mayor riqueza de especies en conjunto. Entre las órdenes con menor riqueza de especies se encuentran Cucurbitales, Liliales y Cornales, cada uno con una única especie registrada en todas las estaciones de monitoreo (Ver Figura 21).

La estación O08 sobresale por albergar la mayor cantidad de órdenes botánicos, con un total de 14 órdenes. Por otro lado, la estación O34 se destaca al mostrar la menor diversidad de órdenes, con solo tres órdenes botánicos representados en su área de monitoreo.

Figura 21 Composición de flora a nivel de orden taxonómico en matorral arbustivo en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

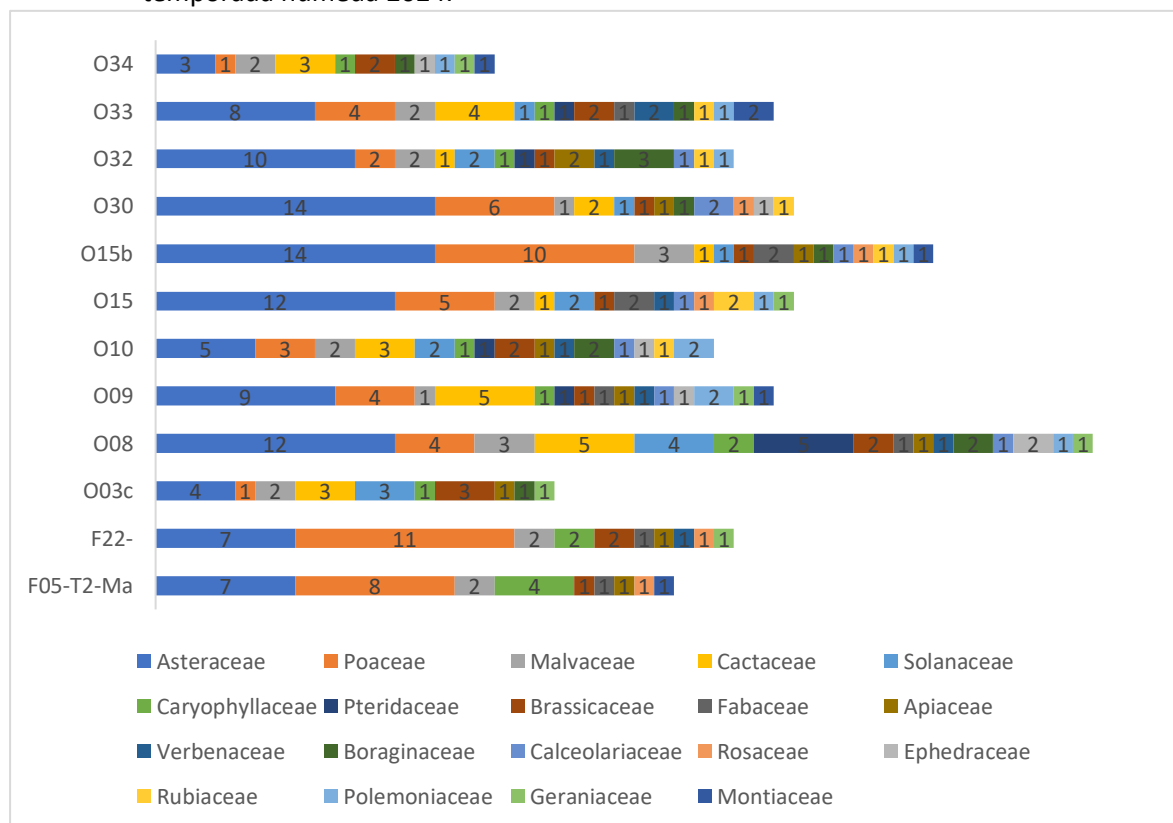
Entre las familias botánicas, algunas se distinguen por albergar una mayor riqueza de especies en todas las estaciones de monitoreo. Alstroemeriaceae, Poaceae y Malvaceae con Cactaceae destacan como las familias con el mayor número de especies registradas en total, con 40, 27 y 9 especies, respectivamente (Ver Figura 22).

Por otro lado, al observar las estaciones con la mayor riqueza de familias, sobresalen O08, O09 y O10. Estas estaciones exhiben una amplia variedad de familias botánicas representadas, con 24, 23 y 22 familias respectivamente.

En contraste, algunas estaciones muestran una menor diversidad de familias representadas. Por ejemplo, familias como Solanaceae, Verbenaceae y Rubiaceae muestran una baja riqueza de especies, con solo una especie registrada en todas las estaciones de monitoreo. Además, la estación O34 destaca por albergar la menor riqueza de familias, con solo 3 familias botánicas presentes.

En la Figura 22, se han representado las familias botánicas más representativas para facilitar su observación, mientras que aquellas familias con solo un registro de una especie en el Matorral arbustivo no fueron consideradas. Esto se hizo para evitar un excesivo solapamiento en el gráfico y permitir una mejor apreciación de las familias más representativas.

Figura 22 Composición de flora a nivel de familia taxonómico en matorral arbustivo en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.3.6.2. COBERTURA VEGETAL (%)

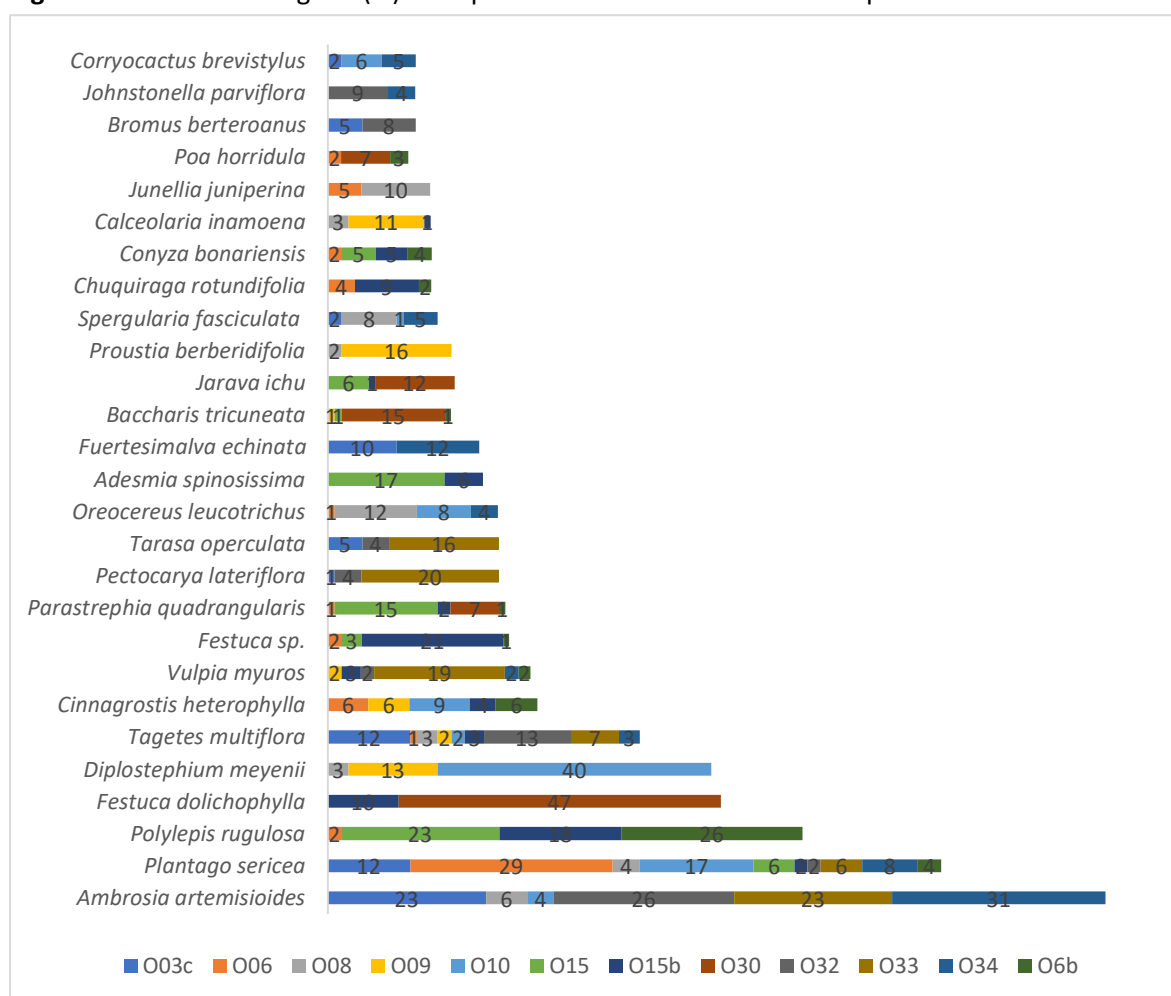
Entre las especies con mayor porcentaje de cobertura, *Ambrosia artemisioides* sobresale, alcanzando hasta un 31.0% en la estación O34 y contribuyendo con un 9.5% a la cobertura total. *Plantago sericea* también muestra una alta cobertura en múltiples estaciones, con un 47% en O30 y un 5.33% en total. *Polylepis rugulosa* tiene una cobertura notable de 40% en la estación O10, sumando un 4.75% en total es esta cobertura. *Festuca dolichophylla* se destaca con un 17% en la

estación O10, representando un 4.75% en total, y *Diplostephium meyenii* registra una cobertura del 13% en O32, contribuyendo con un 3.75% a la cobertura general (Ver Figura 23).

En cuanto a las estaciones con mayor cobertura vegetal, las estaciones O10, O15b, O30, O32 y O33 tienen una cobertura del 100% cada uno, lo que indica una vegetación densa, pero en general gran parte de las estaciones registraron un alto porcentaje de cobertura vegetal, con porcentajes por encima de 60%. Solo dos estaciones de esta cobertura registraron un porcentaje de la cobertura vegetal por debajo de 30%

Por otro lado, varias especies muestran porcentajes de cobertura mínimos. *Stellaria sp.*, *Cinnagrostis nitidula*, *Neobartsia diffusa*, *Lupinus toratensis*, *Corryocactus aureus*, *Quinchamalium chilense*, y *Baccharis genistelloides* entre otros tienen solo un 0.08% de cobertura en el Matorral arbustivo.

Figura 23 Cobertura vegetal (%) de especies en matorral arbustivo temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

En la Figura 23, se han representado las especies de flora más representativas para facilitar su observación, mientras que aquellas especies con menos de 1% de cobertura en el Matorral arbustivo no fueron consideradas. Esto se hizo para evitar un excesivo solapamiento en el gráfico y permitir una mejor apreciación de las especies más representativas.

6.1.3.6.3. DIVERSIDAD

En términos del índice de Shannon-Wiener (H), la estación O15b destaca con el valor más alto de 2.61, indicando la mayor diversidad de especies en esta estación. Le sigue la estación O08 con un valor de 2.55, y la estación O32 con 2.48, reflejando una diversidad moderada. Las estaciones O10 y O09, con valores de 2.04 y 2.03 respectivamente, también indican una diversidad moderada de especies. Por otro lado, las estaciones con menor diversidad son O30, con un valor de 1.68, y O33, con 1.90, lo que sugiere una menor diversidad de especies en estas áreas.

El índice de Simpson (1-D), muestra que la estación O08 tiene el valor más alto con 0.91, seguido por las estaciones O15b y O32 también presentan altos valores de 0.89 y 0.88 respectivamente, pero en general todas las estaciones registran índices por encima de 0.5, indicando ausencia de especies dominantes.

El índice de equidad (J), muestra que la estación O08 se destaca con el valor más alto de 0.92, seguido de las estaciones O09 y O03c también con altos valores de equidad, ambos con 0.85, pero en general todas las estaciones registraron índices por encima de 0.5, indicando una distribución homogénea de la cobertura por especies.

Cuadro 6.7. Riqueza, abundancia y diversidad de flora por estaciones de monitoreo en matorral arbustivo- temporada húmeda 2024.

ESTACIONES DE MONITOREO	Número de especies	Cobertura vegetal	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
O15b	22	107	2.61	0.89	0.84
O08	16	77	2.55	0.91	0.92
O32	19	103	2.48	0.88	0.84
F22-	14	29	2.38	0.88	0.90
F05-T2-Ma	7	15	1.84	0.83	0.95
O15	15	92	2.23	0.86	0.82
O34	13	86	2.15	0.82	0.84
O10	15	103	2.04	0.79	0.75
O09	11	61	2.03	0.83	0.85

ESTACIONES DE MONITOREO	Número de especies	Cobertura vegetal	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
O03c	10	75	1.96	0.82	0.85
O33	9	100	1.90	0.83	0.87
O30	10	113	1.68	0.73	0.73

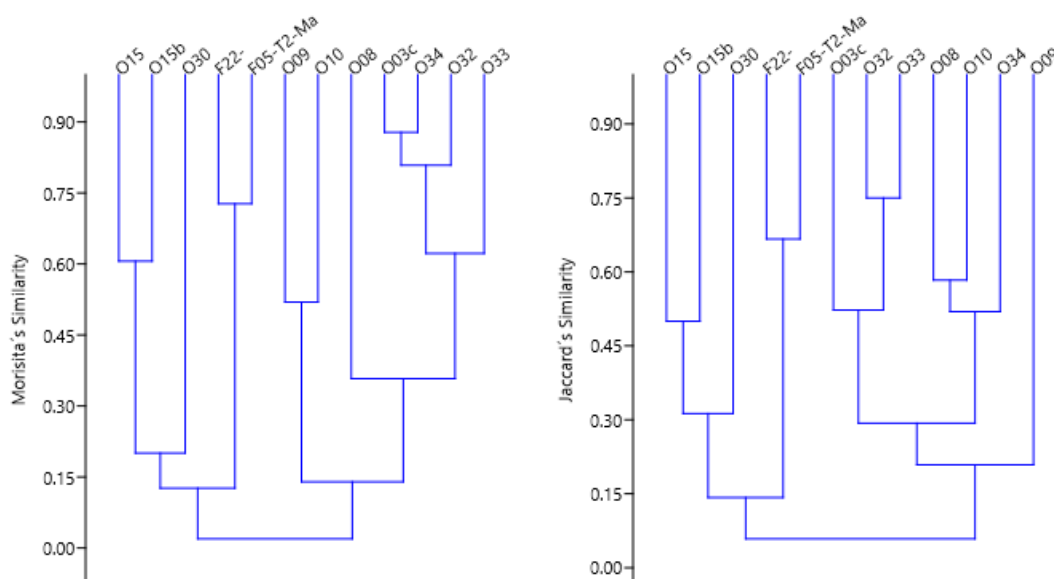
Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.3.6.4. SIMILARIDAD

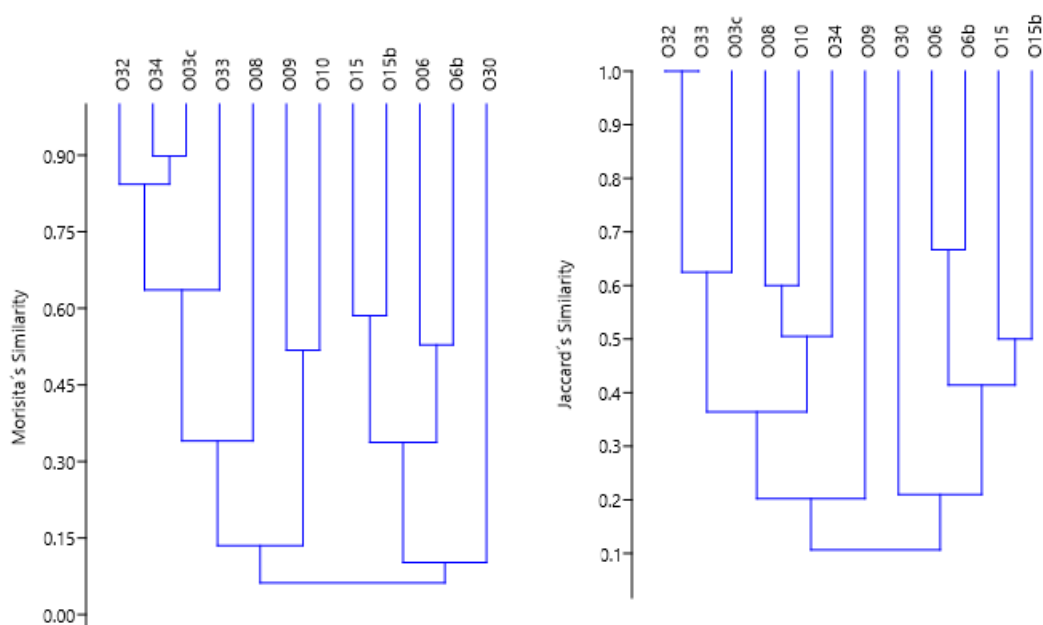
El índice de Morisita revela que las estaciones O03c y O34 (0.88), O32 y O33 (0.68), y O32 y O34 (0.78) presentan una alta similitud en la cobertura vegetal (%) y composición de especies. En el dendrograma (ver Figura 24), se observa que este grupo de estaciones comparte más del 50% de sus especies, formando un conjunto distintivo dentro de la cobertura de matorral arbustivo.

Además, se identifican otros tres grupos, cada uno conformado por dos estaciones, que también muestran índices de similitud superiores a 0.5. Por otro lado, la estación O30 destaca por compartir menos de un 15% de sus especies con los otros grupos observados en el dendrograma.

Figura 24 Dendrogramas de Jaccard y Morissita en matorral arbustivo, temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

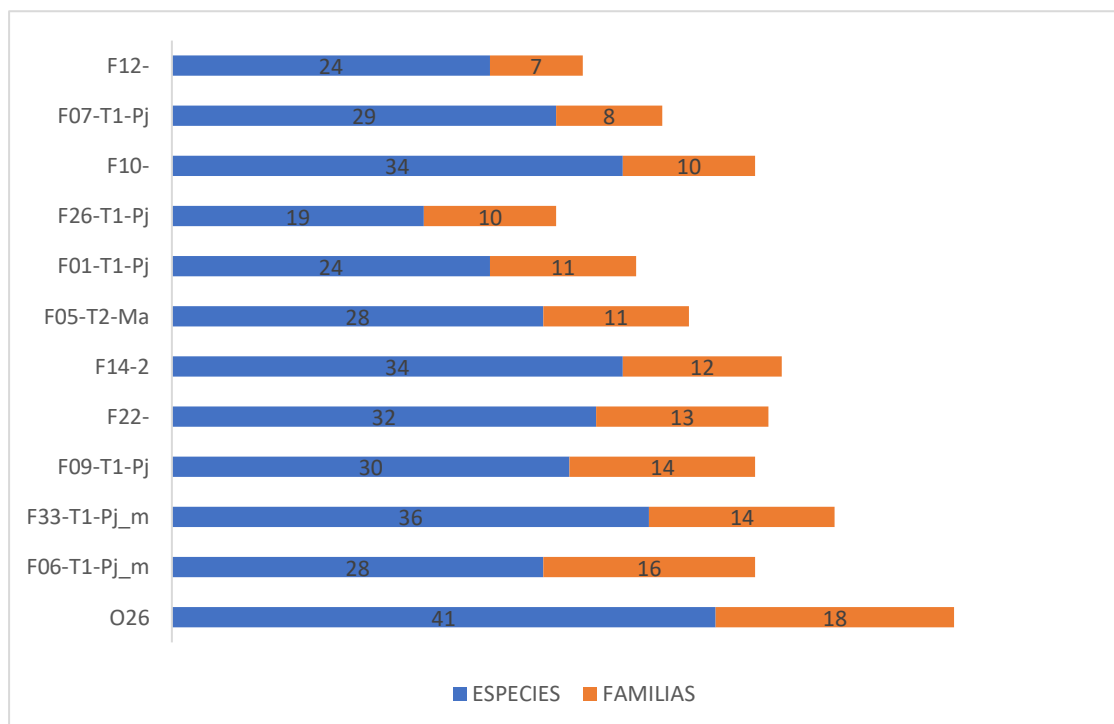
6.1.3.7. PAJONAL ANDINO

En la cobertura del pajonal andino, se observa que las estaciones de monitoreo presentan variaciones en la riqueza de especies y familias. La estación O26 destaca por tener la mayor riqueza de especies con un total de 41 especies distribuidas en 18 familias. la estación F33-T1-Pj_m también muestra una alta riqueza de especies con 36 especies distribuidas en 14 familias, seguido por las estaciones F14-2 y F10 con 34 especies cada una, aunque con menor diversidad de familias, 12 y 10 respectivamente (Ver Figura 25).

En términos de riqueza de familias, la estación O26 nuevamente sobresale con 18 familias, seguida por F06-T1-Pj_m con 16 familias y F33-T1-Pj_m con 14 familias. La estación F06-T1-Pj_m, aunque tiene una menor riqueza de especies (28), su alta riqueza de familias indica una diversidad estructural significativa. Por otro lado, las estaciones F07-T1-Pj y F12 presentan la menor diversidad de familias, con 8 y 7 respectivamente, y una riqueza de especies de 29 y 24.

En resumen, las estaciones O26, F33-T1-Pj_m y F14-2 se destacan por su alta riqueza de especies y familias en la cobertura del pajonal andino. Las diferencias en la riqueza de especies y familias entre las estaciones resaltan la variabilidad ecológica dentro del pajonal andino.

Figura 25 Número de especies y número de familias en pajonal andino, temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

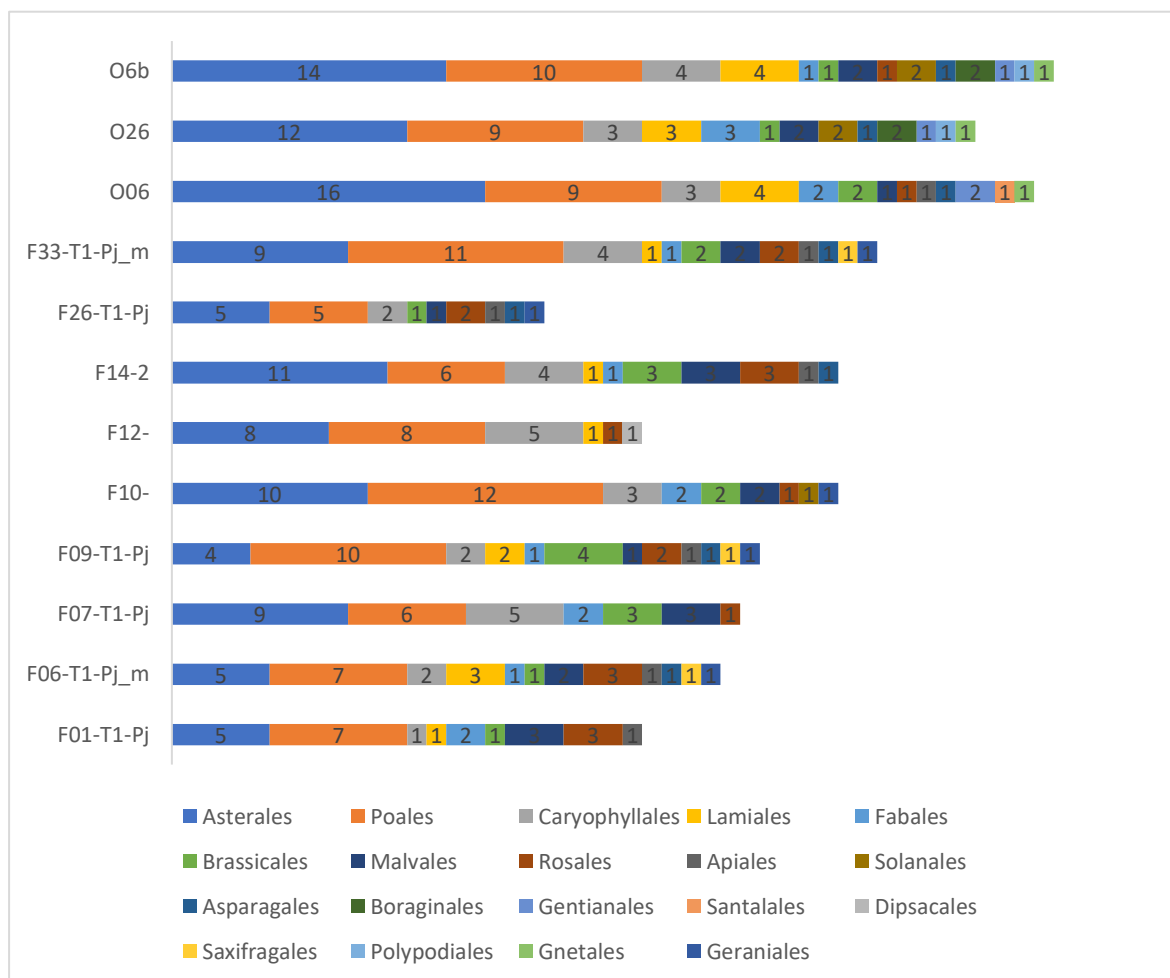
6.1.3.7.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Las estaciones de monitoreo O6b y O06 destacan por su alta riqueza de especies, con 45 y 44 especies respectivamente. El orden Asterales se destaca como uno de los más representados, con un total de 35 especies distribuidas en todas las estaciones de monitoreo. Este orden muestra su mayor registro en la estación O06 con 16 especies, seguido de O6b con 14 especies (Ver Figura 26).

El orden Poales también presenta una alta representación con 30 especies en total. La estación F10- muestra la mayor riqueza dentro de este orden con 12 especies, seguida de F33-T1-Pj_m con 11 especies.

La estación O6b es la más diversa, presentando especies de 14 órdenes diferentes. Por otro lado, estaciones como O06 y O26 también muestran una alta riqueza con 13 órdenes cada una, aunque con menor riqueza de especies (44 y 41 respectivamente). Por otro lado, estaciones como F07-T1-Pj y F12- tienen una riqueza de familias más baja (siete y seis respectivamente) y pero no su riqueza de especies no es la más baja (29 y 24 respectivamente).

Figura 26 Composición de flora a nivel de orden taxonómico en pajonal andino en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

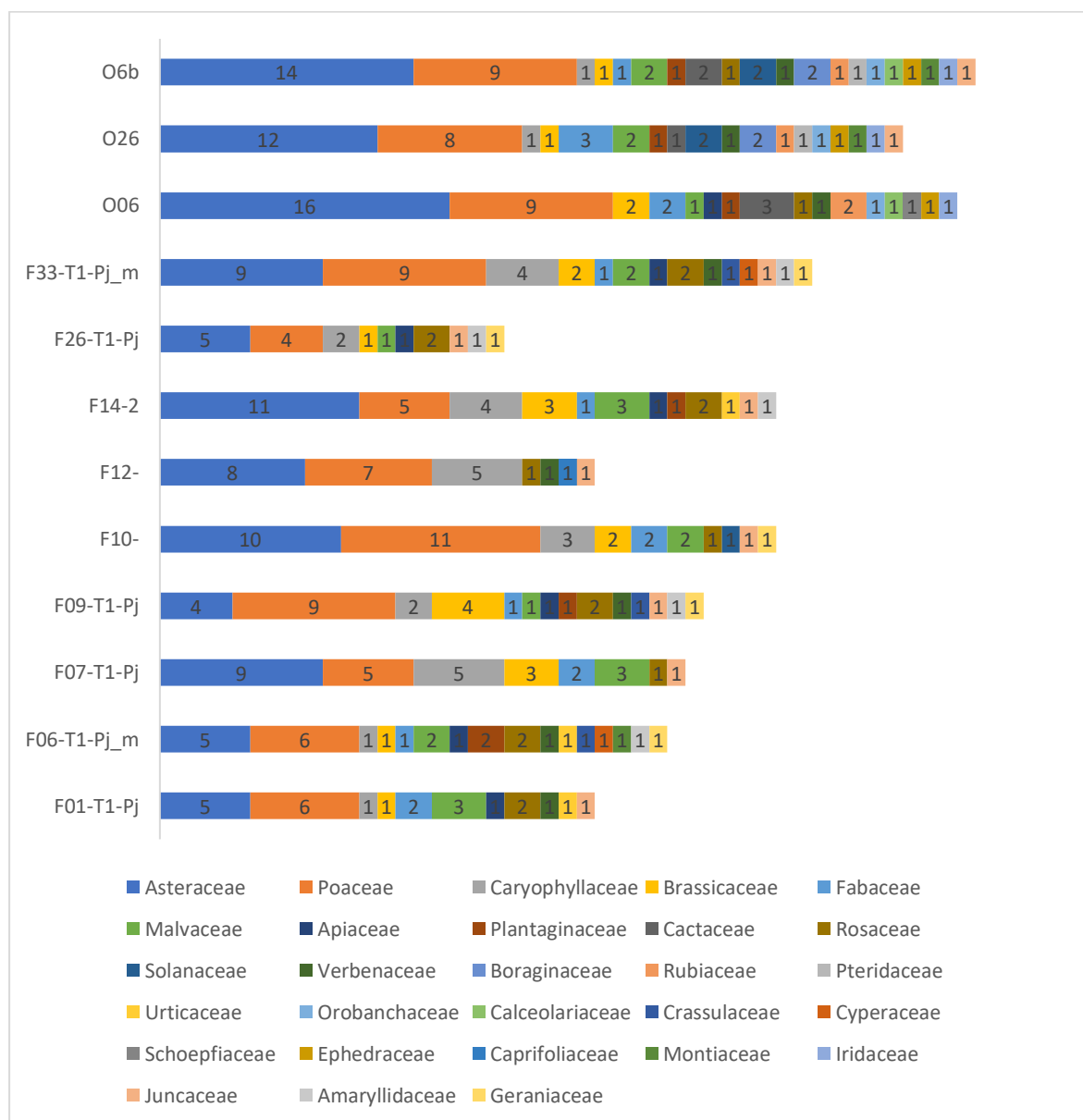
En base a la diversidad de familias registradas, la estación O6b, sobresale con un total de 20 familias en el pajonal andino. Además, otras estaciones también exhiben una notable diversidad de familias. Por ejemplo, la estación O26 registro un total de 18 familias, seguido por las estaciones O06 y F06-T1-Pj_m cada una con 16 familias (Ver Figura 27).

Por otro lado, algunas estaciones muestran una diversidad más reducida de familias. Por ejemplo, la estación F07-T1-Pj y F12- presenta 8 y 7 familias respectivamente.

Entre estas familias, las Asteraceae y las Poaceae resaltan como las más representativas, con 35 y 28 especies respectivamente, dentro del Pajonal andino. La estación O06 muestra la mayor riqueza de especies pertenecientes a Asteraceae, registrando un total de 16 especies. Por otro lado, la

estación F10- destacan al registrar la mayor riqueza de especies para la familia Poaceae, con 11 especies.

Figura 27 Composición de flora a nivel de familias en pajonal andino en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

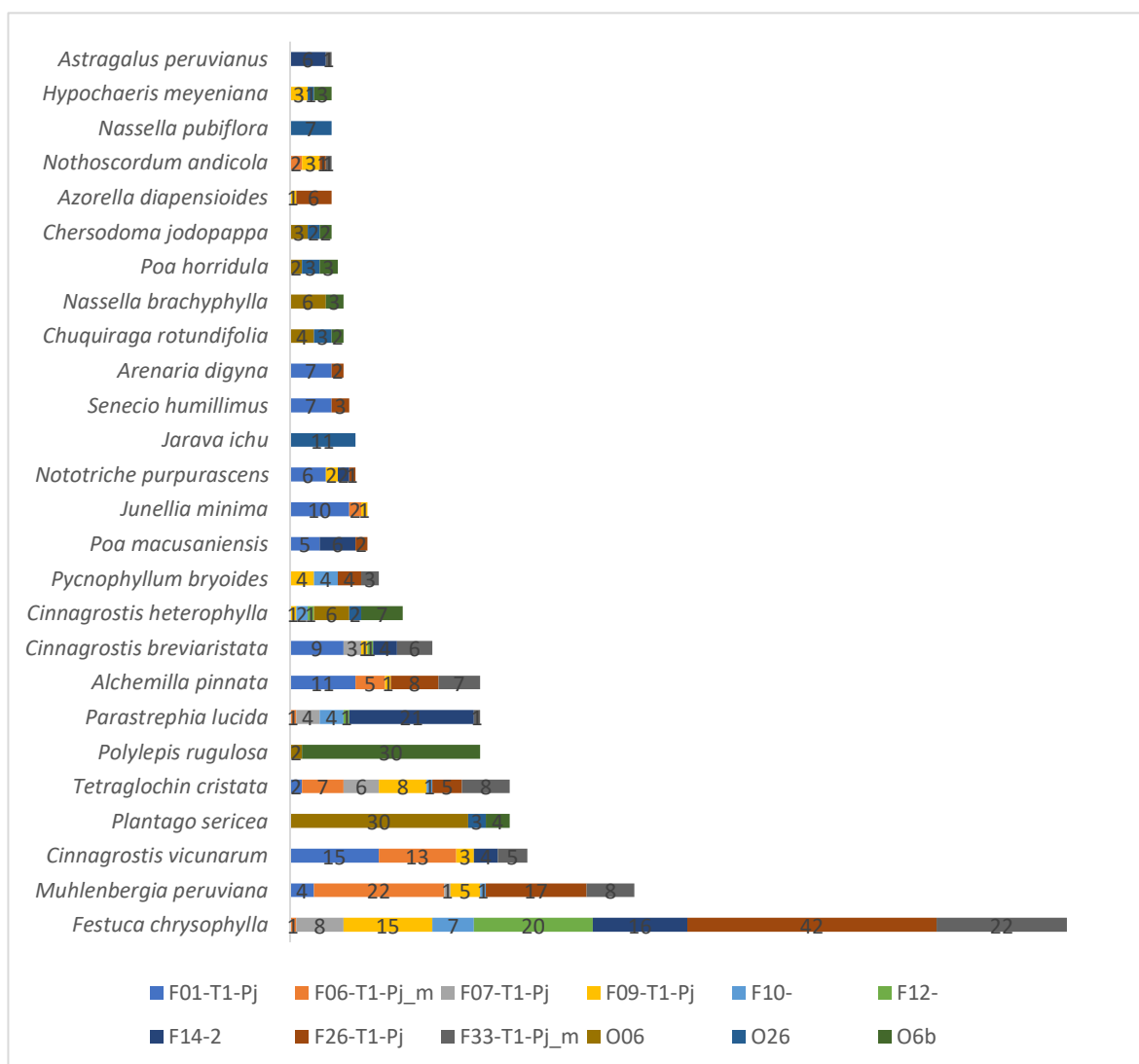
6.1.3.7.2. COBERTURA VEGETAL (%)

En el Pajonal Andino, algunas especies vegetales destacan por su alto porcentaje de cobertura. Entre estas, *Festuca chrysophylla* es notable, con un porcentaje de cobertura total del 10.9%. Esta especie tiene una presencia significativa en varias estaciones, especialmente en la estación F26-T1-Pj, donde alcanza un 42% de cobertura. Otras especies con alta cobertura incluyen *Muhlenbergia*

peruviana (4.8%), *Cinnagrostis vicunarum* (3.3%) y *Plantago sericea* con *Tetraglochin cristata* con 3.1% cada uno, las cuales también están bien representadas en múltiples estaciones (Ver Figura 28).

En términos de cobertura vegetal, las estaciones con mayor cobertura son F26-T1-Pj y F01-T1-Pj, con porcentajes del 96% y 80%, respectivamente. Estas estaciones muestran una gran diversidad y abundancia de especies vegetales, lo que sugiere condiciones ambientales favorables para el crecimiento de la vegetación. Por otro lado, las estaciones con menor cobertura vegetal son F07-T1-Pj, F10- y F12-, con porcentajes de 25%, 26% y 27%, respectivamente. Estas estaciones pueden presentar condiciones menos favorables para el crecimiento vegetal, o pueden estar en áreas más expuestas a factores ambientales adversos.

Figura 28 Cobertura vegetal (%) en pajonal andino en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

En la Figura 28, se han graficado las especies de flora más representativas para facilitar su observación, mientras que aquellas especies con menos de 0.5% de cobertura en el pajonal andino no fueron consideradas. Esto se hizo para evitar un excesivo solapamiento en el gráfico y permitir una mejor apreciación de las especies más representativas.

6.1.3.7.3. DIVERSIDAD

En términos del índice de Shannon-Wiener (H), que mide la diversidad de especies, las estaciones O26, F09-T1-Pj, y O06 entre otras muestran los valores altos, con índices por encima de 2. Estos valores indican una diversidad moderada, mientras un total de dos estaciones registraron índices por debajo de 2, indicando baja diversidad (Ver Cuadro 6.8).

El índice de Simpson (1-D), muestra que la estación O26 también lidera con un valor de 0.90, seguida de F01-T1-Pj y F09-T1-Pj ambos con 0.89 y 0.87, respectivamente, pero en general la mayoría de las estaciones obtuvo índices por encima de 0.5. Estos valores indican ausencia de especies dominantes en sus áreas.

El índice de equidad (J), muestra que la estación F01-T1-Pj presenta el valor más alto con 0.93, lo que indica una distribución muy uniforme de las especies. Esto sugiere que las especies están bien distribuidas (distribución homogénea) en términos de cobertura. Le siguen F10- y O26 con valores de 0.93 y 0.89, respectivamente, pero en general todas las estaciones registraron índices por encima de 0.5, señalando una distribución homogénea de la cobertura por especies.

Cuadro 6.8. Riqueza, cobertura y diversidad de flora por estaciones de monitoreo en pajonal andino- temporada húmeda 2024.

Estaciones de monitoreo	Número de especies	Cobertura vegetal	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
O26	17	52	2.54	0.90	0.89
F09-T1-Pj	18	54	2.44	0.87	0.85
O06	23	102	2.48	0.86	0.79
F33-T1-Pj_m	18	72	2.34	0.86	0.81
F01-T1-Pj	12	80	2.31	0.89	0.93
F10-	10	26	2.07	0.85	0.90
F06-T1-Pj_m	13	64	2.03	0.81	0.79
F26-T1-Pj	14	96	1.90	0.76	0.72
O6b	20	114	2.33	0.85	0.78

Estaciones de monitoreo	Número de especies	Cobertura vegetal	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
F07-T1-Pj	8	25	1.77	0.79	0.85

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.3.7.4. SIMILARIDAD

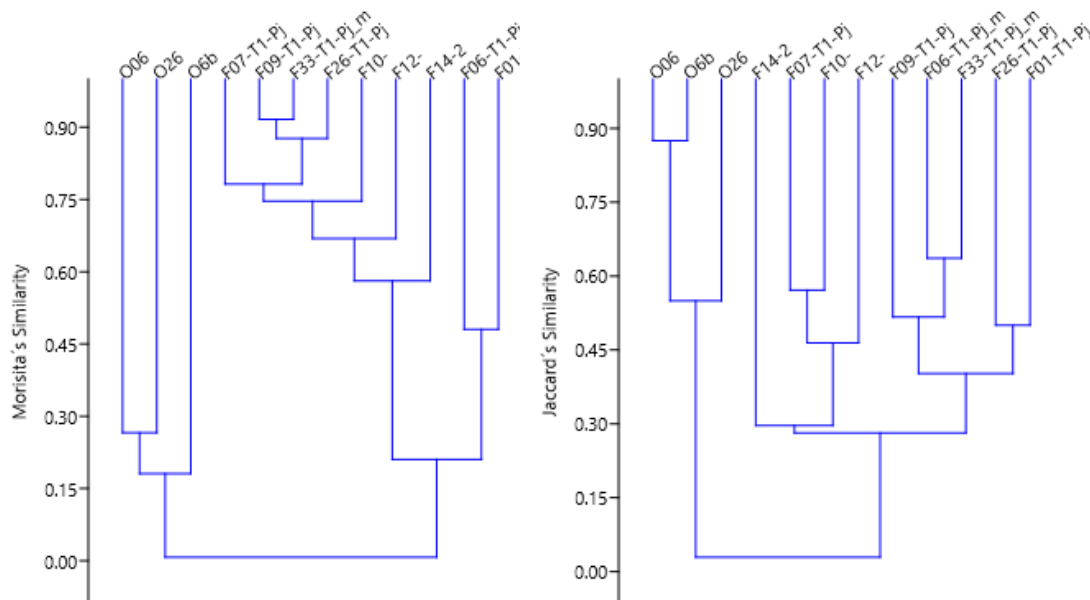
El índice de Morisita, muestra que las estaciones F09-T1-Pj y F33-T1-Pj_m presentan un alto grado de similitud con un índice de 0.92, indicando que estas estaciones comparten un 92% de especies con coberturas similares. De manera similar, F09-T1-Pj y F26-T1-Pj también muestran una alta similitud con un índice de 0.85. En la Figura 28, se observa en el dendrograma formado con el índice de Morisita, la formación de un solo grupo conformado por siete estaciones que comparten más del 50% de sus especies.

En contraste, la estación O26, O06 Y O06b registran índices de Morisita muy bajos con la mayoría de las otras estaciones, siendo 0.00 con varias estaciones, lo que indica una baja similitud en la cobertura de especies entre estas estaciones, no compartiría ninguna especie.

El índice de Jaccard muestra que las estaciones O06 y O06b tienen un índice de Jaccard de 0.88, indicando que comparten más del 80% de sus especies. En la Figura 28, se observa en el dendrograma formado con el índice de Jaccard, la formación de dos grupos conformados por dos estaciones cada uno, el resto de las estaciones se agrupan de dos a tres estaciones, pero mostrando índices por debajo de 0.5.

Por otro lado, muchas estaciones muestran bajas similitudes entre ellas, con índices de Jaccard cercanos a 0.00 e inferiores a 0.5.

Figura 29 Dendrogramas de Jaccard y Morisita en pajonal andino, temporada húmeda 2024.

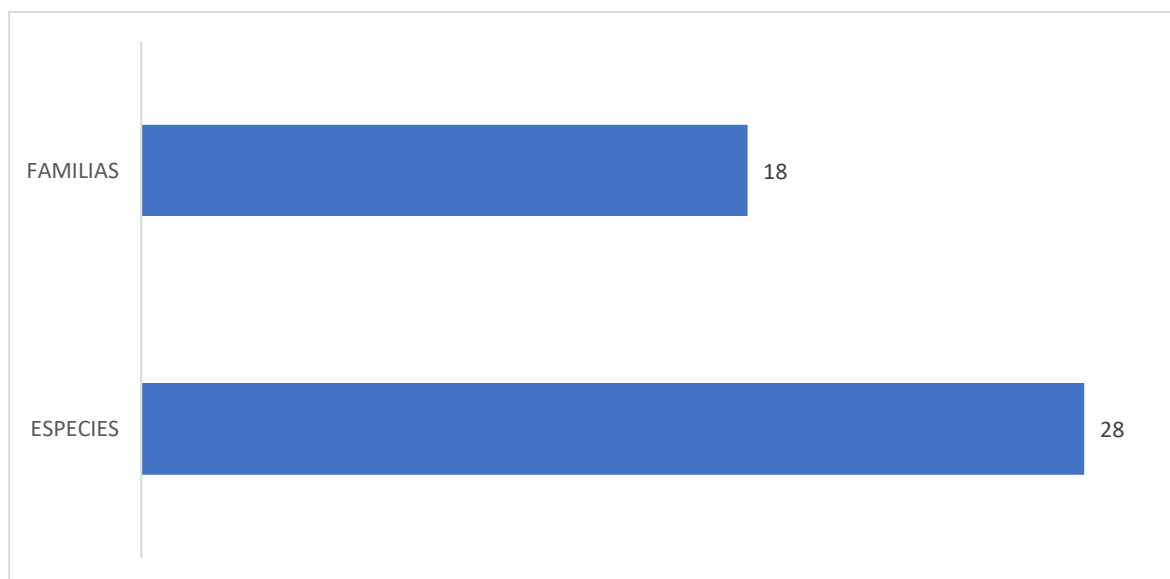


Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.3.8. MONTE RIBEREÑO

En esta cobertura en base a los registro cualitativos y cuantitativos, la única estación de monitoreo O04, presenta una riqueza de 28 especies y 18 familias (Ver Figura 30).

Figura 30 Número de especies y número de familias en Monte ribereño, temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

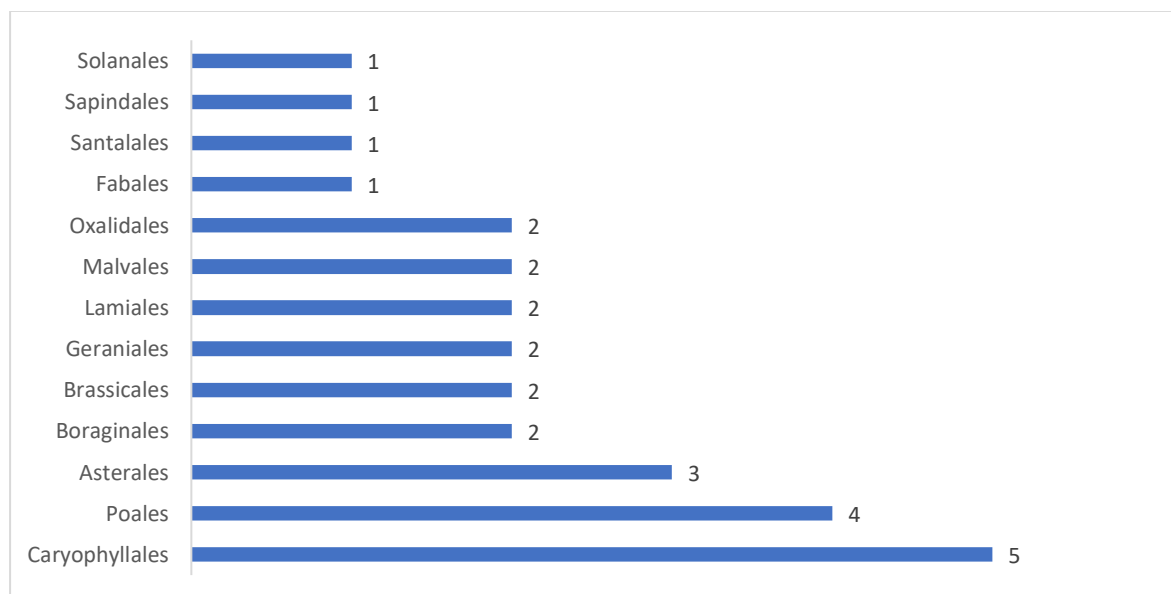
6.1.3.8.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

La estación de monitoreo O04, siendo la única estación dentro del Monte Ribereño, muestra una notable riqueza de especies con un total de 28 especies pertenecientes a diversos órdenes botánicos (Ver Figura 31).

Entre los órdenes más representados, Caryophyllales se destaca con cinco especies, Poales, con cuatro especies, es el segundo orden más abundante en esta estación, seguido por Asterales, representado por tres especies.

Los órdenes Boraginales, Brassicales, Geraniales, Lamiales, Malvales y Oxalidales, cada uno con dos especies y un total de cuatro ordenes registraron una sola especie cada una, siendo las ordenes menos representadas.

Figura 31 Composición de flora a nivel de orden taxonómico en Monte ribereño en la temporada húmeda 2024.

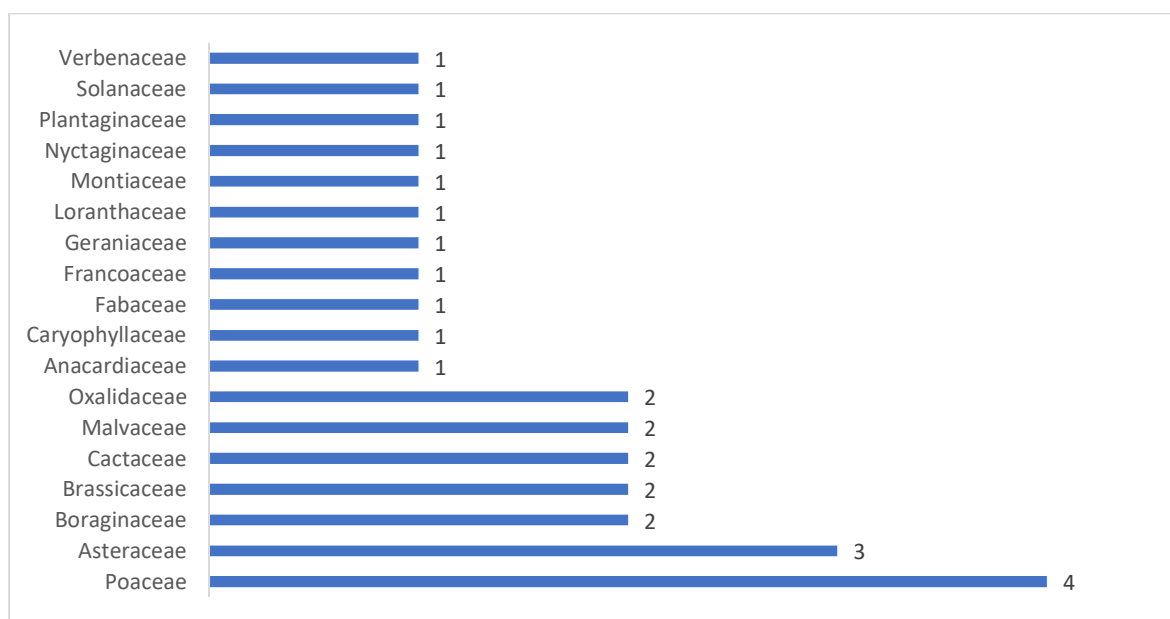


Elaboración: ASILORZA, 2024.

La estación de monitoreo O04 en el Monte Ribereño presenta una considerable riqueza de especies, distribuidas en 18 familias botánicas. Poaceae, con cuatro especies, es la familia más representada en esta estación, Asteraceae, con tres especies, es otra familia bien representada (Ver Figura 32).

Varias familias están representadas por dos especies cada una, incluyendo Boraginaceae, Brassicaceae, Cactaceae, Malvaceae y Oxalidaceae y un total de 11 familias registra una sola especie cada una, siendo estas familias las menos representadas.

Figura 32 Composición de flora a nivel de familias en Monte ribereño en la temporada húmeda 2024.



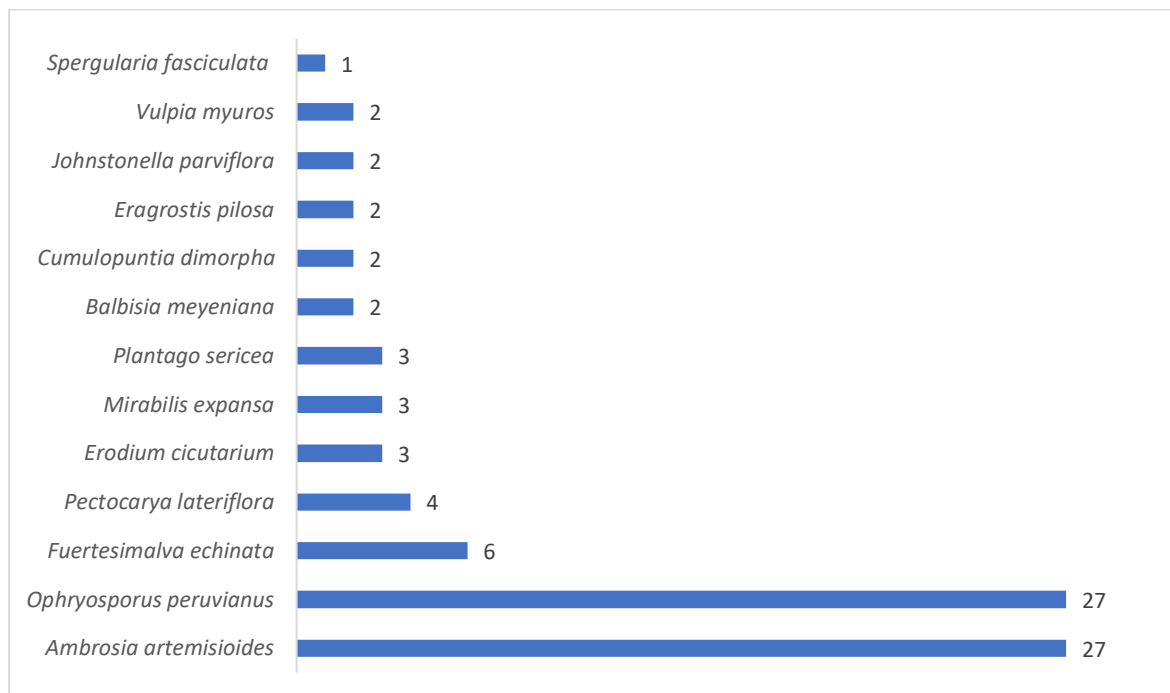
Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.3.8.2. COBERTURA VEGETAL (%)

El Monte Ribereño exhibe una diversa pero relativamente baja cantidad de especies, con un total de 13 especies presentes en el área. La cobertura vegetal total alcanza los 84% (Ver Figura 32).

Entre las especies presentes, *Ambrosia artemisioides* y *Ophryosporus peruvianus* destacan al compartir la mayor cobertura, ambas con 27%. Además, el resto de las especies registran coberturas muy bajas, como *Fuertesimalva echinata*, *Pectocarya lateriflora* y *Erodium cicutarium* entre otras, todas con menos de 10%.

Figura 33 Cobertura vegetal en el Monte ribereño en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.3.8.3. DIVERSIDAD

En esta cobertura, el valor del índice de Shannon-Wiener es 1.92 en la estación O04, indicando una moderada diversidad de especies. Por otra parte, el índice de Simpson es 0.78, señalando la ausencia de especies dominantes en esta cobertura y el índice de equidad es 0.75, indicando que la distribución de coberturas es homogénea entre sus especies (Ver Cuadro 6.9).

Cuadro 6.9. Riqueza, cobertura vegetal y diversidad de flora por estaciones de monitoreo en el Monte ribereño, temporada húmeda 2024.

Estaciones de monitoreo	Número de especies (S)	Cobertura vegetal	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
O04	13	84	1.92	0.78	0.75

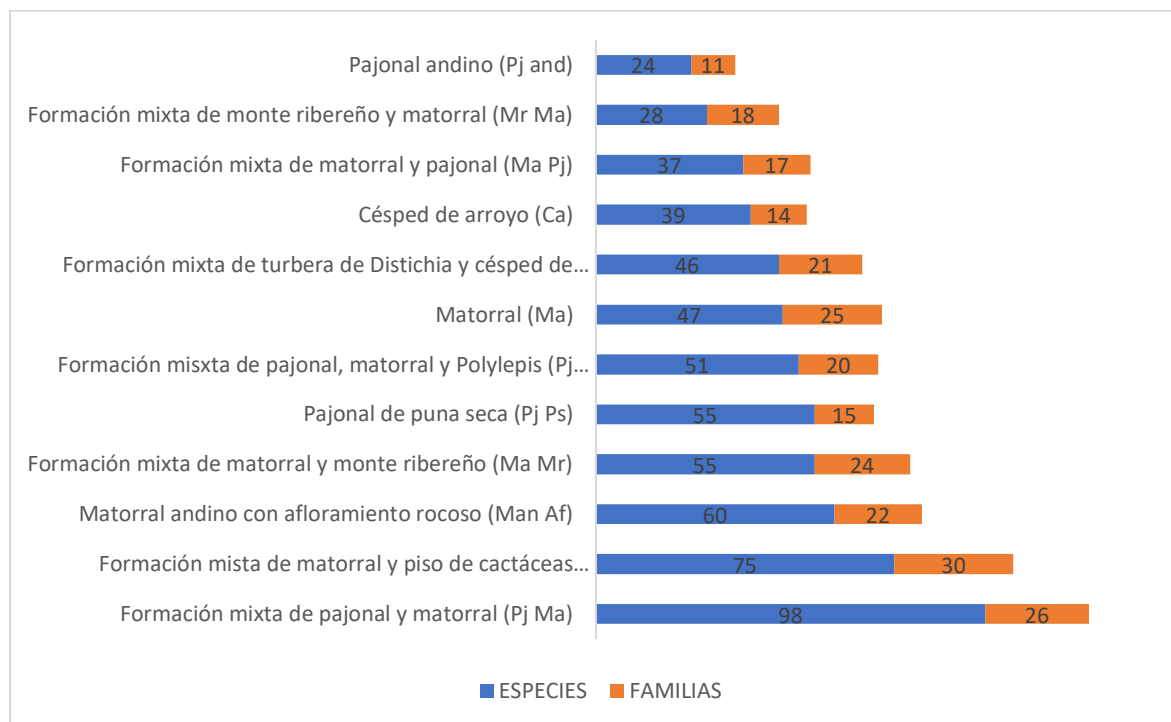
Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4. ANÁLISIS POR UNIDAD DE VEGETACIÓN

La "Formación mixta de pajonal y matorral (Pj Ma)" destaca como la unidad con el mayor número de especies registradas, totalizando 98. Asimismo, la diversidad de familias es alta, con un total de 26. Por otro lado, la "Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares (Ma Cac)"

muestra una diversidad significativa tanto en especies como en familias, con 75 especies y 30 familias registradas. En contraste, el "Pajonal andino (Pj and)" exhibe una menor diversidad en comparación con otras unidades, con 24 especies y 11 familias registradas (Ver Figura 34).

Figura 34 Número de especies y familias en las unidades de vegetación, temporada húmeda 2024.

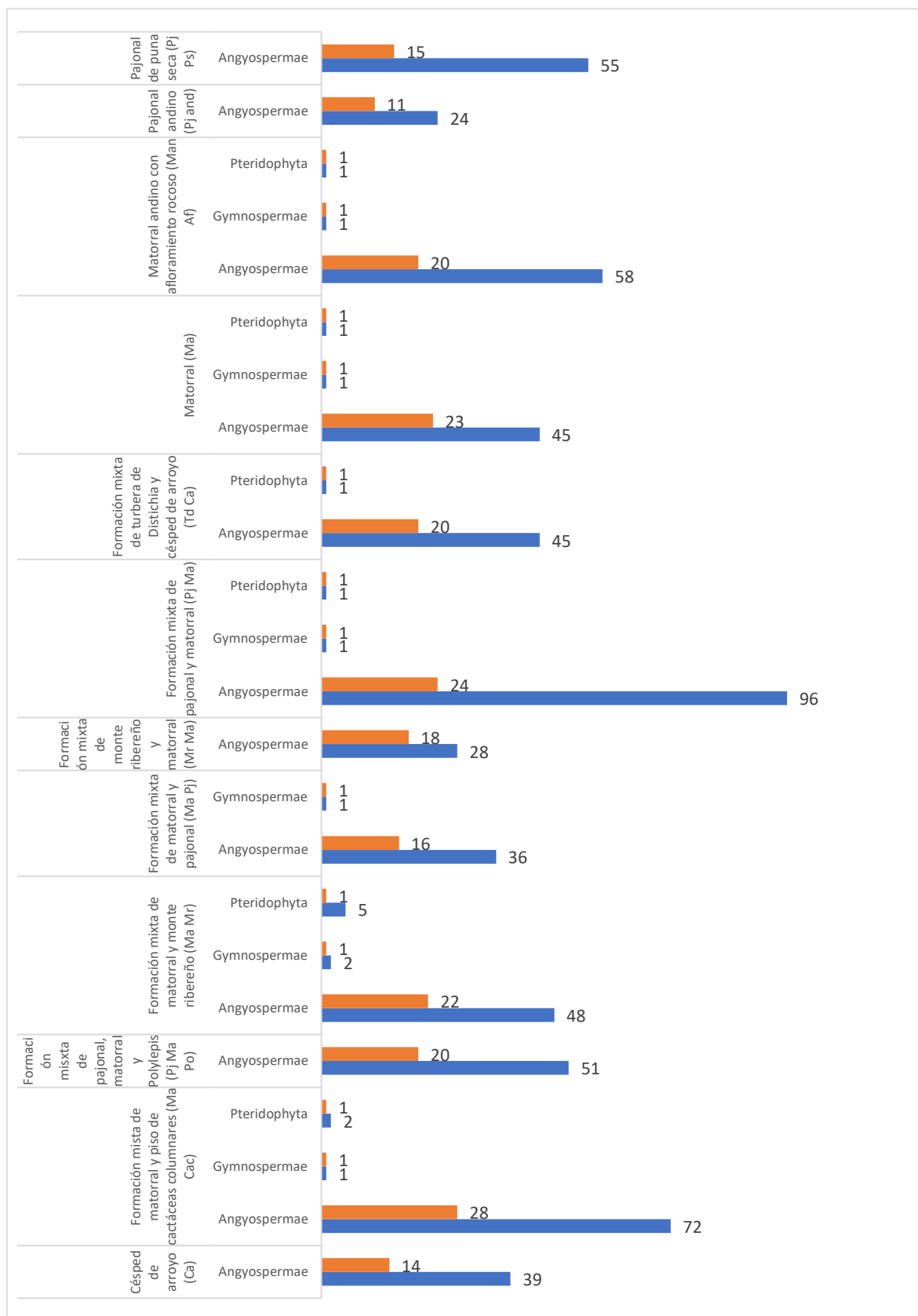


Elaboración: ASILORZA, 2024.

En general, la división Angiospermae es dominante en todas las unidades de vegetación. Algunas unidades, como "Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares (Ma Cac)" y "Formación mixta de pajonal y matorral (Pj Ma)", muestran una alta riqueza tanto de especies como de familias (Ver Figura 35).

La división de Gymnospermae y Pteridophyta mostró una baja riqueza tanto de especies como de familias en todas las unidades de vegetación, y en algunos casos estuvieron completamente ausentes.

Figura 35 Número de especies y división en las unidades de vegetación, temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

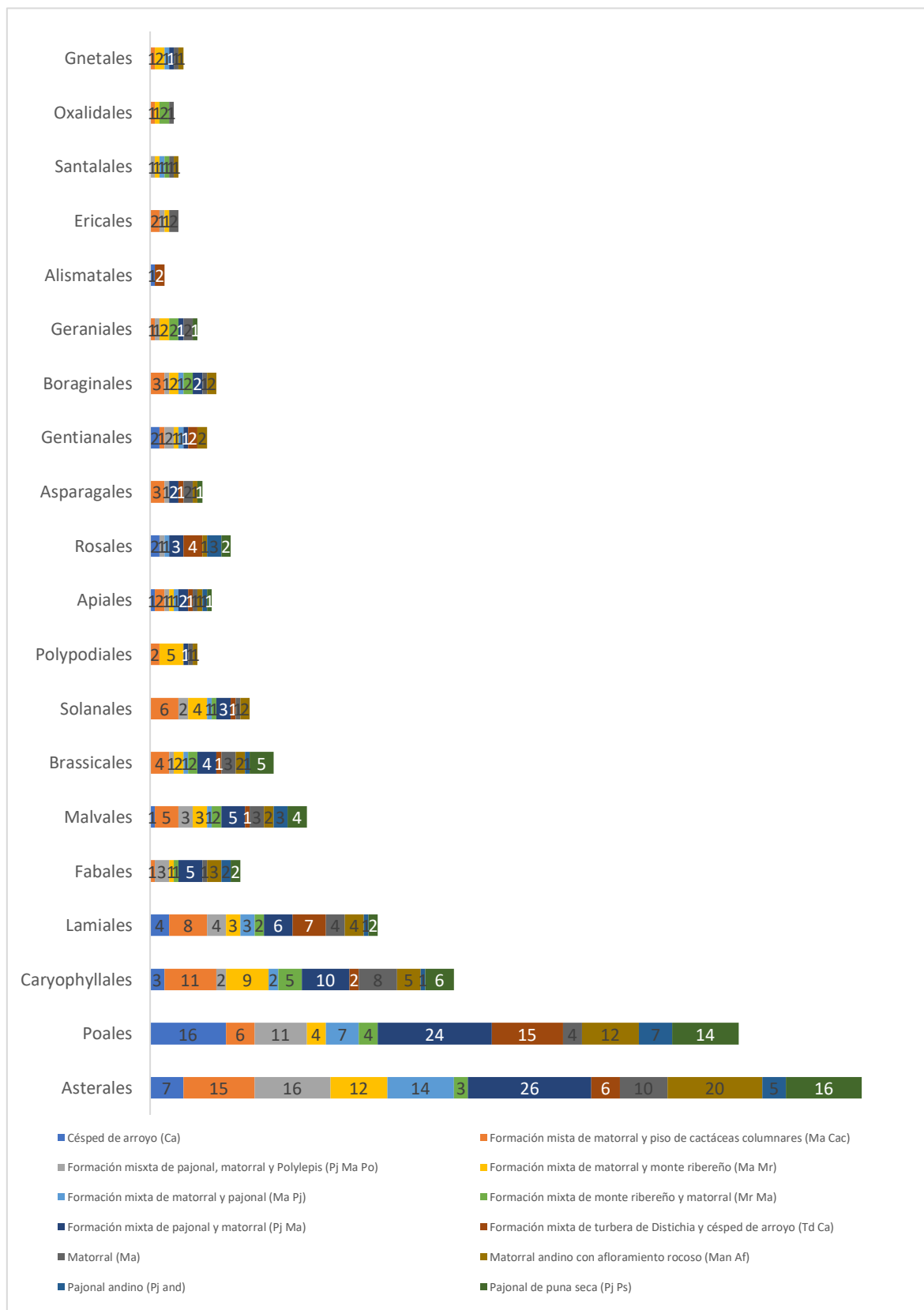
6.1.4.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

En general, se registraron un total de 29 órdenes botánicas. La Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares (Ma Cac) presenta la mayor diversidad de órdenes, con un total de 20, seguido por otras tres unidades de vegetación con 18 órdenes cada una. Por otro lado, el Pajonal andino (Pj and) y el Césped de arroyo (Ca), muestran una baja diversidad de órdenes con nueve y 11 respectivamente.

Las ordenes mejor representadas en las unidades de vegetación fueron Asterales, Poales, Caryophyllales y Lamiales, registrándose en todas las unidades. Asterales y Poales registraron la mayor riqueza en la unidad Formación mixta de pajonal y matorral (Pj Ma) con 26 y 24 especies respectivamente, mientras Caryophyllales y Lamiales con 11 y 8 especies respectivamente se registraron en la unidad de Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares (Ma Cac). Por otro lado, un total de nueve ordenes se registró en una sola unidad de vegetación y registraron una sola especie cada una.

En la Figura 36, se han graficado las ordenes de flora más representativas para facilitar su observación, mientras que aquellas ordenes con una sola especie no fueron consideradas. Esto se hizo para evitar un excesivo solapamiento en el gráfico y permitir una mejor apreciación de las especies más representativas.

Figura 36 Composición de flora a nivel de orden taxonómico según unidades de vegetación en la temporada húmeda 2024.



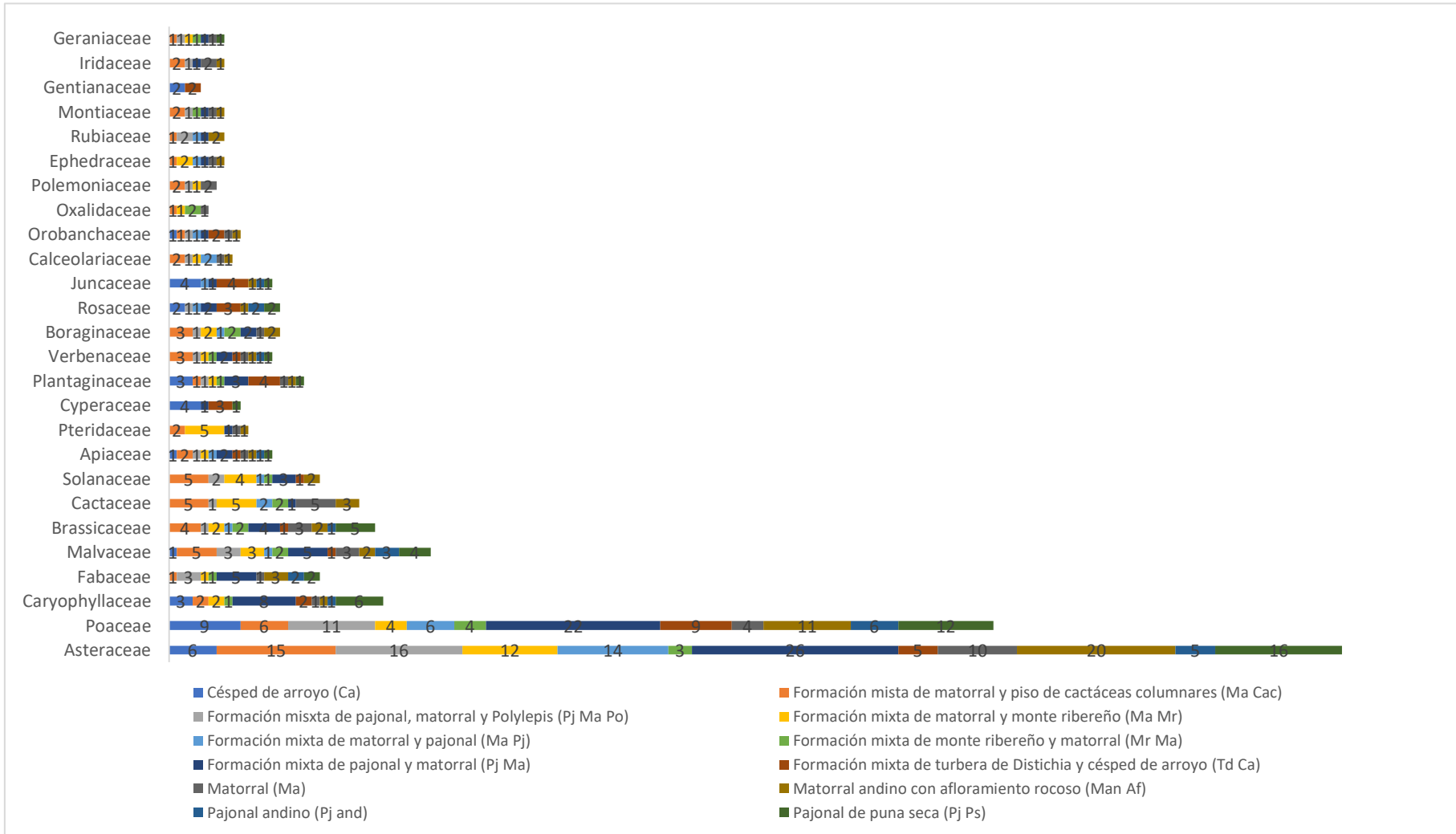
Elaboración: ASILORZA, 2024.

En general, se registraron un total de 50 familias botánicas. La Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares (Ma Cac) presenta la mayor diversidad de familias, con un total de 30, seguido por la Formación mixta de pajonal y matorral (Pj Ma) con 26 familias. Por otro lado, el Pajonal andino (Pj and) y el Césped de arroyo (Ca), muestran una baja diversidad de familias con 11 y 14 respectivamente.

Las familias mejor representadas en las unidades de vegetación fueron Asteraceae, Poaceae y Malvaceae, registrándose en todas las unidades. Asteraceae y Poaceae registraron la mayor riqueza en la unidad Formación mixta de pajonal y matorral (Pj Ma) con 26 y 22 especies respectivamente, mientras Malvaceae registro 5 especies en las unidades de Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares (Ma Cac) y Formación mixta de pajonal y matorral (Pj Ma). Por otro lado, un total de 24 familias se registró en una sola unidad de vegetación y registraron una sola especie cada una.

En la Figura 37, se han graficado las familias de flora más representativas para facilitar su observación, mientras que aquellas familias con una sola especie no fueron consideradas. Esto se hizo para evitar un excesivo solapamiento en el gráfico y permitir una mejor apreciación de las especies más representativas.

Figura 37 Composición de flora a nivel de familia taxonómico según unidades de vegetación en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.2. COBERTURA VEGETAL (%)

La unidad Formación mixta de turbera de *Distichia* y césped de arroyo (Td Ca) en el área de estudio ocupó la mayor cobertura vegetal con 24.06%. Las especies con mayor cobertura vegetal en esta unidad son *Distichia muscoides* con un 22%, seguida de *Alchemilla diplophylla* con un 12% y *Phylloscirpus desertícola* con *Juncus stipulatus* con 105 cada uno. Por otro lado, las especies con menor cobertura vegetal por debajo a 1% fueron en total 9 (Ver Figura 38).

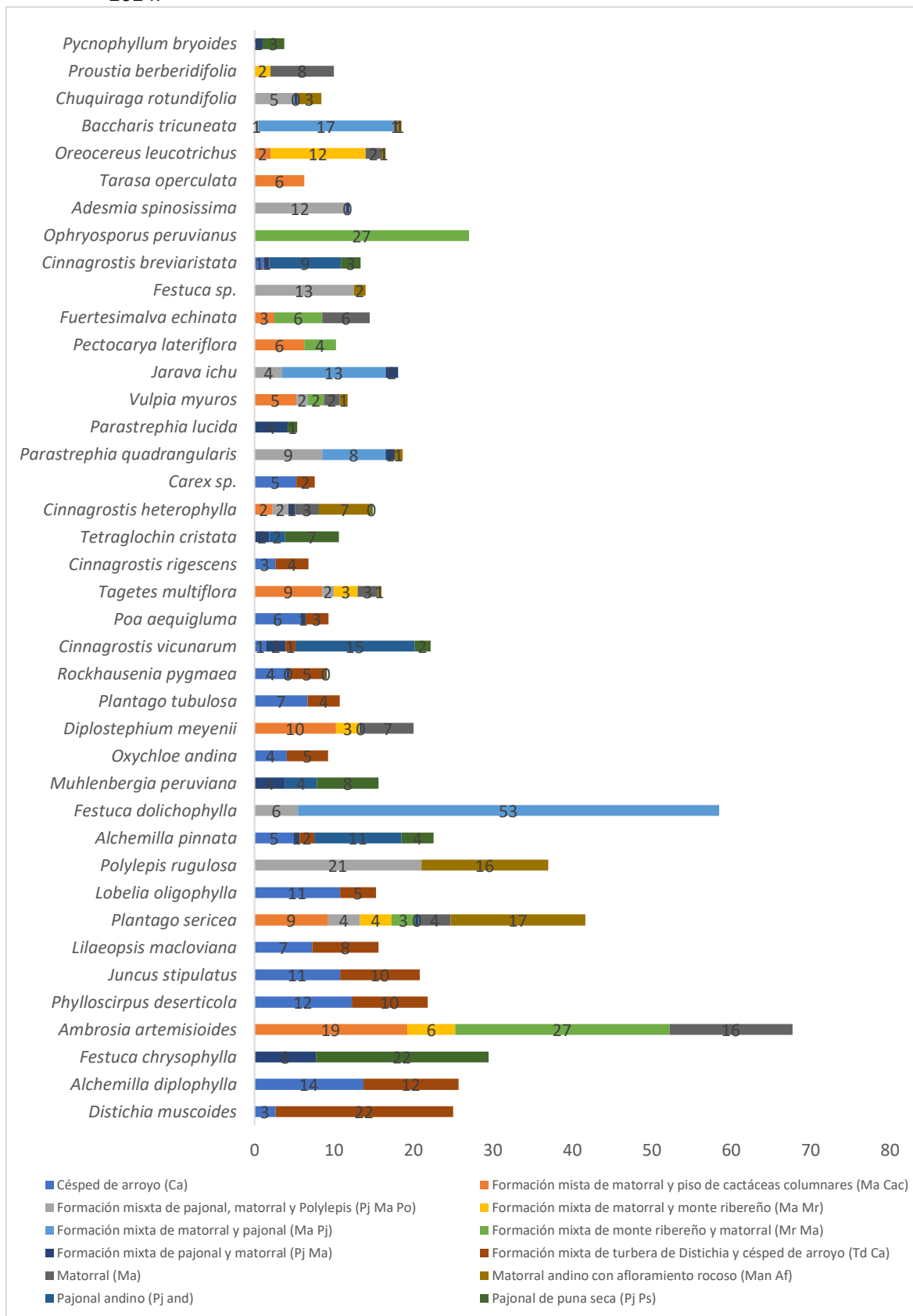
Otra unidad con una alta cobertura fue la unidad Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares (Ma Cac) ocupando una cobertura de 10.58%. Las especies con mayor cobertura vegetal en esta unidad son *Ambrosia artemisioides* con un 19%, seguida de *Diplostephium meyenii* y *Plantago sericea* con un 9% cada uno. Por otro lado, las especies con menor cobertura vegetal por debajo a 1% fueron en total 6 (Ver Figura 38).

Por otro lado, un total de tres unidades registraron una cobertura por debajo de 3%, la cobertura vegetal más destacada en estas unidades fueron de las especies *Oreocereus leucotrichus* con 12%, *Ambrosia artemisioides* y *Ophryosporus peruvianus* cada uno con 27% y *Cinnagrostis vicunarum* con 15%.

Las especies mejor representadas en todas las unidades fueron *Distichia muscoides*, *Alchemilla diplophylla*, *Festuca chrysophylla* y *Ambrosia artemisioides*, registrando coberturas por encima de 3.5%

En la Figura 38, se representan gráficamente las especies más representativas de cada tipo de unidad de vegetación para una mejor observación. Un total de 100 especies no se incluyeron en el gráfico, ya que no alcanzaron el 0.5% de cobertura al sumar todos los valores de cobertura registrados en cada tipo de unidad de vegetación.

Figura 38 Abundancia relativa de especies según unidades de vegetación en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.3. DIVERSIDAD

En el análisis de los índices de diversidad (Shannon-Wiener, Simpson y equidad) en relación con las unidades de vegetación, se observan patrones específicos que reflejan la estructura y condición de las diferentes coberturas durante la temporada húmeda de 2024.

Las unidades de vegetación con el mayor índice de Shannon-Wiener son Césped de arroyo (Ca), Formación mixta de matorral y monte ribereño (Ma Mr), y Formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis (Pj Ma Po), entre otras tres unidades. Estas unidades registraron índices por encima de 2 en todas sus estaciones, indicando una moderada diversidad. En contraste, las unidades con valores más bajos de H, como Formación mixta de matorral y pajonal (Ma Pj), Formación mixta de monte ribereño y matorral (Mr Ma) y Formación mixta de pajonal y matorral (Pj Ma), mostraron índices por debajo de 2 en todas o en la mayoría de sus estaciones, lo que refleja una baja diversidad en esas áreas. El resto de las unidades de vegetación registraron índices que varían entre baja y moderada diversidad en sus estaciones (ver Cuadro 6.10).

El índice de Simpson (1-D), muestra que las unidades con índices más altos son Formación mixta de matorral y monte ribereño (Ma Mr) y Pajonal andino (Pj and) con 0.91 y 0.89. En general, todas las unidades de vegetación registraron índices por encima de 0.5, lo que señala la ausencia de especies dominantes en estas unidades.

EL índice de equidad (J), muestra que las unidades con mayor equidad son Formación mixta de matorral y monte ribereño (Ma Mr) y Pajonal andino (Pj and), con 0.92 y 0.93 respectivamente. En general, todas las estaciones registraron índices por encima de 0.5, reflejando una distribución homogénea de la cobertura por especies en todas las estaciones de monitoreo.

Cuadro 6.10. Índices de diversidad de las unidades de vegetación evaluadas en la temporada húmeda 2024.

Unidad de Vegetación	Estación de monitoreo	Temporada Húmeda 2024						
		(S)*	(CV)*	(S)	(CV)	(H)	(1-D)	(J)
Césped de arroyo (Ca)	F04-T1-Ca	24	9.53	16	96	2.33	0.88	0.84
	F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)			13	100	2.22	0.87	0.87
	F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)			13	100	2.14	0.86	0.84
Formación mixta de turbera de	A17-T2-Tb	28	24.06	16	100	1.78	0.71	0.64
	A25-T1-T-6 (Tb)			13	100	2.14	0.83	0.84

Unidad de Vegetación	Estación de monitoreo	Temporada Húmeda 2024						
		(S)*	(CV)*	(S)	(CV)	(H)	(1-D)	(J)
Distichia y césped de arroyo (Td Ca)	F02-T1-Ca (Tb)			14	100	2.22	0.85	0.84
	F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)			13	87	2.21	0.86	0.86
	F13-T1-Ca (Tb)			14	93	2.36	0.89	0.89
	F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)			8	100	1.80	0.80	0.86
	F25-T1-CA			17	100	2.11	0.81	0.75
	F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)			11	85	1.67	0.72	0.70
Formación mixta de matorral y monte ribereño (Ma Mr)	O08	16	2.14	16	77	2.55	0.91	0.92
Formación mixta de matorral y pajonal (Ma Pj)	O30	10	3.14	10	100	1.68	0.73	0.73
Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares (Ma Cac)	O03c	33	10.58	10	75	1.96	0.82	0.85
	O10			15	100	2.04	0.79	0.75
	O32			19	100	2.48	0.88	0.84
	O33			9	100	1.90	0.83	0.87
Formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis (Pj Ma Po)	O15b	26	5.53	22	100	2.61	0.89	0.84
	O15			15	92	2.23	0.86	0.82
Matorral andino con afloramiento rocoso (Man Af)	F05-T2-Ma	29	4	7	15	1.84	0.83	0.95
	F22-			14	29	2.38	0.88	0.9
Matorral (Ma)	O34	20	4.08	13	86	2.15	0.82	0.84
	O09			11	61	2.03	0.83	0.85
Formación mixta de monte ribereño y matorral (Mr Ma)	O04	13	2.33	13	84	1.92	0.78	0.75
Formación mixta de pajonal y matorral (Pj Ma)	O26	60	10.39	17	52	2.54	0.90	0.89
	O6b			20	100	2.33	0.85	0.78
	F06-T1-Pj_m			13	64	2.03	0.81	0.79
	F10-			10	26	2.07	0.85	0.90
	F12-			6	27	0.97	0.44	0.54
	F14-2			8	61	1.76	0.78	0.84
	O06			23	100	2.48	0.86	0.79

Unidad de Vegetación	Estación de monitoreo	Temporada Húmeda 2024						
		(S)*	(CV)*	(S)	(CV)	(H)	(1-D)	(J)
Pajonal andino (Pj and)	F01-T1-Pj	12	2.22	12	80	2.31	0.89	0.93
Pajonal de puna seca (Pj Ps)	F09-T1-Pj	33	6.86	18	54	2.44	0.87	0.85
	F33-T1-Pj_m			18	72	2.34	0.86	0.81
	F26-T1-Pj			14	96	1.90	0.76	0.72
	F07-T1-Pj			8	25	1.77	0.79	0.85

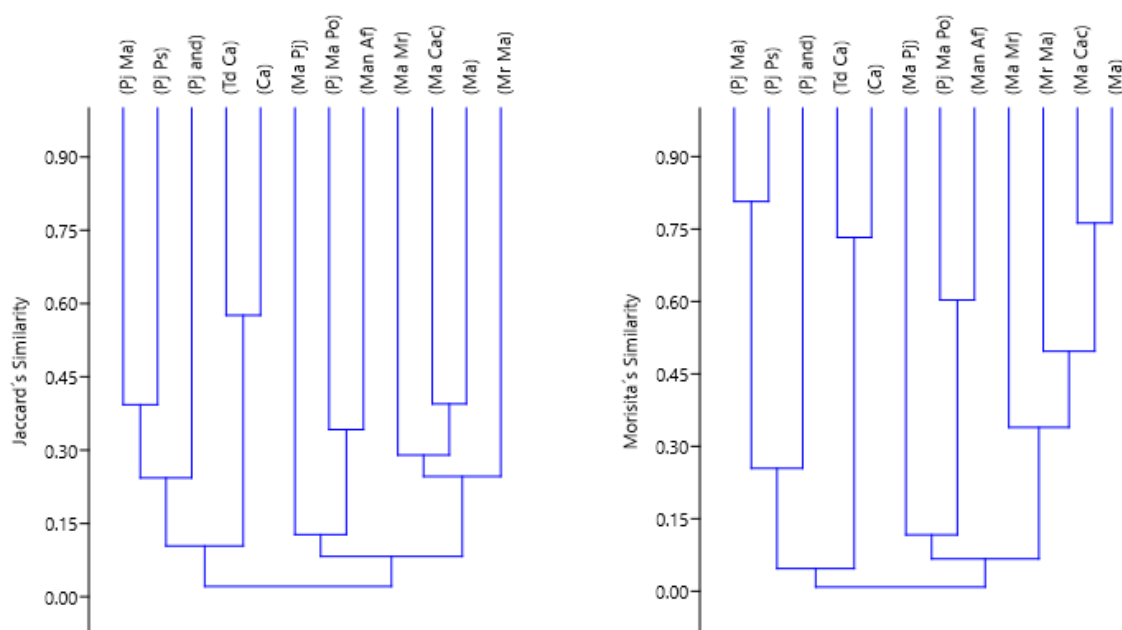
Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.4. SIMILITUD JACCARD MORISSITA

En base al índice de similitud de Jaccard, la mayor parte de las unidades muestran una baja similitud entre ellas, la mayor parte comparten menos del 50% de sus especies entre sí. El dendrograma basado en el índice de Jaccard (Ver Figura 39) muestra la formación de un solo grupo conformado por dos unidades de vegetación (Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo (Td Ca) y Césped de arroyo (Ca)), registrando un índice por encima de 0.5, lo que indica que dichas unidades comparten más del 50% de sus especies.

Basado en el índice de similitud de Morisita, la mayoría de las unidades de vegetación muestran una alta similitud entre ellas en comparaciones de grupos de dos unidades, registrando índices por encima de 0.5. Sin embargo, en general, las unidades no muestran alta similitud entre múltiples unidades de vegetación, con índices por debajo de 0.5. El dendrograma basado en el índice de Morisita revela la formación de cuatro grupos, cada uno compuesto por dos unidades con índices superiores a 0.5. Uno de estos grupos incluye la Formación mixta de pajonal y matorral (Pj Ma) y el Pajonal de puna seca (Pj Ps), que registran un índice de 0.81, indicando que comparten más del 80% de sus especies. Otro grupo está formado por la Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares (Ma Cac) y el Matorral (Ma), con un índice de 0.76, lo que sugiere que comparten el 76% de sus especies. No obstante, estos cuatro grupos no son muy similares entre sí, ya que al agruparse resultan en un índice por debajo de 0.5, indicando una baja similitud global entre las unidades de vegetación.

Figura 39 Dendrograma de las unidades de vegetación de la zona de evaluación del proyecto.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.5. CÉSPED DE ARROYO

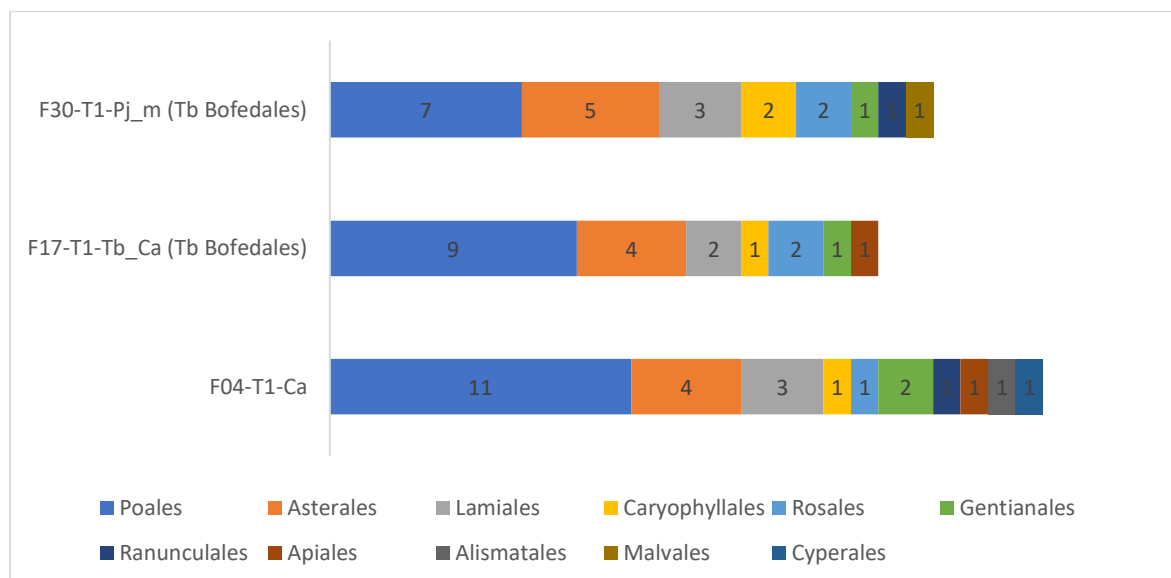
6.1.4.5.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

La estación de monitoreo F04-T1-Ca destaca por su alta riqueza de especies, con 26. El orden Poales se destaca como uno de los más representados, con un total de 16 especies distribuidas en todas las estaciones de monitoreo. Este orden muestra su mayor registro en la estación F04-T1-Ca con 11 especies, seguido de F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales) con nueve especies (Ver Figura 39).

El orden Asterales también presenta una alta representación con 7 especies en total. La estación F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales) muestra la mayor riqueza dentro de este orden con 5 especies y el resto de las estaciones registro 4 especies cada una.

La estación O26 es la más diversa, presentando especies de 10 órdenes. Por otro lado, el resto de las estaciones también muestran una alta riqueza con 8 a 7 órdenes, aunque con similar riqueza de especies (22 a 20 especies).

Figura 40 Composición de flora a nivel de orden taxonómico en césped de arroyo en la temporada húmeda 2024.

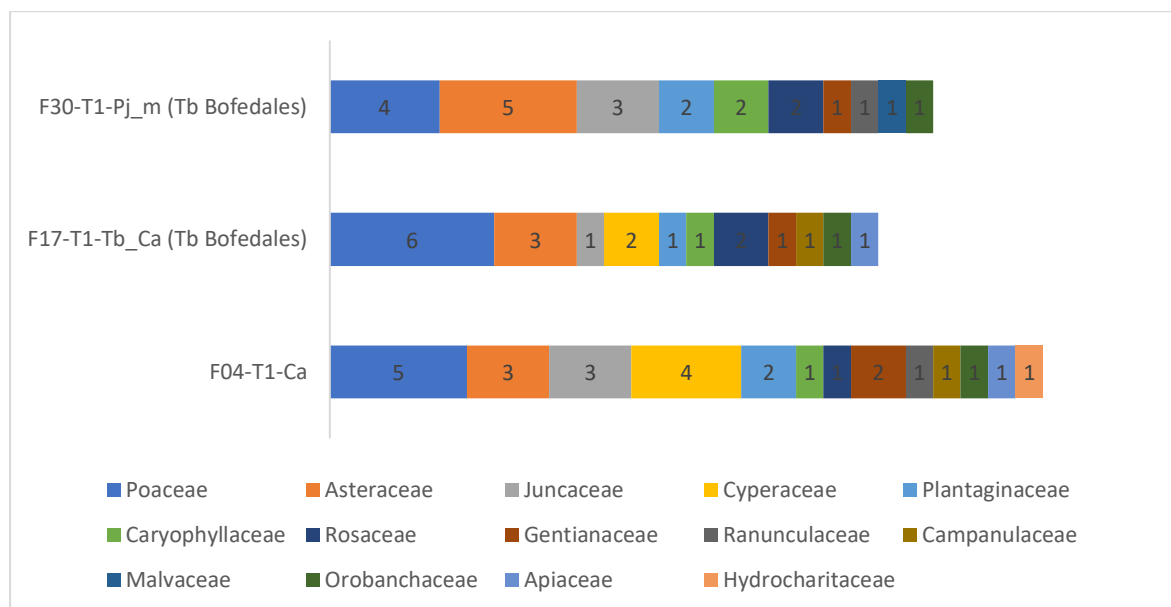


Elaboración: ASILORZA, 2024.

En base a la diversidad de familias registradas, la estación F04-T1-Ca, sobresale con un total de 13 familias en esta unidad. Asimismo, el resto de las estaciones también exhiben una notable diversidad de familias (Ver Figura 40).

Entre estas familias, las Poaceae y las Asteraceae resaltan como las más representativas, con nueve y seis especies respectivamente. La estación F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales) muestra la mayor riqueza de especies pertenecientes a Poaceae, registrando un total de seis especies. Por otro lado, la estación F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales) destaca al registrar la mayor riqueza de especies para la familia Asteraceae, con cinco especies.

Figura 41 Composición de flora a nivel de familia taxonómico en césped de arroyo en la temporada húmeda 2024.



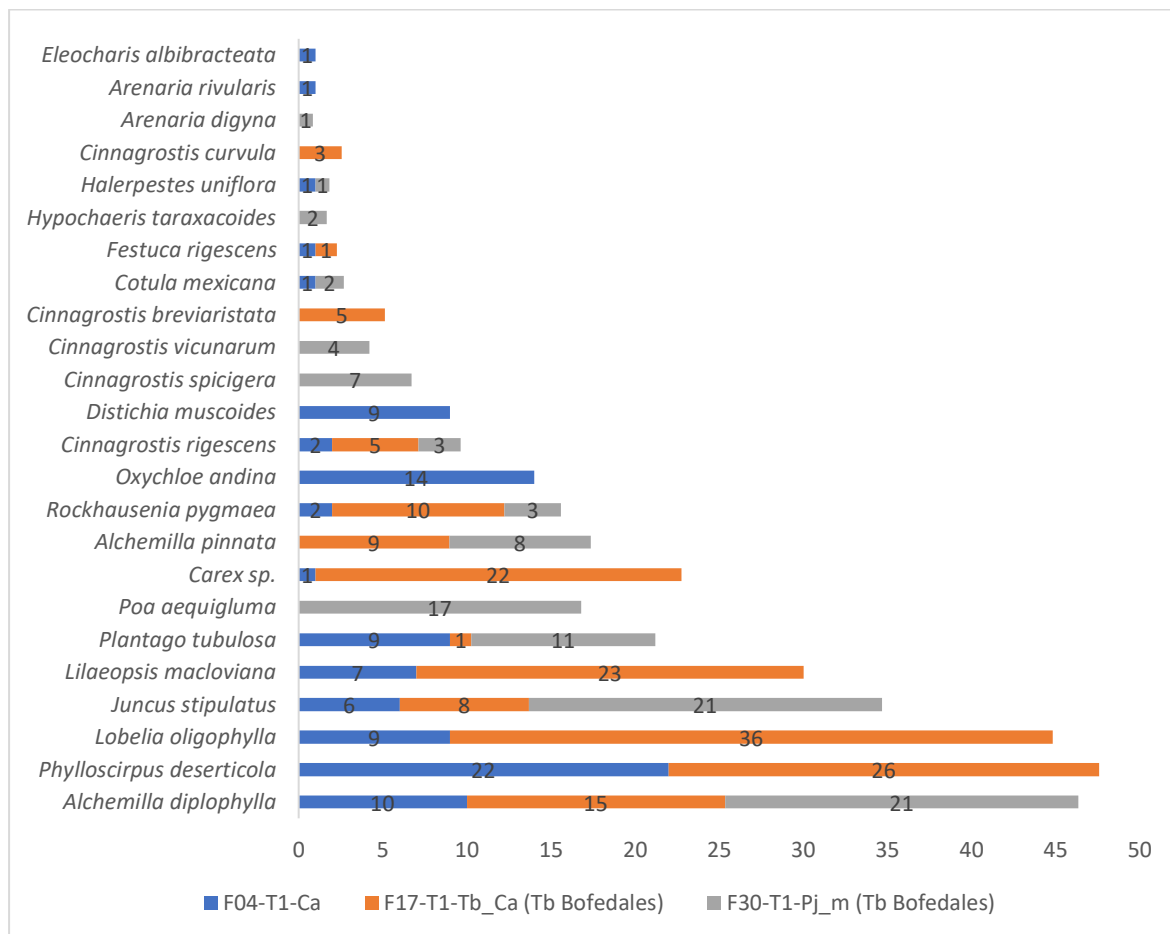
Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.5.2. COBERTURA VEGETAL (%)

En esta unidad, algunas especies vegetales destacan por su alto porcentaje de cobertura. Entre estas, *Alchemilla diplophylla* es notable, con un porcentaje de cobertura total del 13.5%. Esta especie tiene una presencia en todas las estaciones, especialmente en la estación F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales), donde alcanza un 21% de cobertura. Otras especies con alta cobertura incluyen *Phylloscirpus deserticola* (12.1%) y *Lobelia oligophylla* con *Juncus stipulatus* (10.7% cada uno), las cuales también están bien representadas en múltiples estaciones (Ver Figura 41).

En términos de cobertura vegetal, las estaciones con mayor cobertura son F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales) y F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales), con porcentajes un 100% de cobertura cada uno. Estas estaciones muestran una gran diversidad y abundancia de especies vegetales, lo que sugiere condiciones ambientales favorables para el crecimiento de la vegetación.

Figura 42 Cobertura vegetal (%) de especies en césped de arroyo en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.5.3. DIVERSIDAD

En términos del índice de Shannon-Wiener (H), que mide la diversidad de especies, todas las estaciones pertenecientes a esta unidad muestran índices por encima de 2. Estos valores indican una diversidad moderada (Ver Cuadro 6.11).

El índice de Simpson (1-D), muestra que la estación F04-T1-Ca lidera con un valor de 0.88, pero en general la mayoría de las estaciones obtuvo índices por encima de 0.5. Estos valores indican que existiría una ausencia de especies dominantes en sus áreas, mientras que una sola estación registro un índice por debajo de 0.5, indicando la presencia de especies dominantes.

El índice de equidad (J), muestra que la estación F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales) presenta el valor más alto con 0.87. Esto sugiere que las especies están bien distribuidas (distribución homogénea) en

términos de cobertura, pero en general todas las estaciones registraron índices por encima de 0.5, señalando una distribución homogénea entre sus especies.

Cuadro 6.11. Índices de diversidad en césped de arroyo en la temporada húmeda 2024.

Unidad de Vegetación	Estación de monitoreo	Temporada Húmeda 2024						
		(S)*	(CV)*	(S)	(CV)	(H)	(1-D)	(J)
Césped de arroyo (Ca)	F04-T1-Ca	24	99	16	96	2.33	0.88	0.84
	F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)			13	100	2.22	0.87	0.87
	F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)			13	100	2.14	0.86	0.84

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.5.4. SIMILITUD JACCARD MORISSITA

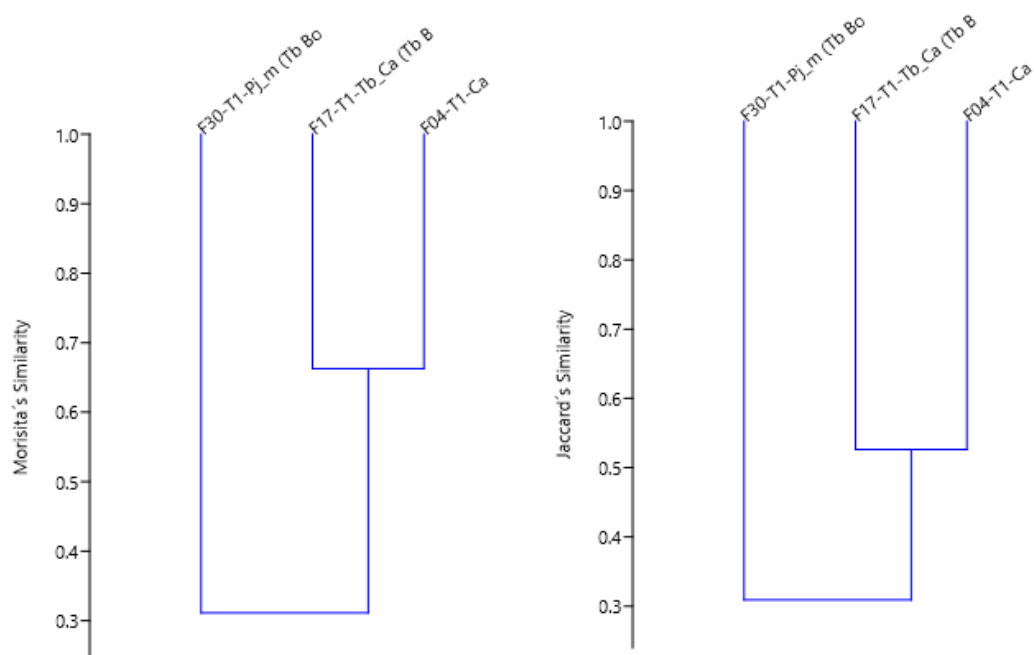
El índice de Morisita, muestra que las estaciones F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales) y F04-T1-Ca presentan un alto grado de similitud con un índice de 0.66, indicando que estas estaciones comparten un 66% de especies con coberturas similares. En la Figura 43, se observa en el dendrograma formado con el índice de Morisita, la formación de un solo grupo conformado por las estaciones ya mencionadas, superando el índice de 0.5.

En contraste, la estación F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales) tiene índices de Morisita por debajo de 0.4 con el resto de las estaciones, lo que indica una baja similitud en la cobertura de especies entre estas estaciones.

El índice de Jaccard muestra que las estaciones F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales) y F04-T1-Ca tienen un índice de Jaccard de 0.53, señalando que comparten más del 50% de sus especies. En la Figura 43, se observa en el dendrograma formado con el índice de Jaccard, la formación de un solo grupo conformado por las estaciones ya mencionadas, superando el índice de 0.5.

Por otro lado, la estación F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales) tiene índices de Jaccard por debajo de 0.4 con el resto de las estaciones, lo que indica una baja similitud de especies entre las estaciones.

Figura 43 Dendrograma de las estaciones evaluadas en césped de arroyo temporada húmeda 2024.



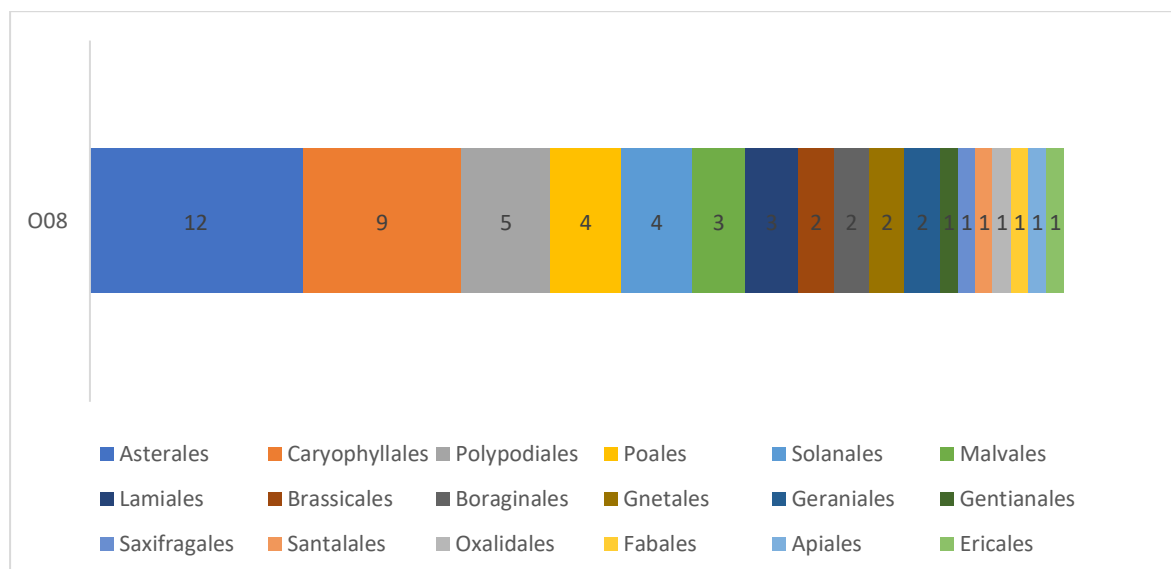
Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.6. FORMACIÓN MIXTA DE MATORRAL Y MONTE RIBEREÑO

6.1.4.6.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

La estación de monitoreo O08, siendo la única dentro de esta unidad, se registró un total de 55 especies distribuidas en 18 órdenes. El orden Asterales se destaca como uno de los más representados, con un total de 12 (Ver Figura 44), seguida por Caryophyllales con nueve especies y Polypodiales con cinco especies, mientras un total de siete ordenes registro una sola especie cada una.

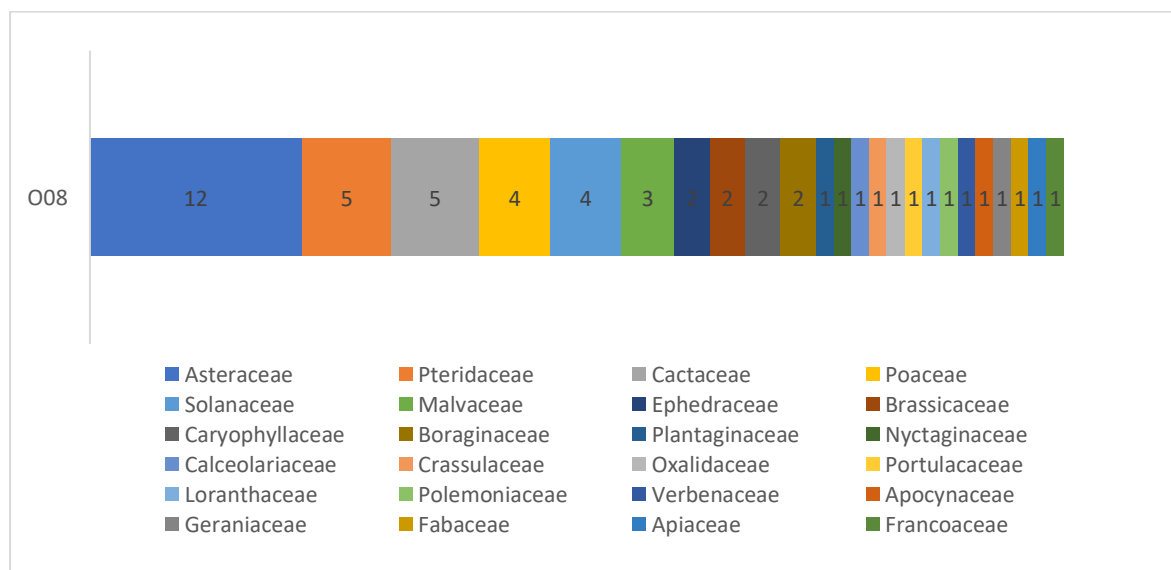
Figura 44 Composición de flora a nivel de orden taxonómico formación mixta de matorral y monte ribereño en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

La familia mejor representada en esta unidad fue Asteraceae con 12 especies, seguida de Pteridaceae y Cactaceae con cinco especies y Poaceae con Solanaceae con cuatro especies cada una, mientras un total de 14 familias solo registro una especie cada una. En general en esta unidad se registró un total de 24 familias.

Figura 45 Composición de flora a nivel de familia taxonómico formación mixta de matorral y monte ribereño en la temporada húmeda 2024.

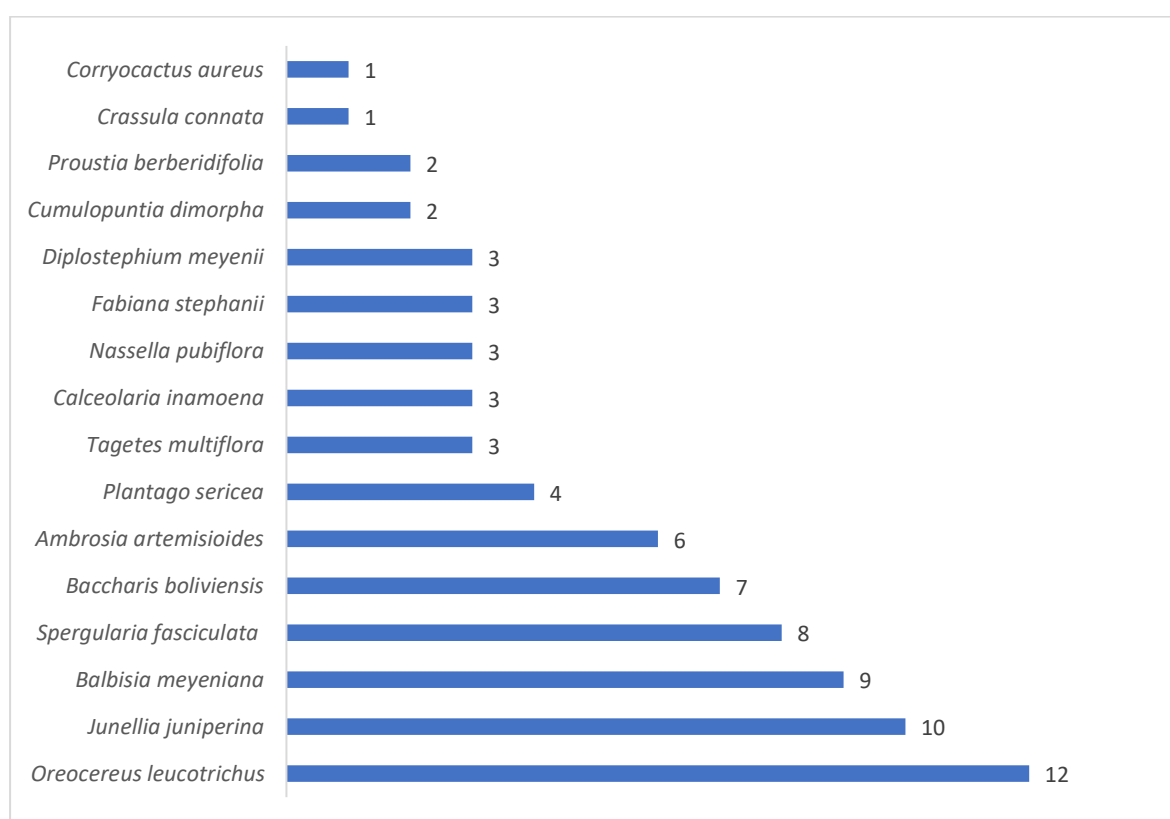


Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.6.2. COBERTURA VEGETAL (%)

En esta unidad, algunas especies vegetales destacan por su alto porcentaje de cobertura. Entre estas, *Oreocereus leucotrichus* es notable, con un porcentaje de cobertura total del 12%. Otras especies con alta cobertura incluyen *Junellia juniperina* (10%) y *Balbisia meyeniana* (9%) y *Spergularia fasciculata* (8%), mientras un total de cuatro especies registraron menos de 3% de cobertura.

Figura 46 Cobertura vegetal (%) de especies formación mixta de matorral y monte ribereño en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.6.3. DIVERSIDAD

En términos del índice de Shannon-Wiener (H), que mide la diversidad de especies, esta unidad registro un índice de 2.55. Este valor indica una diversidad moderada (Ver Cuadro 6.12).

El índice de Simpson (1-D) registro un valor de 0.88. Este valor indica la ausencia de especies dominantes en esta unidad.

El índice de equidad (J), presenta un valor de 0.92. Esto sugiere que las especies están bien distribuidas (distribución homogénea) en términos de cobertura.

Cuadro 6.12. Índices de diversidad de formación mixta de matorral y monte ribereño en la temporada seca 2024.

Unidad de Vegetación	Estación de monitoreo	Temporada Húmeda 2024						
		(S)*	(CV)*	(S)	(CV)	(H)	(1-D)	(J)
Formación mixta de matorral y monte ribereño (Ma Mr)	O08	16	77	16	77	2.55	0.91	0.92

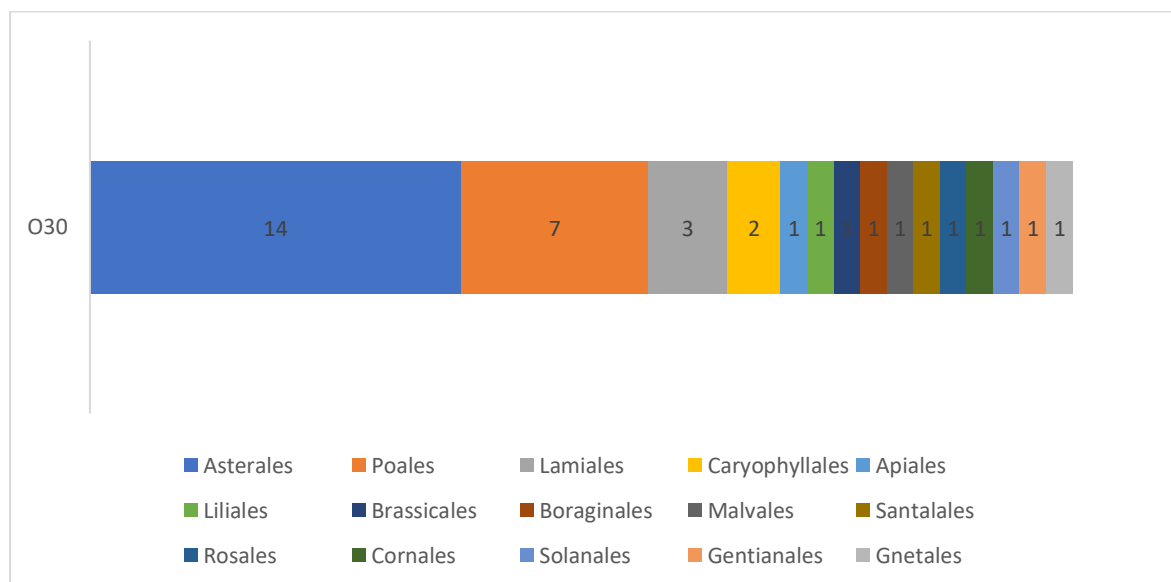
Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.7. FORMACIÓN MIXTA DE MATORRAL Y PAJONAL

6.1.4.7.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

La estación de monitoreo O30, siendo la única dentro de esta unidad, se registró un total de 37 especies distribuidas en 15 órdenes. El orden Asterales se destaca como uno de los más representados, con un total de 14 especies (Ver Figura 47), seguida por Poales con siete especies y Lamiales con tres especies, mientras un total de 12 órdenes registraron entre 2 a una sola especie.

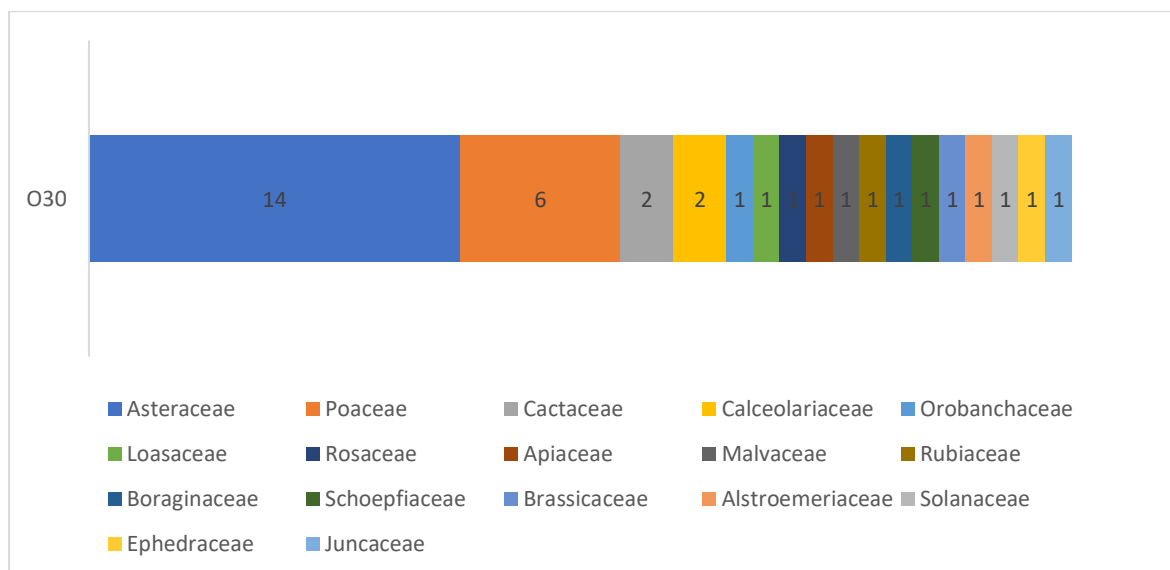
Figura 47 Composición de flora a nivel de orden taxonómico formación mixta de matorral y pajonal en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

La familia mejor representada en esta unidad fue Asteraceae con 14 especies, seguida de Poaceae con seis especies, mientras un total de 15 familias registraron entre dos a una sola especie. En general en esta unidad se registró un total de 17 familias.

Figura 48 Composición de flora a nivel de familia taxonómico formación mixta de matorral y pajonal en la temporada húmeda 2024.

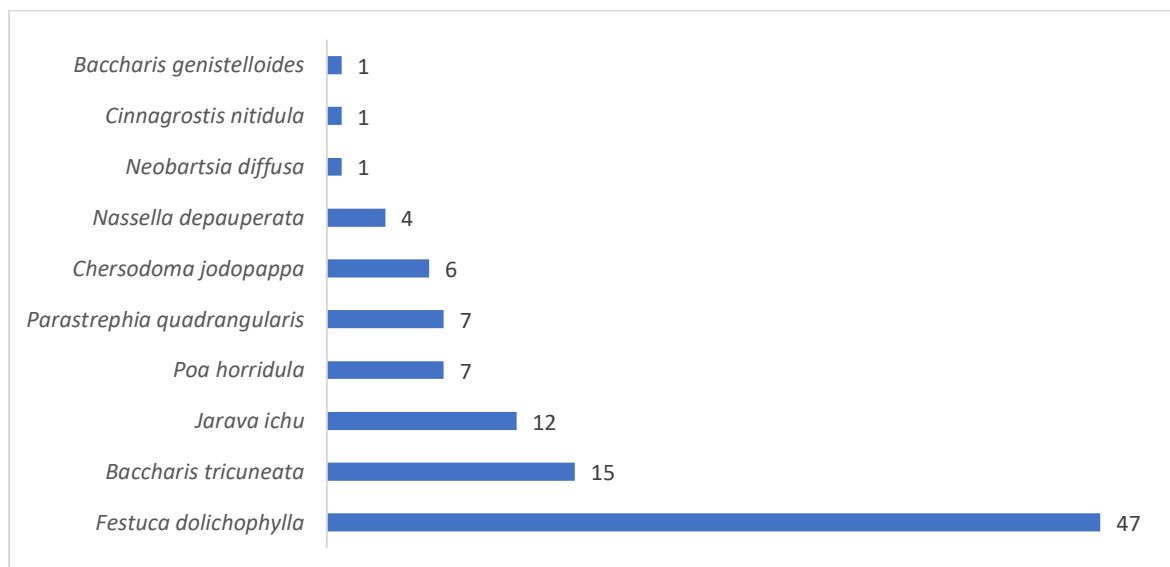


Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.7.2. COBERTURA VEGETAL (%)

En esta unidad, algunas especies vegetales destacan por su alto porcentaje de cobertura. Entre estas, *Festuca dolichophylla* es notable, con un porcentaje de cobertura total del 47%. Otras especies con alta cobertura incluyen *Baccharis tricuneata* (15%) y *Jarava ichu* (12%), mientras un total de siete especies registraron menos de 10% de cobertura cada uno.

Figura 49 Abundancia relativa de especies formación mixta de matorral y pajonal en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.7.3. DIVERSIDAD

En términos del índice de Shannon-Wiener (H), que mide la diversidad de especies, esta unidad registro un índice de 1.68. Este valor indica una diversidad baja (Ver Cuadro 6.13).

El índice de Simpson (1-D) registro un valor de 0.73. Este valor indica la ausencia de especies dominantes en esta unidad.

El índice de equidad (J), presenta un valor de 0.73. Esto sugiere que las especies están bien distribuidas (distribución homogénea) en términos de cobertura.

Cuadro 6.13. Índices de diversidad de formación mixta de matorral y pajonal en la temporada húmeda 2023.

Unidad de Vegetación	Estación de monitoreo	Temporada Húmeda 2024						
		(S)*	(CV)*	(S)	(CV)	(H)	(1-D)	(J)
Formación mixta de matorral y pajonal (Ma Pj)	O30	10	100	10	100	1.68	0.73	0.73

Elaboración: ASILORZA, 2023.

6.1.4.8. FORMACIÓN MIXTA DE MATORRAL Y PISO DE CACTÁCEAS COLUMNARES

6.1.4.8.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

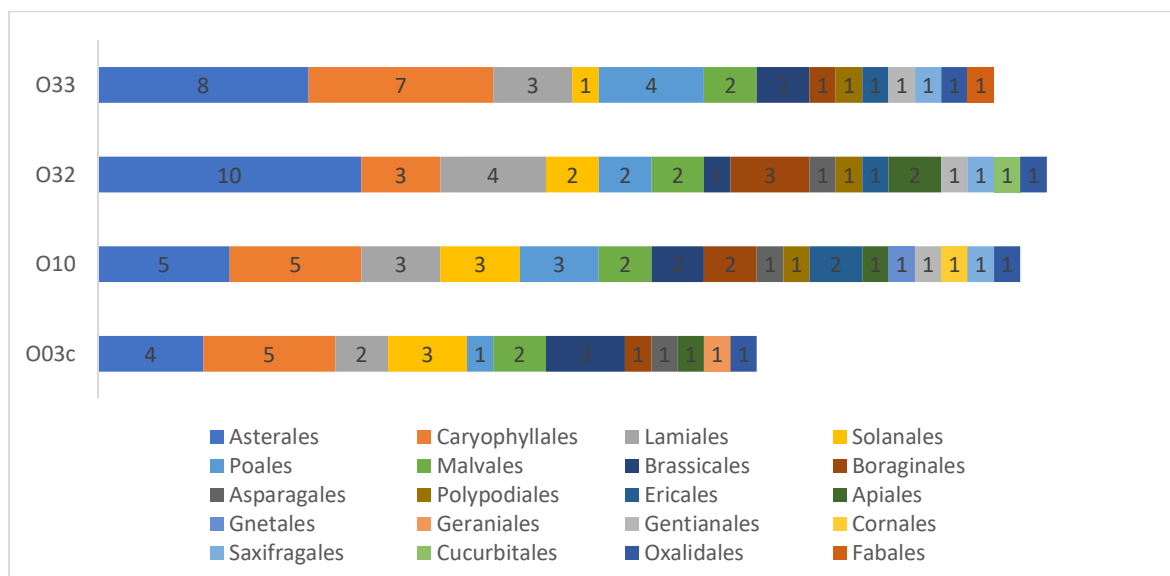
La estación de monitoreo O32 destaca por su alta riqueza de especies, con un total de 36 especies, seguido por O10 con 35 especies. El orden Asterales se destaca como uno de los más representados, con un total de 15 especies distribuidas en todas las estaciones de monitoreo. Este orden muestra su mayor registro en la estación O32 con 10 especies, seguido de O33 con ocho especies (Ver Figura 50).

El orden Caryophyllales también presenta una alta representación con 11 especies en total. La estación O33 muestra la mayor riqueza dentro de este orden con siete especies y el resto de las estaciones registro entre cinco a tres 4 especies.

La estación O10 es la más diversa, presentando especies de 17 órdenes. Por otro lado, el resto de las estaciones también muestran una alta riqueza con registro que van de 12 a 16 órdenes, aunque no presentan similar riqueza de especies (25 a 36 especies).

Esta unidad registro un total de 75 especies distribuidas en 20 órdenes.

Figura 50 Composición de flora a nivel de orden taxonómico formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares en la temporada húmeda 2024.



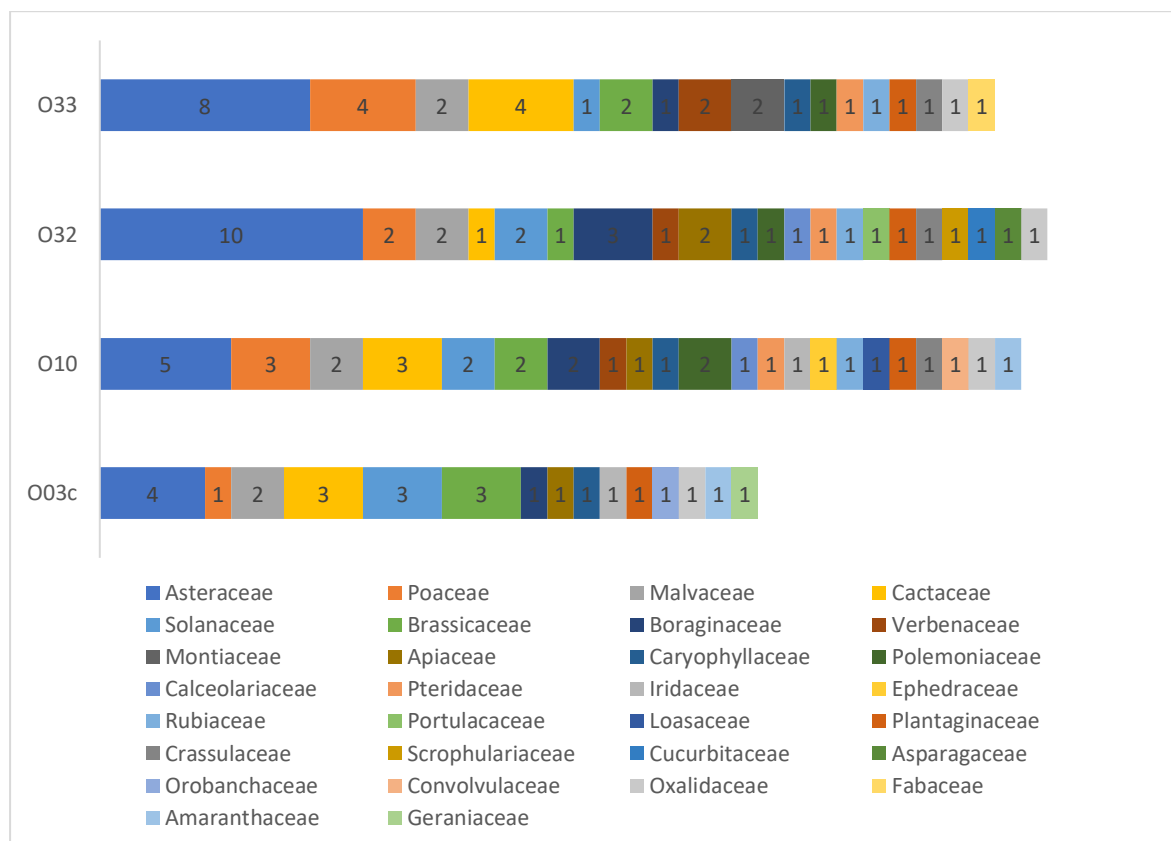
Elaboración: ASILORZA, 2024.

En base a la diversidad de familias registradas, la estación O32, sobresale con un total de 36 familias en esta unidad. Asimismo, el resto de las estaciones también exhiben una notable diversidad de familias con registro entre 25 a 35 familias (Ver Figura 51).

Entre estas familias, las Poaceae y las Asteraceae resaltan como las más representativas, con seis y 15 especies respectivamente. La estación O33 muestra la mayor riqueza de especies pertenecientes a Poaceae, registrando un total de cuatro especies. Por otro lado, la estación O32 destaca al registrar la mayor riqueza de especies para la familia Asteraceae, con 10 especies.

Esta unidad registro un total de 75 especies distribuidas en 30 familias.

Figura 51 Composición de flora a nivel de familia taxonómico formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares en la temporada húmeda 2024.



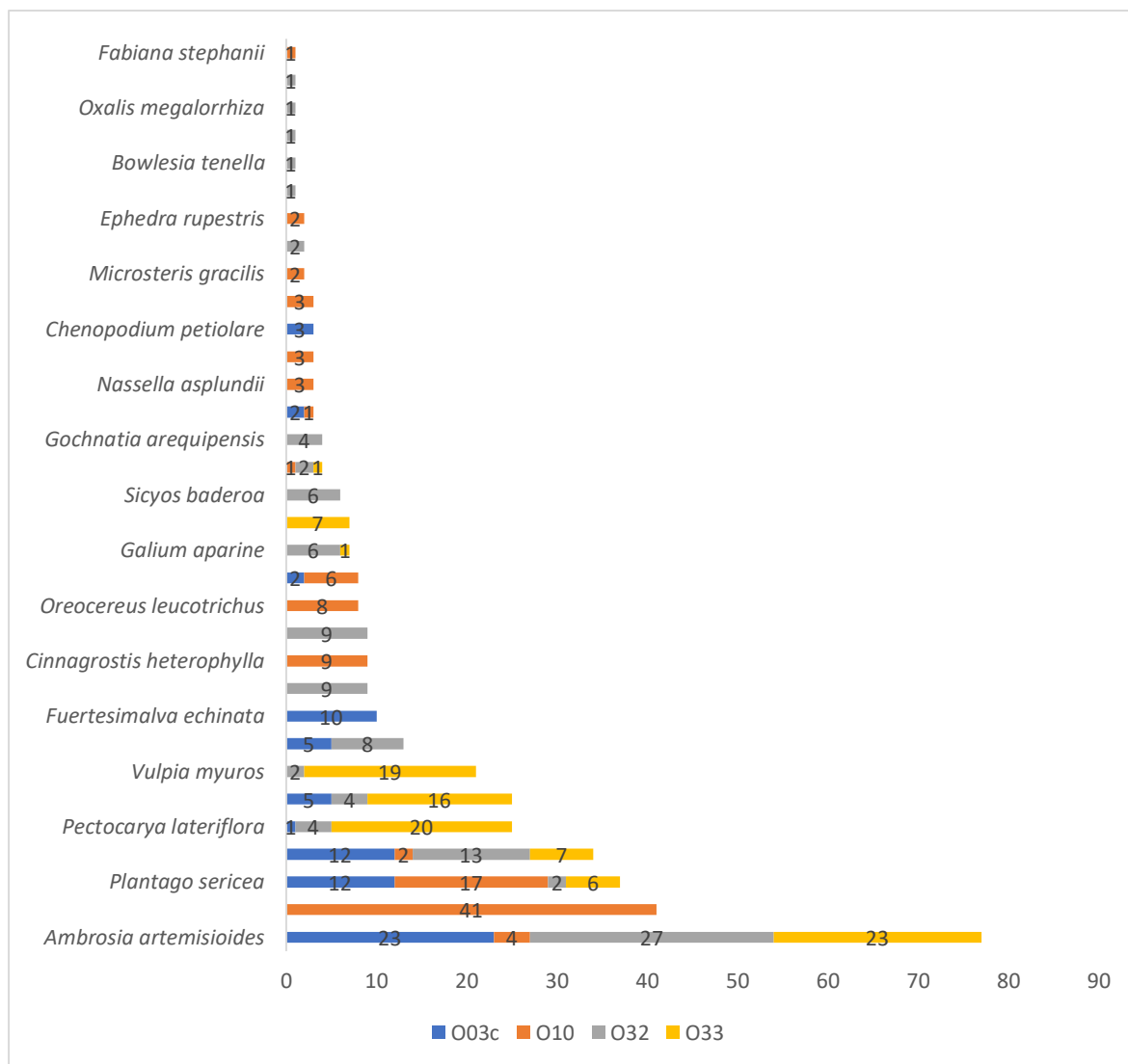
Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.8.2. COBERTURA VEGETAL (%)

En esta unidad, algunas especies vegetales destacan por su alto porcentaje de cobertura. Entre estas, *Ambrosia artemisioides* es notable, con un porcentaje de cobertura total del 20.2%. Esta especie tiene una presencia en todas las estaciones, especialmente en la estación O32, donde alcanza un 27% de cobertura. Otras especies con alta cobertura incluyen *Diplostephium meyenii* (10.8%), *Plantago sericeacon* (9.7%) y *Tagetes multiflora* (8.9%), las cuales también están bien representadas en múltiples estaciones (Ver Figura 52).

En términos de cobertura vegetal, las estaciones con mayor cobertura son O10, O32 y O33, con porcentajes de 100% de cobertura cada uno, pero en general todas registraron coberturas por encima de 70 %.

Figura 52 Abundancia relativa de especies formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.8.3. DIVERSIDAD

En términos del índice de Shannon-Wiener (H), que mide la diversidad de especies, casi todas las estaciones pertenecientes a esta unidad muestran índices por encima de 2. Estos valores indican una diversidad moderada, las estaciones que registraron valores por debajo de 2, indicaron baja diversidad como O33 y O03c (Ver Cuadro 6.14).

El índice de Simpson (1-D), muestra que la estación O32 lidera con un valor de 0.88, pero en general todas las estaciones obtuvieron índices por encima de 0.5. Estos valores indican la ausencia de especies dominantes en sus áreas.

El índice de equidad (J), muestra que la estación O33 presenta el valor más alto con 0.87. Esto sugiere que las especies están bien distribuidas (distribución homogénea) en términos de cobertura, pero en general todas las estaciones registraron índices por encima de 0.5, señalando una distribución homogénea entre sus especies.

Cuadro 6.14. Índices de diversidad de formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares en la temporada húmeda 2024.

Unidad de Vegetación	Estación de monitoreo	Temporada Húmeda 2024						
		(S)*	(CV)*	(S)	(CV)	(H)	(1-D)	(J)
Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares (Ma Cac)	O03c	33	93.75	10	75	1.96	0.82	0.85
	O10			15	100	2.04	0.79	0.75
	O32			19	100	2.48	0.88	0.84
	O33			9	100	1.90	0.83	0.87

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.8.4. SIMILITUD JACCARD Y MORISSITA

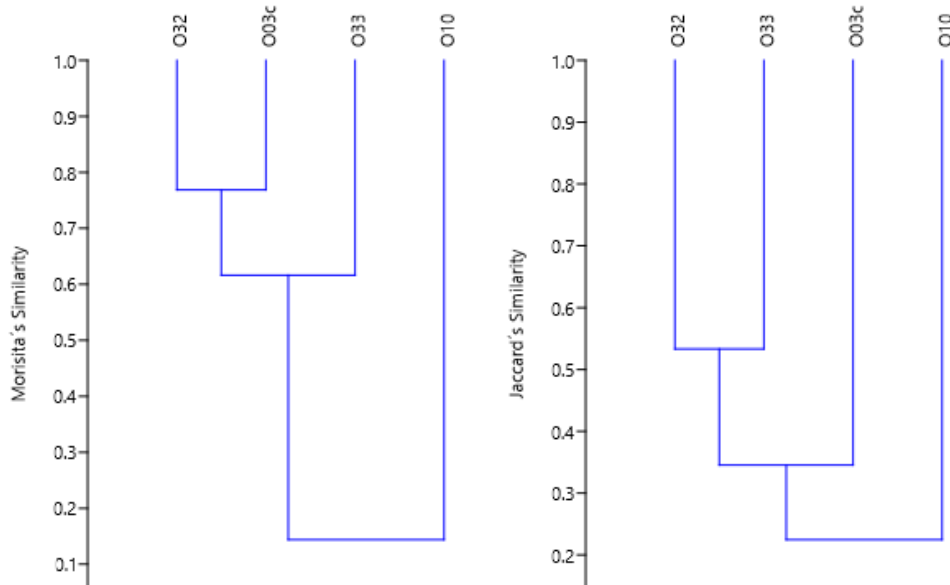
El índice de Morisita, muestra que las estaciones O32 y O03c presentan un alto grado de similitud con un índice de 0.77, indicando que estas estaciones comparten un 77% de especies con coberturas similares. En la Figura 53, se observa en el dendrograma formado con el índice de Morisita, la formación de un solo grupo conformado por tres estaciones, los cuales obtuvieron el índice por encima de 0.5.

En contraste, la estación O10 tiene un índice de Morisita por debajo de 0.2 con el resto de las estaciones, lo que indica una baja similitud en la distribución de la cobertura por especies.

El índice de Jaccard muestra que las estaciones O33 y O32 tienen un índice de Jaccard de 0.62, señalando que comparten más del 50% de sus especies. En la Figura 53, se observa en el dendrograma formado con el índice de Jaccard, la formación de un solo grupo conformado por las estaciones ya mencionadas.

Por otro lado, las estaciones O03c y O10 presentan índices de Jaccard por debajo de 0.4 con el resto de las estaciones, lo que indica una baja similitud de especies entre las estaciones.

Figura 53 Dendrograma de las estaciones evaluadas en césped de arroyo temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.9. FORMACIÓN MIXTA DE PAJONAL Y MATORRAL

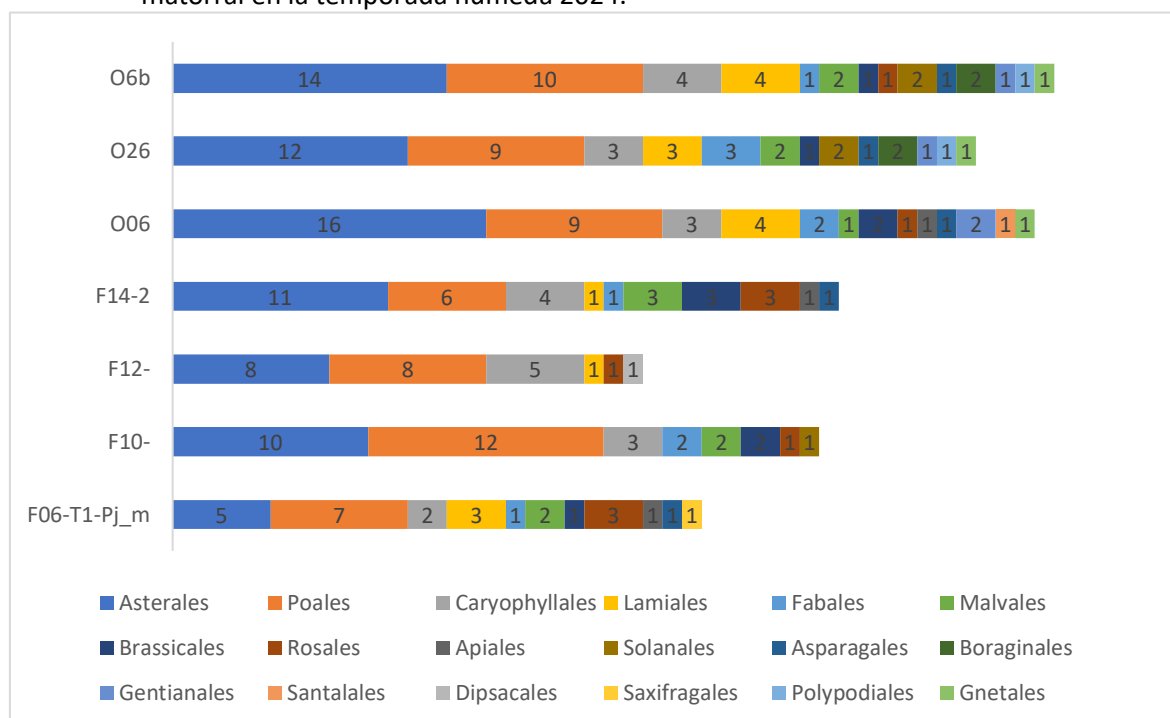
6.1.4.9.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

La estación de monitoreo O26 destaca por su alta riqueza de especies, con 41 especies, seguido de F10- y F14-2 con 34 especies cada una. El orden Asterales se destaca como uno de los más representados, con un total de 26 especies distribuidas en todas las estaciones de monitoreo. Este orden muestra su mayor registro en la estación O26 con 12 especies, seguido de F14-2 con 11 especies (Ver Figura 54).

El orden Poales también presenta una alta representación con 24 especies en total. La estación F10- y F14-2 muestran la mayor riqueza dentro de este orden con 12 especies y el resto de las estaciones registran entre seis a nueve especies.

En esta unidad, se registró un total de 98 especies distribuidas en 18 órdenes. La estación F06-T1-Pj_m registró la mayor diversidad de órdenes con un total de 12.

Figura 54 Composición de flora a nivel de orden taxonómico formación mixta de pajonal y matorral en la temporada húmeda 2024.



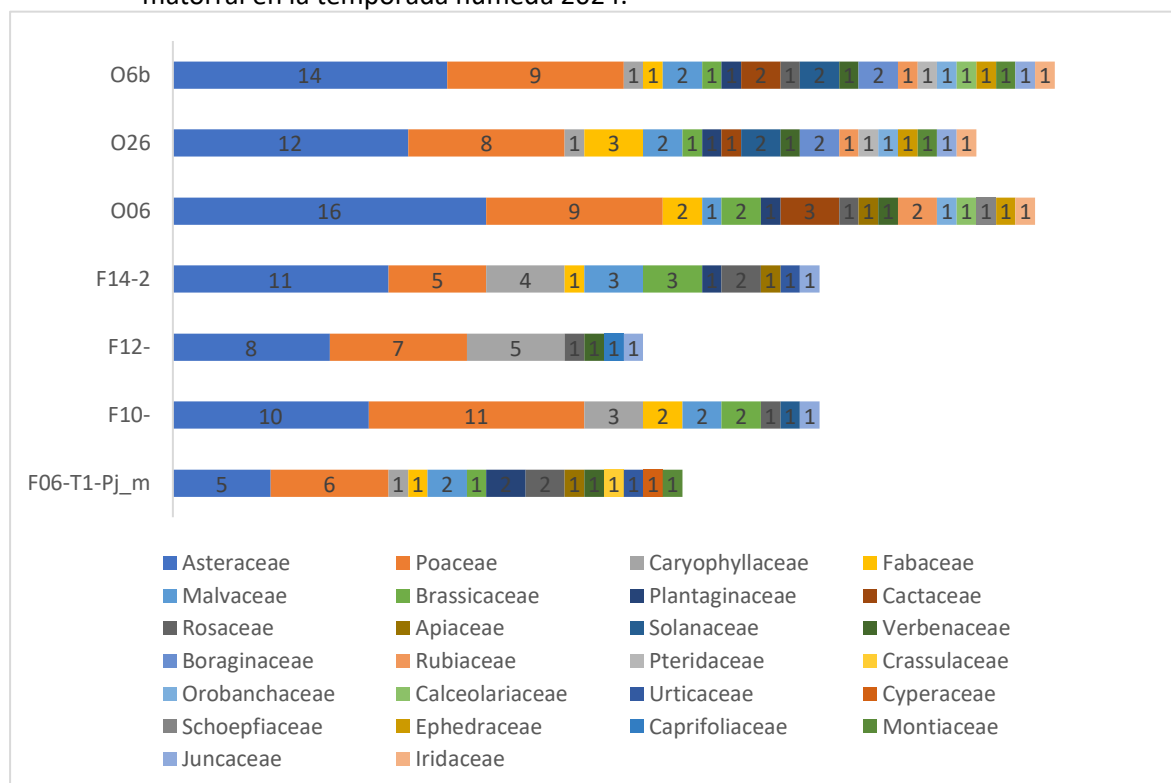
Elaboración: ASILORZA, 2024.

En base a la diversidad de familias registradas, la estación O26, sobresale con un total de 18 familias en esta unidad. Asimismo, el resto de las estaciones también exhiben una notable diversidad de familias registrando entre 7 a 16 familias (Ver Figura 55).

Entre estas familias, las Poaceae y las Asteraceae resaltan como las más representativas, con 22 y 26 especies respectivamente. La estación F10- y F22- muestran la mayor riqueza de especies pertenecientes a Poaceae, registrando un total de 11 especies cada uno. Por otro lado, la estación O26 destaca al registrar la mayor riqueza de especies para la familia Asteraceae, con 12 especies.

Esta unidad, registro un total de 98 especies, distribuidas en 26 familias.

Figura 55 Composición de flora a nivel de familia taxonómico formación mixta de pajonal y matorral en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

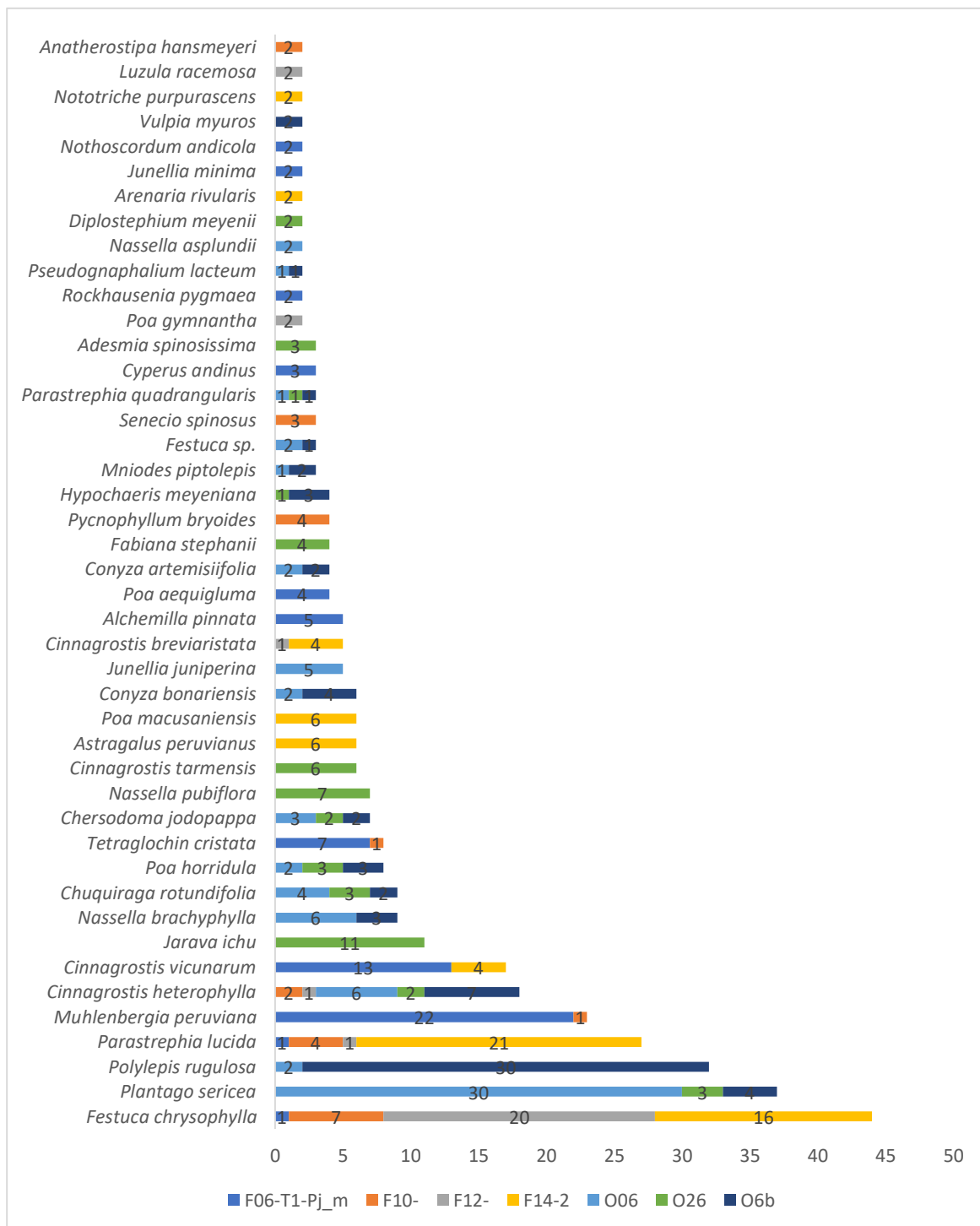
6.1.4.9.2. COBERTURA VEGETAL (%)

En esta unidad, algunas especies vegetales destacan por su alto porcentaje de cobertura. Entre estas, *Festuca chrysophylla* es notable, con un porcentaje de cobertura total del 6.3%. Esta especie tiene una presencia en casi todas las estaciones, especialmente en la estación F12-, donde alcanza un 20% de cobertura. Otras especies con alta cobertura incluyen *Plantago sericea* (5.3%) y *Polylepis rugulosa* (4.6%), las cuales también están bien representadas en múltiples estaciones (Ver Figura 56).

En términos de cobertura vegetal, la estación con mayor cobertura fue O06, con 75% de cobertura, mientras un total de dos estaciones registraron coberturas por debajo de 50%.

En la Figura 56, no se graficaron las especies que registraron una cobertura del 1% para evitar un solapamiento en el gráfico y permitir una mejor apreciación de la distribución de la cobertura por especies.

Figura 56 Abundancia relativa de especies formación mixta de pajonal y matorral en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.9.3. DIVERSIDAD

En términos del índice de Shannon-Wiener (H), que mide la diversidad de especies, más de la mitad de las estaciones pertenecientes a esta unidad muestran índices superiores a 2. Estos valores

indican una diversidad moderada, destacándose la estación O26 con el mayor índice registrado, de 2.54 (ver Cuadro 6.15). En contraste, dos estaciones registraron índices por debajo de 2, indicando una baja diversidad. La estación con el índice más bajo fue F12-, con un valor de 0.97.

El índice de Simpson (1-D), muestra que la estación O26 lidera con un valor de 0.90, pero en general gran parte de todas las estaciones obtuvo índices por encima de 0.5. Estos valores indican que existiría una ausencia de especies dominantes en sus áreas, mientras que una sola estación registro un índice por debajo de 0.5, indicando la presencia de especies dominantes, siendo esta F12-.

El índice de equidad (J), muestra que la estación F10- presenta el valor más alto con 0.90. Esto sugiere que las especies están bien distribuidas (distribución homogénea) en términos de cobertura, pero en general todas las estaciones registraron índices por encima de 0.5, señalando una distribución homogénea entre sus especies.

Cuadro 6.15. Índices de diversidad de formación mixta de pajonal y matorral en la temporada húmeda 2024.

Unidad de Vegetación	Estación de monitoreo	Temporada Húmeda 2024						
		(S)*	(CV)*	(S)	(CV)	(H)	(1-D)	(J)
Formación mixta de pajonal y matorral (Pj Ma)	O26	60	53.4	17	52	2.54	0.90	0.89
	O06			23	100	2.48	0.86	0.79
	F06-T1-Pj_m			13	64	2.03	0.81	0.79
	F10-			10	26	2.07	0.85	0.90
	F12-			6	27	0.97	0.44	0.54
	F14-2			8	61	1.76	0.78	0.84
	O6b			20	100	2.33	0.85	0.78

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.9.4. SIMILITUD JACCARD MORISSITA

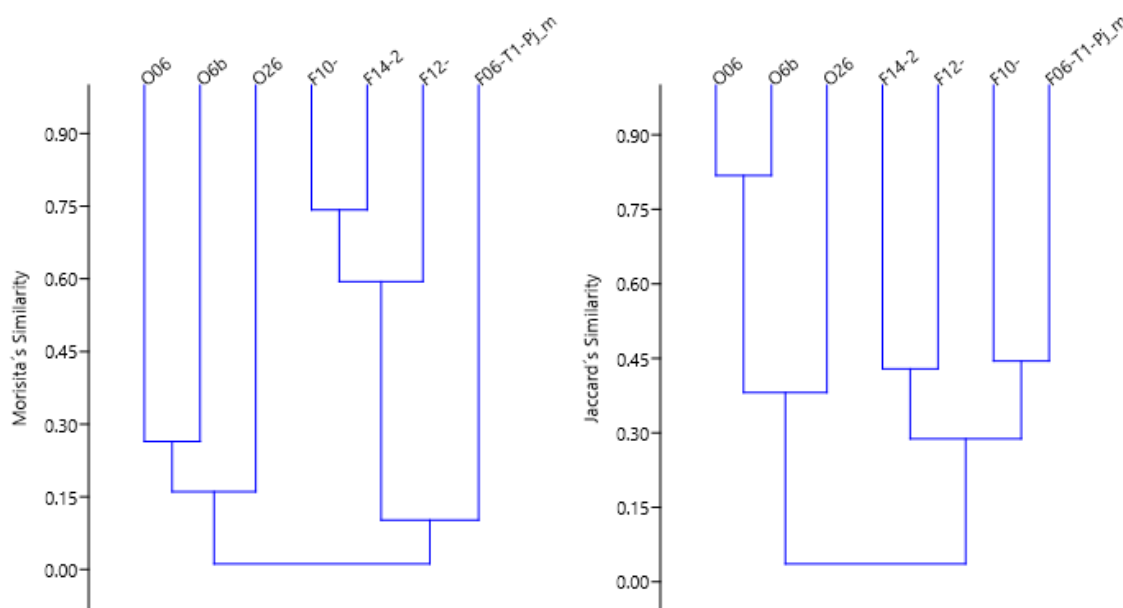
El índice de Morisita muestra que las estaciones F10 y F14-2 presentan un alto grado de similitud, con un índice de 0.74, lo que indica que estas estaciones comparten un 74% de especies con coberturas similares. En la Figura 57, el dendrograma basado en el índice de Morisita revela la formación de un solo grupo compuesto por tres estaciones, todas ellas con índices superiores a 0.5. Esto señala que estas estaciones comparten más del 50% de sus especies y tienen una cobertura similar.

En contraste, el resto de las estaciones comparten menos del 50% de sus especies, ya que registran índices por debajo de 0.5. Además, tienen una cobertura distinta en comparación con el resto de las estaciones, formando un grupo separado y alejado del grupo principal mencionado.

El índice de Jaccard muestra que las estaciones O06 y O6b tienen un índice de Jaccard de 0.82, señalando que comparten más del 80% de sus especies. En la Figura 57, se observa en el dendrograma formado con el índice de Jaccard, la formación de un solo grupo conformado por las estaciones ya mencionadas, superando el índice de 0.5.

Por otro lado, las demás estaciones registran índices por debajo de 0.5 en el dendrograma, lo que indica que comparten menos del 50% de sus especies entre ellas.

Figura 57 Dendrograma de estaciones evaluadas en formación mixta de pajonal y matorral



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.10. FORMACIÓN MIXTA DE PAJONAL, MATORRAL Y POLYLEPIS

6.1.4.10.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

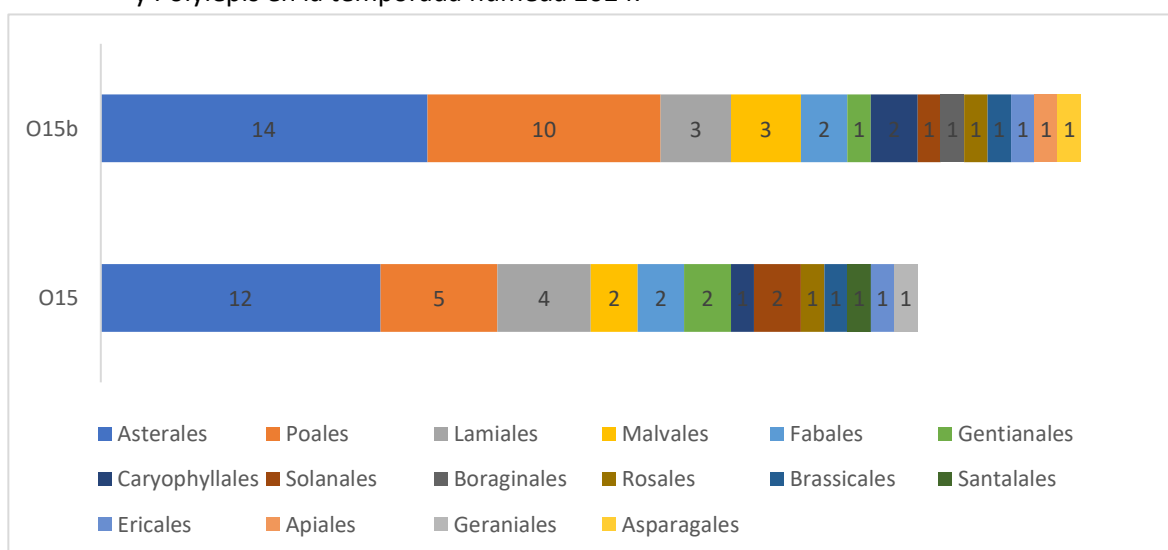
La estación de monitoreo O15b destaca por su alta riqueza de especies, con 42 especies. El orden Asterales se destaca como uno de los más representados, con un total de 16 especies distribuidas

en las dos únicas estaciones de monitoreo dentro de esta unidad. Este orden muestra su mayor registro en la estación O15b con 14 especies (Ver Figura 58).

El orden Poales también presenta una alta representación con 11 especies en total. La estación O15b muestra la mayor riqueza dentro de este orden con 10 especies.

La estación O15b es la más diversa, presentando especies de 14 órdenes. En general esta unidad registro un total de 51 especies distribuidas en 16 órdenes.

Figura 58 Composición de flora a nivel de orden taxonómico formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis en la temporada húmeda 2024.

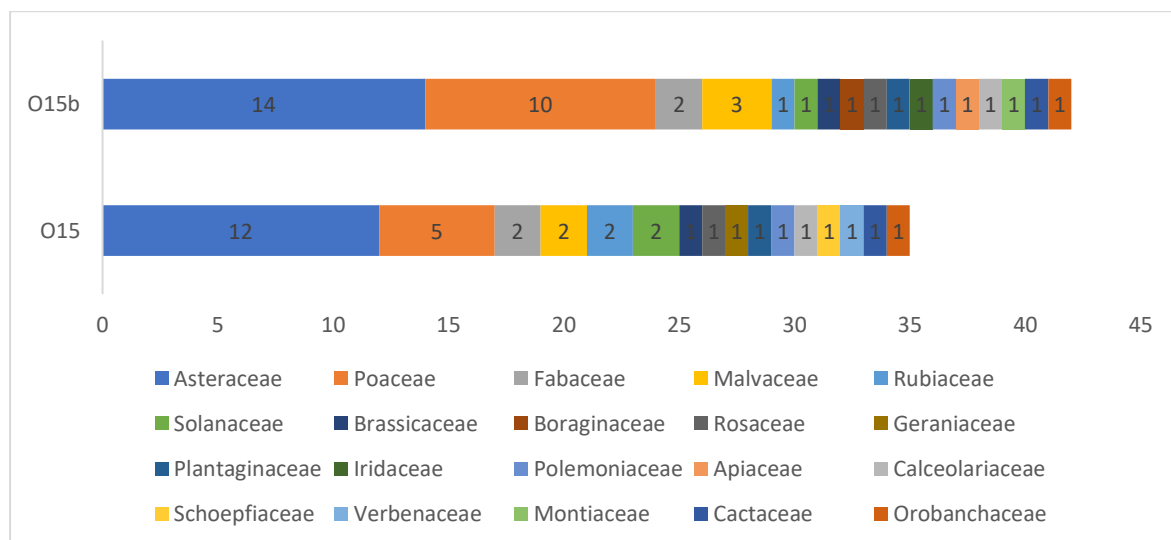


Elaboración: ASILORZA, 2024.

En base a la diversidad de familias registradas, la estación O15b, sobresale con un total de 17 familias en esta unidad. En general esta unidad registro un total de 51 especies distribuidas en 20 familias (Ver Figura 58).

Entre estas familias, las Poaceae y las Asteraceae resaltan como las más representativas, con 11 y 16 especies respectivamente. La estación O15b muestra la mayor riqueza de especies pertenecientes a Poaceae, registrando un total de 10 especies. Por otro lado, la misma estación destaca al registrar la mayor riqueza de especies para la familia Asteraceae, con 14 especies.

Figura 59 Composición de flora a nivel de familia taxonómico formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis en la temporada húmeda 2024.



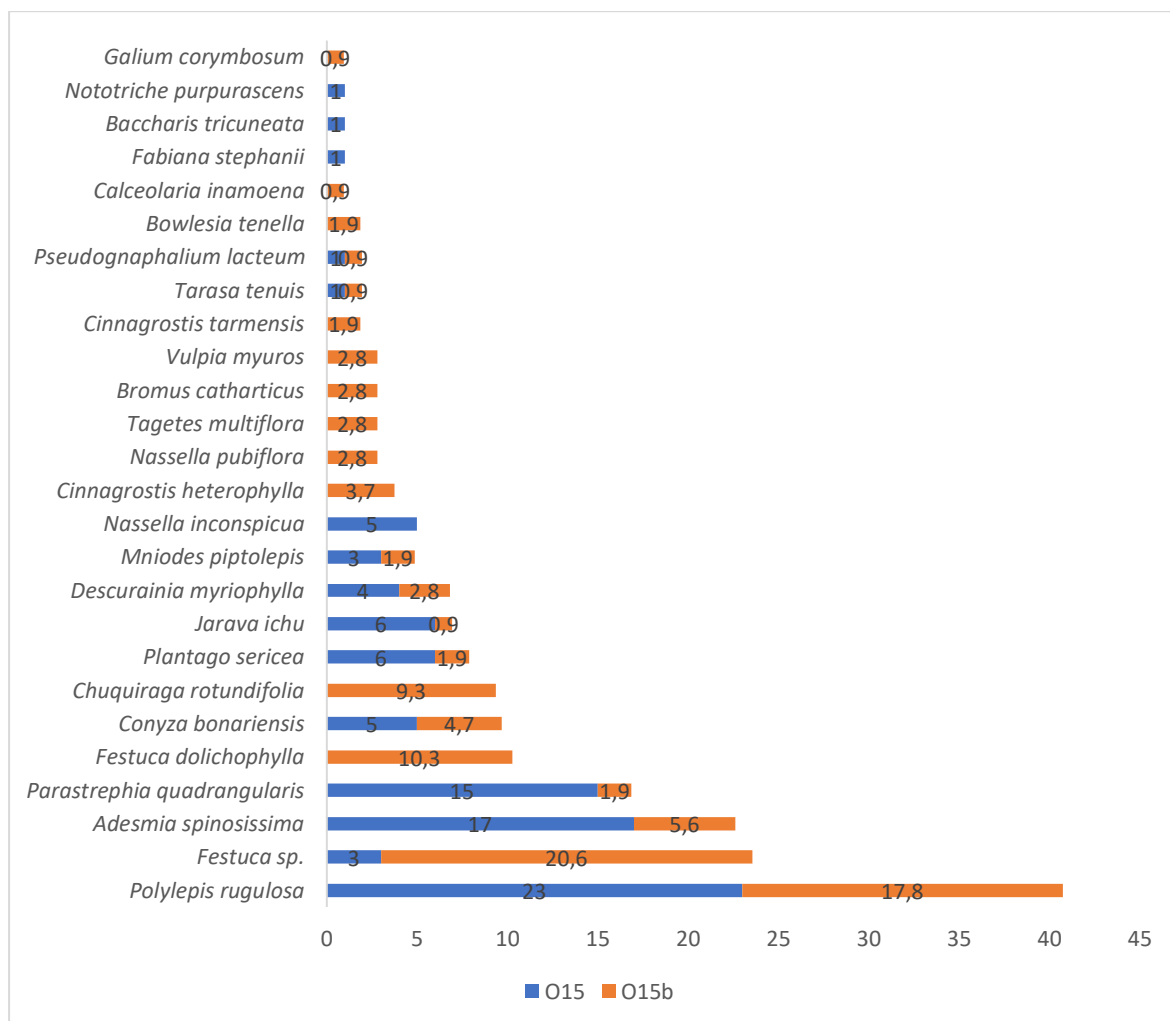
Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.10.2. COBERTURA VEGETAL (%)

En esta unidad, algunas especies vegetales destacan por su alto porcentaje de cobertura. Entre estas, *Polylepis rugulosa* es notable, con un porcentaje de cobertura total del 21%. Esta especie tiene una presencia en todas las estaciones, especialmente en la estación O15, donde alcanza un 23% de cobertura. Otras especies con alta cobertura incluyen *Festuca sp.* (13%) y *Adesmia spinosissima* (12%), las cuales también están bien representadas en múltiples estaciones y se observó un total de 23 especies con una cobertura por debajo de 10% de cobertura vegetal (Ver Figura 58).

En términos de cobertura vegetal, la estación con mayor cobertura fue O15b, con un 100% de cobertura. En general todas las estaciones registraron más de 90% de cobertura vegetal.

Figura 60 Cobertura vegetal (%) de especies formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.10.3. DIVERSIDAD

En términos del índice de Shannon-Wiener (H), que mide la diversidad de especies, las dos únicas estaciones pertenecientes a esta unidad muestran índices por encima de 2. Estos valores indican una diversidad moderada (Ver Cuadro 6.16).

El índice de Simpson (1-D), muestra que la estación O15b lidera con un valor de 0.89, pero en general las dos estaciones obtuvieron índices por encima de 0.5. Estos valores indican ausencia de especies dominantes en sus áreas.

El índice de equidad (J), muestra que la estación O15b presenta el valor más alto con 0.84. Esto sugiere que las especies están bien distribuidas (distribución homogénea) en términos de

cobertura, pero en general las dos estaciones registraron índices por encima de 0.5, señalando una distribución homogénea entre sus especies.

Cuadro 6.16. Índices de diversidad de formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis en la temporada húmeda 2024.

Unidad de Vegetación	Estación de monitoreo	Temporada Húmeda 2024						
		(S)*	(CV)*	(S)	(CV)	(H)	(1-D)	(J)
Formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis (Pj Ma Po)	O15b	26	96	22	100	2.61	0.89	0.84
	O15			15	92	2.23	0.86	0.82

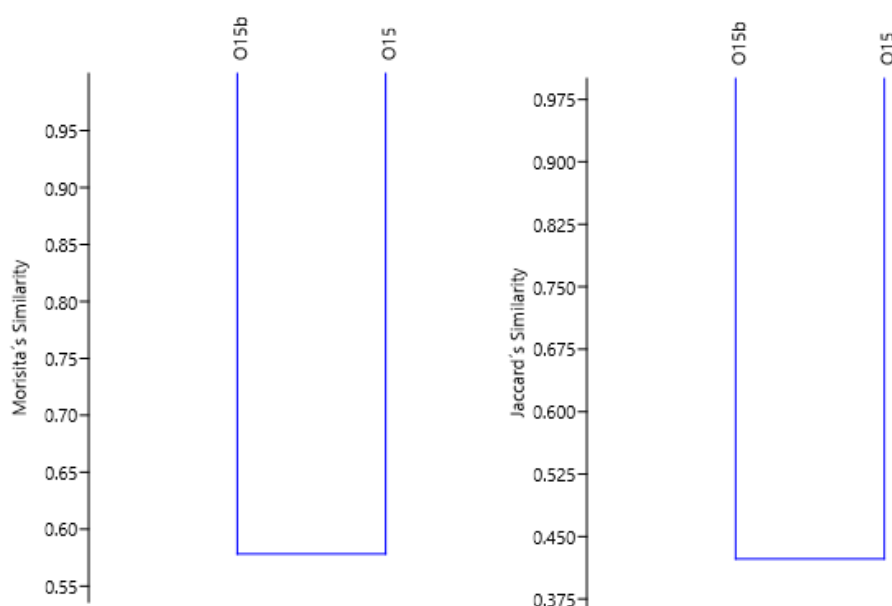
Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.10.4. SIMILITUD JACCARD MORISSITA

El índice de Morisita, muestra que las dos únicas estaciones de esta unidad comparten un índice de similitud de 0.58, indicando que estas estaciones comparten un 58% de especies con coberturas similares. En la Figura 61, se observa en el dendrograma formado con el índice de Morisita, la formación de un solo grupo conformado por las estaciones ya mencionadas.

El índice de Jaccard muestra que las estaciones mencionadas tienen un índice de Jaccard por debajo de 0.5, señalando que comparten menos del 50% de sus especies.

Figura 61 Dendrograma de estaciones evaluadas en formación mixta de pajonal y matorral



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.11. FORMACIÓN MIXTA DE TURBERA DE DISTICHIA Y CÉSPED DE ARROYO

6.1.4.11.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

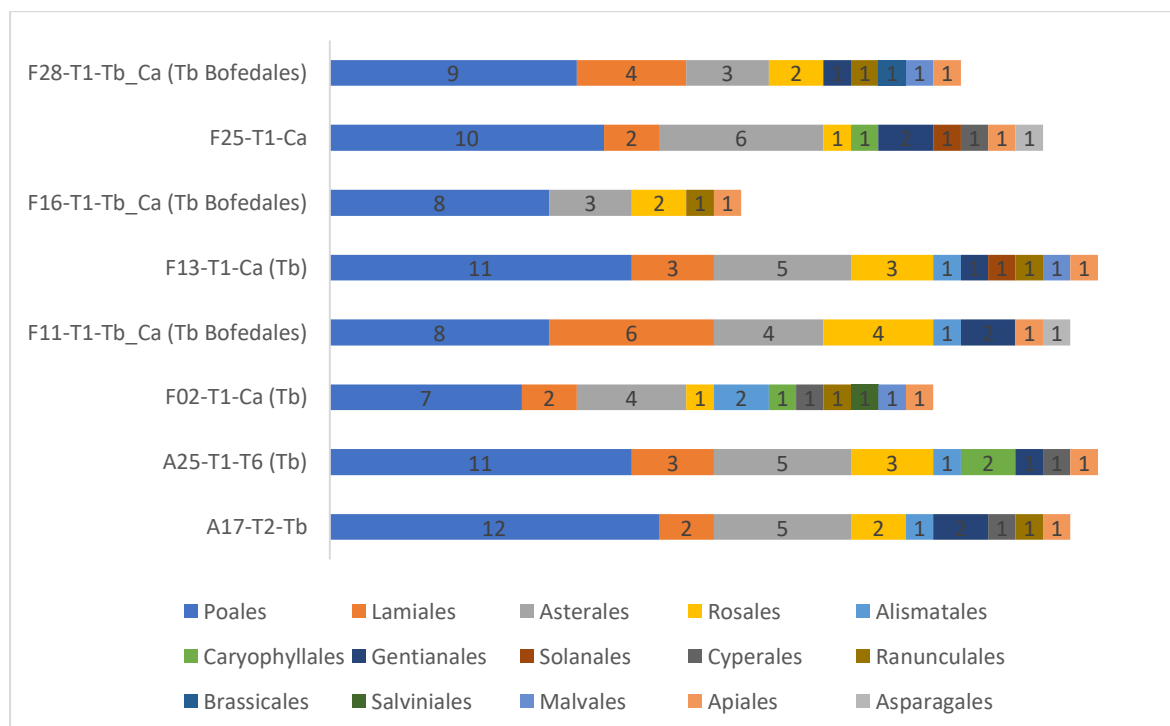
La estación de monitoreo A25-T1-T-6 (Tb) y F13-T1-Ca (Tb) destacaron por su alta riqueza de especies, con 28 especies cada uno, seguidos por las estaciones A17-T2-Tb y F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales) con 27 especies cada uno. El orden Poales se destaca como uno de los más representados, con un total de 15 especies distribuidas en todas las estaciones de monitoreo. Este orden muestra su mayor registro en la estación A17-T2-Tb con 12 especies, seguido de A25-T1-T-6 (Tb) con F13-T1-Ca (Tb) cada uno con 11 especies (Ver Figura 61).

El orden Lamiales también presenta una alta representación con siete especies en total. La estación F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales) muestra la mayor riqueza dentro de este orden con seis especies y el resto de las estaciones registraron entre 2 a 4 especies.

La estación F02-T1-Ca (Tb) es la más diversa, presentando especies de 11 órdenes. Por otro lado, el resto de las estaciones también muestran una alta riqueza registrando entre 10 a 5 órdenes, aunque con similar riqueza de especies entre casi todas las estaciones (5 a 10 especies).

En esta unidad se registraron un total de 46 especies distribuidas en 15 órdenes. Además, se observó la presencia de 8 órdenes con una sola especie cada una.

Figura 62 Composición de flora a nivel de orden taxonómico formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo en la temporada húmeda 2024.



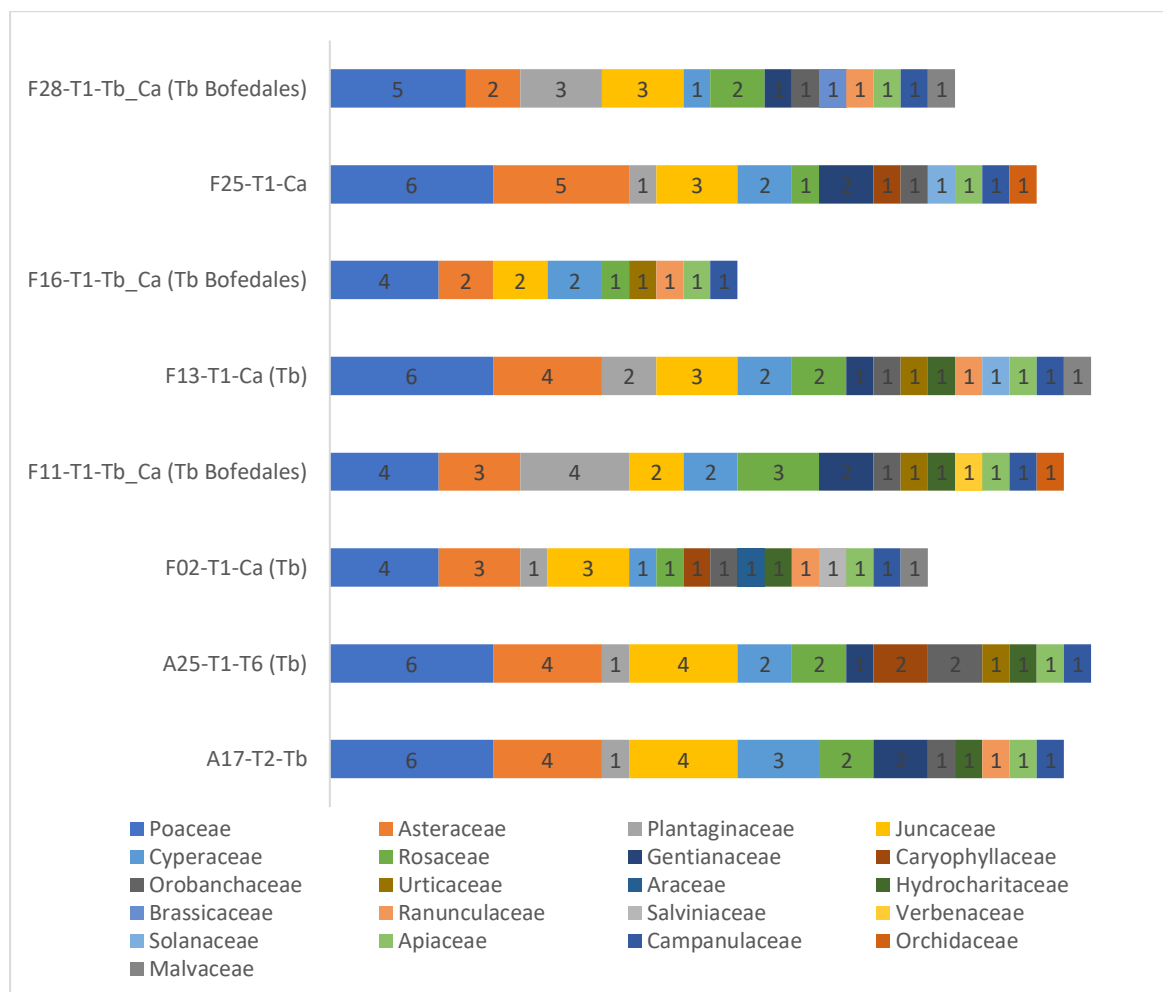
Elaboración: ASILORZA, 2024.

En base a la diversidad de familias registradas, la estación F02-T1-Ca (Tb) y F13-T1-Ca (Tb), sobresale con un total de 15 familias en esta unidad. Asimismo, el resto de las estaciones también exhiben una notable diversidad de familias (Ver Figura 62).

Entre estas familias, las Poaceae y las Asteraceae resaltan como las más representativas, con nueve y cinco especies respectivamente. La estación A17-T2-Tb, A25-T1-T-6 (Tb), F13-T1-Ca (Tb) y F25-T1-Ca muestran la mayor riqueza de especies pertenecientes a Poaceae, registrando un total de seis especies cada una. Por otro lado, la estación F25-T1-Ca destaca al registrar la mayor riqueza de especies para la familia Asteraceae, con cinco especies.

En esta unidad se registró un total de 46 especies distribuidas en 21 familias. Además, se observó la presencia de 12 familias con una sola especie cada una.

Figura 63 Composición de flora a nivel de familia taxonómico formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

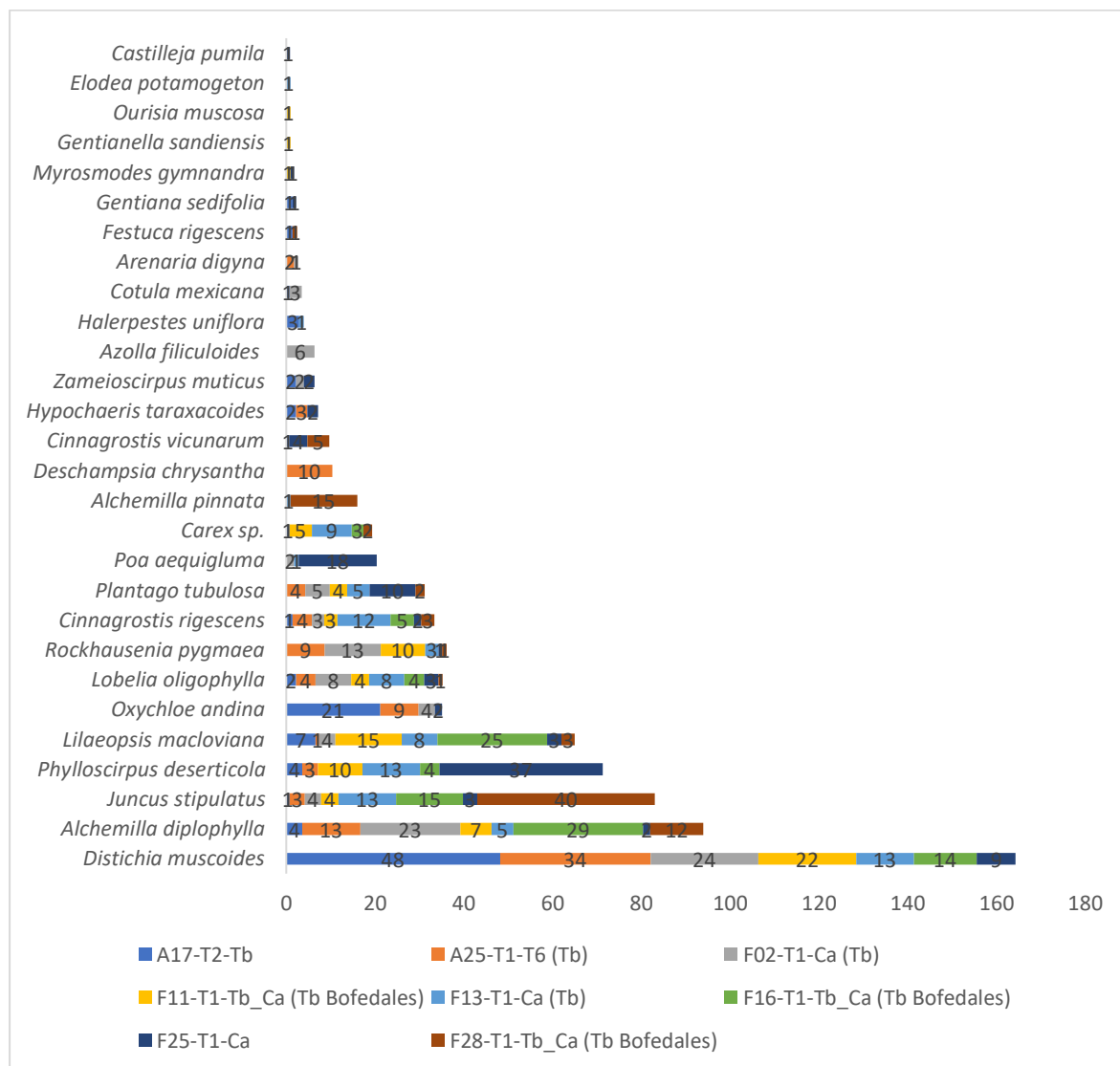
6.1.4.11.2. COBERTURA VEGETAL (%)

En esta unidad, algunas especies vegetales destacan por su alto porcentaje de cobertura. Entre estas, *Distichia muscoides* es notable, con un porcentaje de cobertura total del 22.4%. Esta especie tiene una presencia en casi todas las estaciones, especialmente en la estación A25-T1-T-6 (Tb) donde alcanza un 48% de cobertura. Otras especies con alta cobertura incluyen *Alchemilla diplophylla* (12%) y *Juncus stipulatus* (10%), las cuales también están bien representadas en todas las estaciones (Ver Figura 64).

En términos de cobertura vegetal, un total de cinco estaciones de monitoreo registraron un porcentaje de cobertura del 100% cada una. Además, el resto de las estaciones registraron

coberturas superiores al 80%. Asimismo, un total de 12 especies registraron menos del 1% de cobertura en esta unidad.

Figura 64 Cobertura vegetal (%) de especies formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.11.3. DIVERSIDAD

En términos del índice de Shannon-Wiener (H), que mide la diversidad de especies, más de la mitad de las estaciones de esta unidad muestran índices superiores a 2. Estos valores indican una diversidad moderada, destacándose la estación F13-T1-Ca (Tb) con el índice más alto registrado, de 2.36 (Ver Cuadro 6.17).

El índice de Simpson (1-D), muestra que la estación F13-T1-Ca (Tb) lidera con un valor de 0.89, pero en general la mayoría de las estaciones obtuvo índices por encima de 0.5. Estos valores indican que existiría una ausencia de especies dominantes en sus áreas.

El índice de equidad (J), muestra que la estación F13-T1-Ca (Tb) presenta el valor más alto con 0.89. Esto sugiere que las especies están bien distribuidas (distribución homogénea) en términos de cobertura, pero en general todas las estaciones registraron índices por encima de 0.5, señalando una distribución homogénea entre sus especies.

Cuadro 6.17. Índices de diversidad de formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo en la temporada húmeda 2024.

Unidad de Vegetación	Estación de monitoreo	Temporada Húmeda 2024						
		(S)*	(CV)*	(S)	(CV)	(H)	(1-D)	(J)
Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo (Td Ca)	A17-T2-Tb	28	95.6	16	100	1.78	0.71	0.64
	A25-T1-T-6 (Tb)			13	100	2.14	0.83	0.84
	F02-T1-Ca (Tb)			14	100	2.22	0.85	0.84
	F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)			13	87	2.21	0.86	0.86
	F13-T1-Ca (Tb)			14	93	2.36	0.89	0.89
	F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)			8	100	1.80	0.80	0.86
	F25-T1-CA			17	100	2.11	0.81	0.75
	F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)			11	85	1.67	0.72	0.70

Elaboración: ASILORZA, 2024.

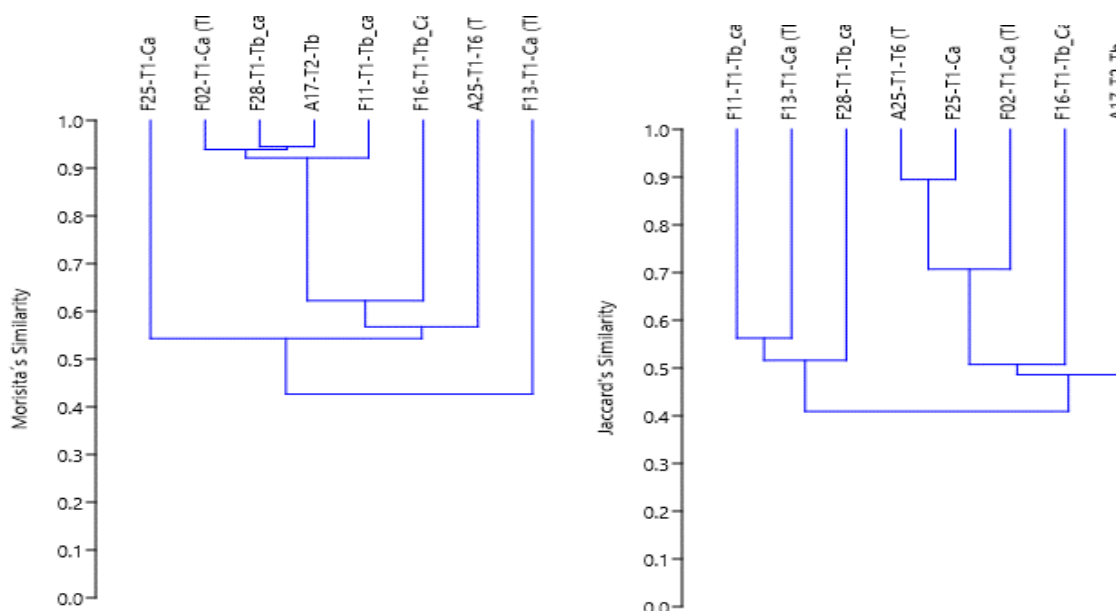
6.1.4.11.4. SIMILITUD JACCARD Y MORISSITA

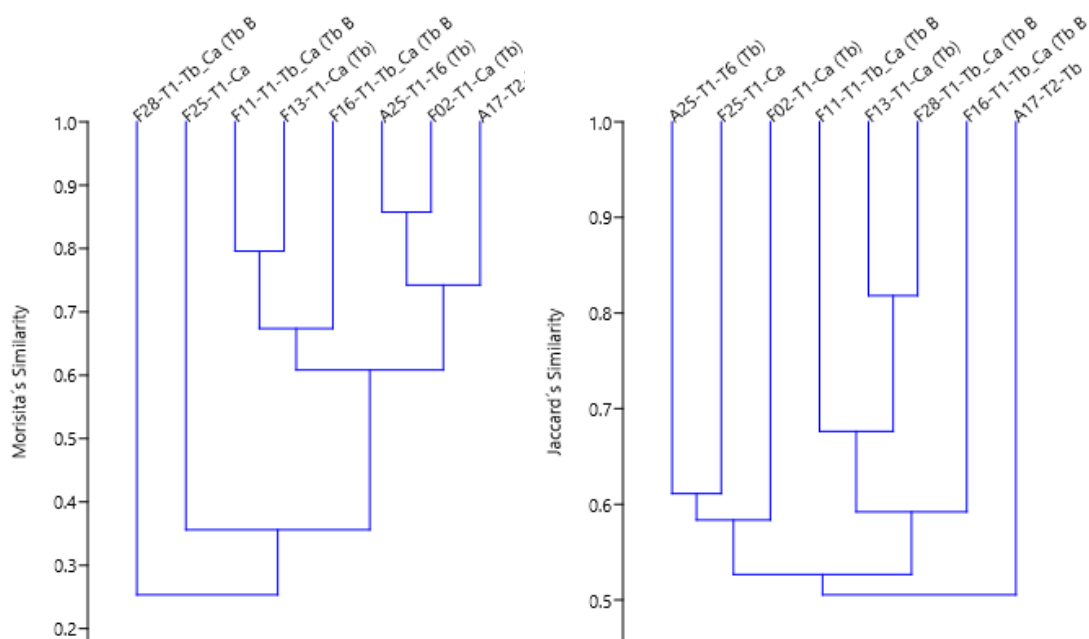
El índice de Morisita muestra que las estaciones A25-T1-T-6 (Tb) y F02-T1-Ca (Tb) presentan un alto grado de similitud con un índice de 0.86, indicando que estas estaciones comparten un 86% de especies con coberturas similares. En la Figura 65, el dendrograma basado en el índice de Morisita revela la formación de un solo grupo compuesto por seis estaciones, incluidas las dos mencionadas, todas con un índice superior a 0.5. Esto señala que todas estas estaciones comparten más del 50% de sus especies.

En contraste, la estación (Tb Bofedales) y F25-T1-Ca registran índices de Morisita por debajo de 0.4 con el resto de las estaciones, lo que indica una baja similitud en la proporción de cobertura por especies entre estas estaciones.

El índice de Jaccard muestra que todas las estaciones registran un valor superior a 0.5, indicando que comparten más del 50% de sus especies entre sí. En la Figura 65, el dendrograma basado en el índice de Jaccard revela la formación de un único grupo que incluye todas las estaciones de esta unidad. Además, se observa que las estaciones F13-T1-Ca (Tb) y F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales) registran el índice más alto, con un valor de 0.82, lo que indica que comparten más del 82% de sus especies.

Figura 65 Dendrograma de estaciones evaluadas en formación mixta de turbera de *Distichia* y césped de arroyo





Elaboración: ASILORZA, 2024.

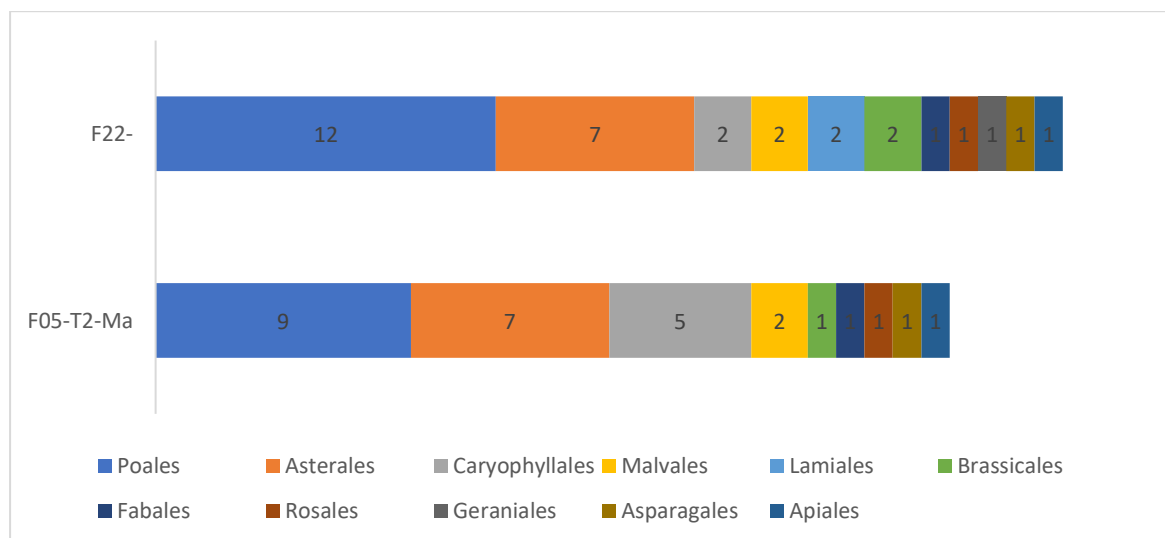
6.1.4.12. MATORRAL ANDINO CON AFLORAMIENTO ROCOSO

6.1.4.12.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

La estación de monitoreo F22- destaca por su alta riqueza de especies, con 32 especies distribuidas en 11 órdenes. El orden Poales se destaca como uno de los más representados, con un total de 13 especies distribuidas en todas las estaciones de monitoreo. Este orden muestra su mayor registro en la estación F22- con 12 especies, (Ver Figura 66).

El orden Asterales también presenta una alta representación con 10 especies en total. Las dos únicas estaciones de esta unidad registran 7 especies cada una para este orden.

Figura 66 Composición de flora a nivel de orden taxonómico matorral andino con afloramiento rocoso en la temporada húmeda 2024.

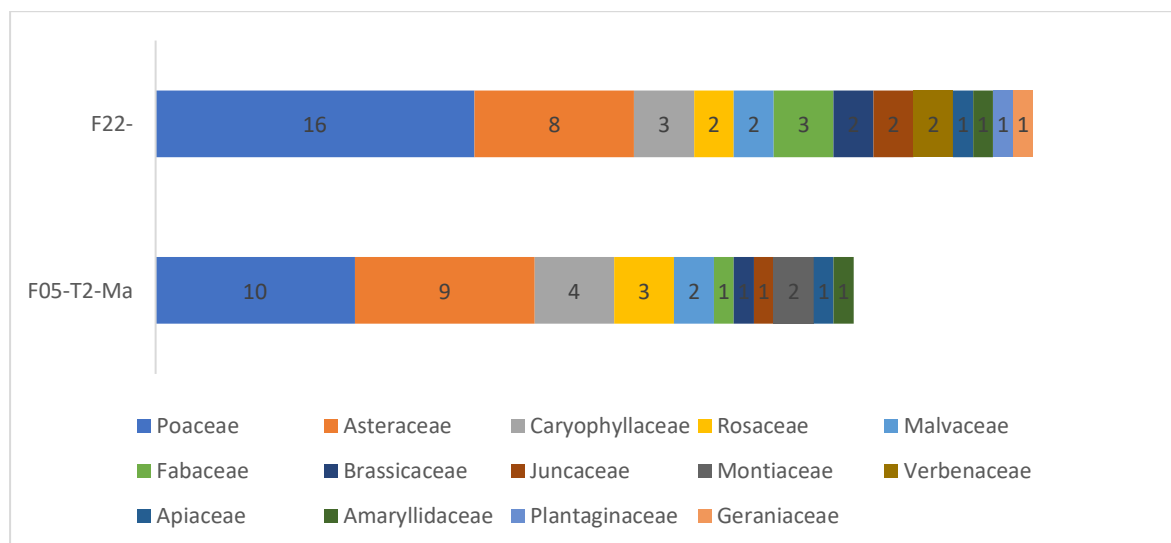


Elaboración: ASILORZA, 2024.

En base a la diversidad de familias registradas, la estación F22-, sobresale con un total de 13 familias en esta unidad, mientras la estación F05-T2-Ma registra 11 familias (Ver Figura 66).

Entre estas familias, las Poaceae y las Asteraceae resaltan como las más representativas, con 26 y 17 especies respectivamente. La estación F22- muestra la mayor riqueza de especies pertenecientes a Poaceae, registrando un total de 16 especies. Por otro lado, la estación F05-T2-Ma destaca al registrar la mayor riqueza de especies para la familia Asteraceae, con nueve especies.

Figura 67 Composición de flora a nivel de familia taxonómico matorral andino con afloramiento rocoso en la temporada húmeda 2024.



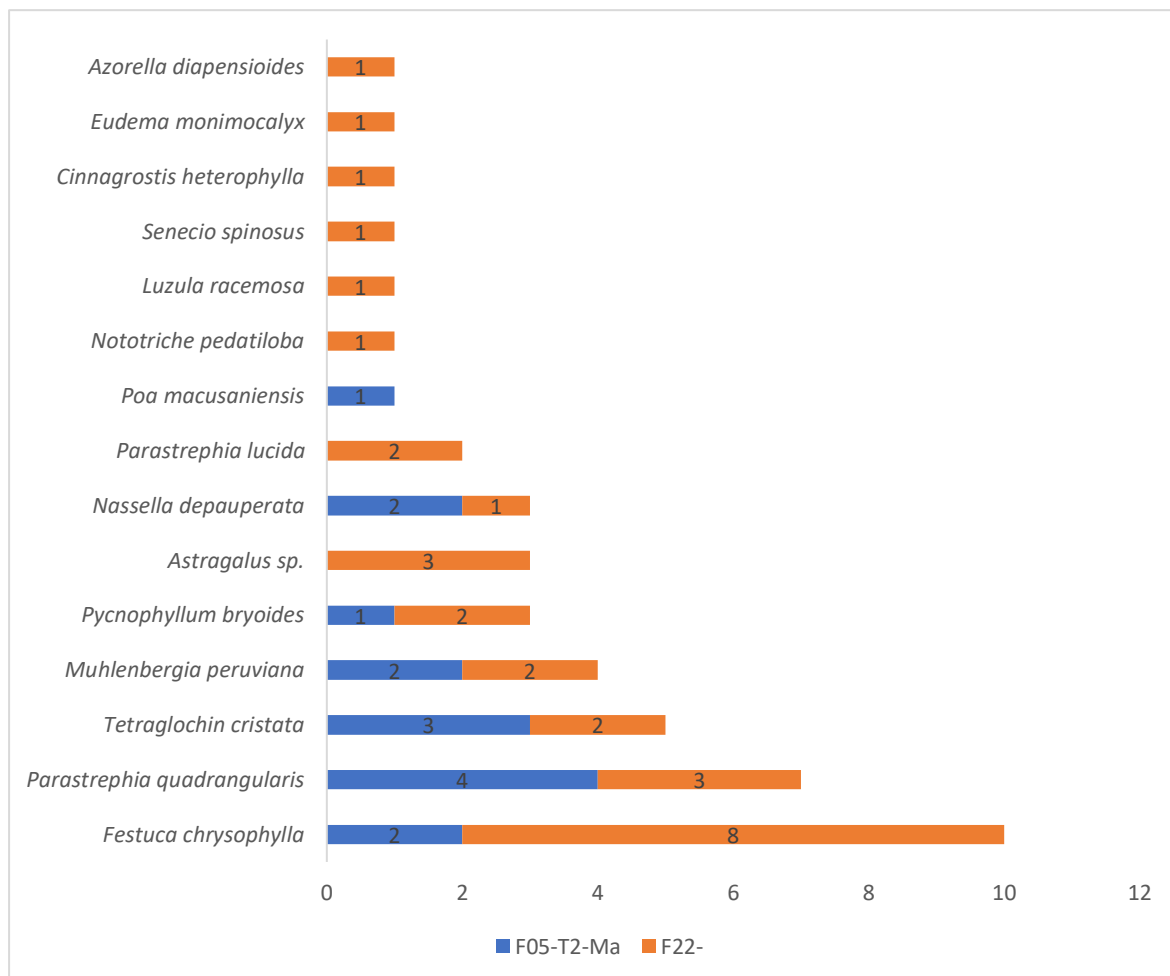
Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.12.2. COBERTURA VEGETAL (%)

En esta unidad, algunas especies vegetales destacan por su alto porcentaje de cobertura. Entre estas, *Festuca chrysophylla* es notable, con un porcentaje de cobertura total del 5%. Esta especie tiene una presencia en todas las estaciones, especialmente en la estación F22-, donde alcanza un 8% de cobertura. Otras especies con alta cobertura incluyen *Parastrephia quadrangularis* (4%) y *Tetraglochin cristata* (3%), las cuales también están bien representadas en múltiples estaciones (Ver Figura 67).

En términos de cobertura vegetal, las dos estaciones de esta unidad registraron coberturas por debajo de 30%, siendo la más baja de 15% para la estación F05-T2-Ma. Estas estaciones muestran moderada a baja diversidad y cobertura, lo que sugiere condiciones ambientales desfavorables para el crecimiento de la vegetación o posibles impactos antrópicos.

Figura 68 Abundancia relativa de especies matorral andino con afloramiento rocoso en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.12.3. DIVERSIDAD

En términos del índice de Shannon-Wiener (H), que mide la diversidad de especies, solo la estación F22 muestra un índice superior a 2, lo que indica una diversidad moderada. En contraste, la otra estación registró un índice de 1.84, indicando una baja diversidad. (Ver Cuadro 6.18).

El índice de Simpson (1-D), muestra que la estación F22-lidera con un valor de 0.88, pero en general las dos estaciones registraron índices por encima de 0.5. Estos valores indican que existiría una ausencia de especies dominantes en sus áreas.

El índice de equidad (J), muestra que la estación F05-T2-Ma presenta el valor más alto con 0.95. Esto sugiere que las especies están bien distribuidas (distribución homogénea) en términos de

cobertura, pero en general las dos estaciones registraron índices por encima de 0.5, señalando una distribución homogénea de su cobertura por especies.

Cuadro 6.18. Índices de diversidad de matorral andino con afloramiento rocoso en la temporada húmeda 2024.

Unidad de Vegetación	Estación de monitoreo	Temporada Húmeda 2024						
		(S)*	(CV)*	(S)	(CV)	(H)	(1-D)	(J)
Matorral andino con afloramiento rocoso (Man Af)	F05-T2-Ma	28	22	7	15	1.84	0.83	0.95
	F22-			14	29	2.38	0.88	0.9

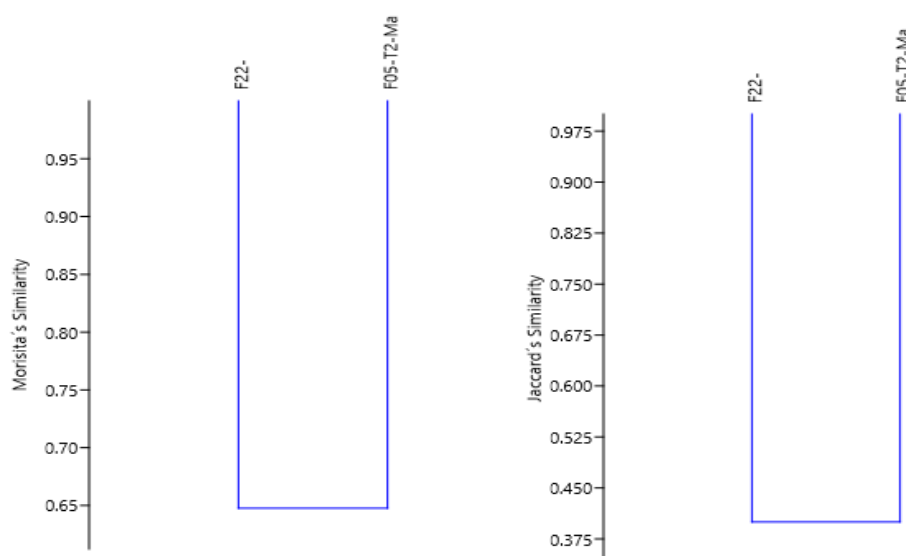
Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.12.4. SIMILITUD JACCARD Y MORISSITA

El índice de Morisita, muestra que las dos estaciones presentan un moderado grado de similitud con un índice de 0.65, indicando que estas estaciones comparten un 65% de especies con coberturas similares. En la Figura 69, se observa en el dendrograma formado con el índice de Morisita, la formación de un solo grupo conformado por las estaciones ya mencionadas, superando el índice de 0.5.

El índice de Jaccard muestra que las dos estaciones de esta unidad tienen un índice de Jaccard menor a 0.5, señalando que no comparten más del 50% de sus especies.

Figura 69 Dendrograma de estaciones evaluadas en matorral andino con afloramiento rocoso



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.13. MATORRAL

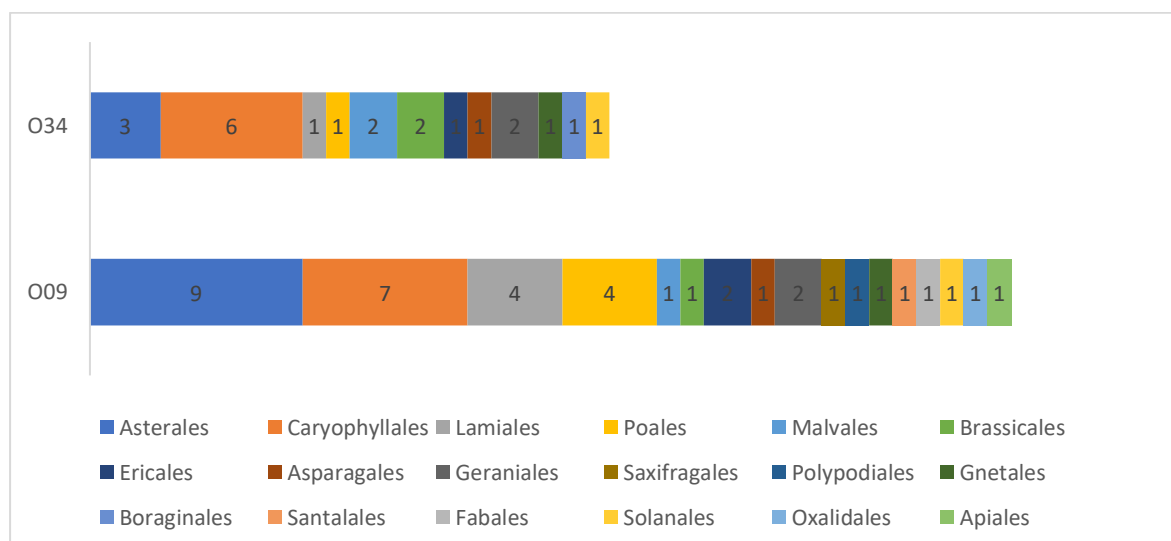
6.1.4.13.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

La estación de monitoreo O09 destaca por su alta riqueza de especies, con 39 especies distribuidas en 17 órdenes. El orden Asterales se destaca como uno de los más representados, con un total de 10 especies distribuidas en todas las estaciones de monitoreo. Este orden muestra su mayor registro en la O09 con nueve especies (Ver Figura 70).

El orden Caryophyllales también presenta una alta representación con ocho especies en total. La estación O09 muestra la mayor riqueza dentro de este orden con siete especies.

En esta unidad se registró un total de 47 especies distribuidas en 18 órdenes. Se observó un total de nueve órdenes con solo una especie cada una, dentro de esta unidad.

Figura 70 Composición de flora a nivel de orden taxonómico en matorral en la temporada húmeda 2024.

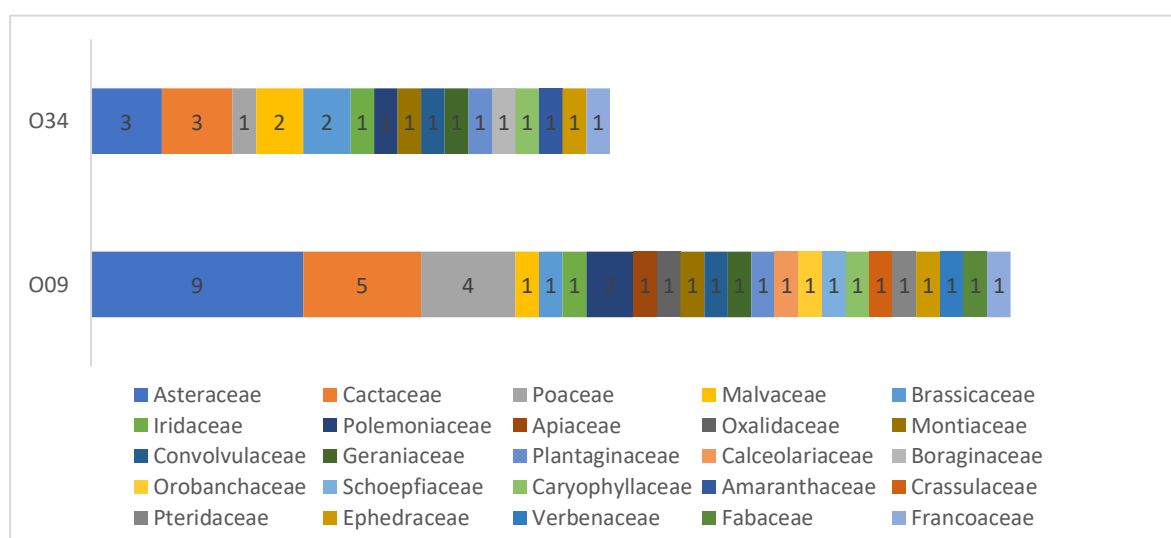


Elaboración: ASILORZA, 2024.

En base a la diversidad de familias registradas, la estación O09, sobresale con un total de 23 familias en esta unidad. Esta unidad registro un total de 25 familias con 47 especies (Ver Figura 71).

Entre estas familias, las Asteraceae y las Cactaceae resaltan como las más representativas, con 10 y cinco especies respectivamente. La estación O09 muestra la mayor riqueza de especies pertenecientes a Asteraceae, registrando un total de nueve especies. Por otro lado, la misma estación destaca al registrar la mayor riqueza de especies para la familia Cactaceae, con cinco especies.

Figura 71 Composición de flora a nivel de familia taxonómico en matorral en la temporada húmeda 2024.



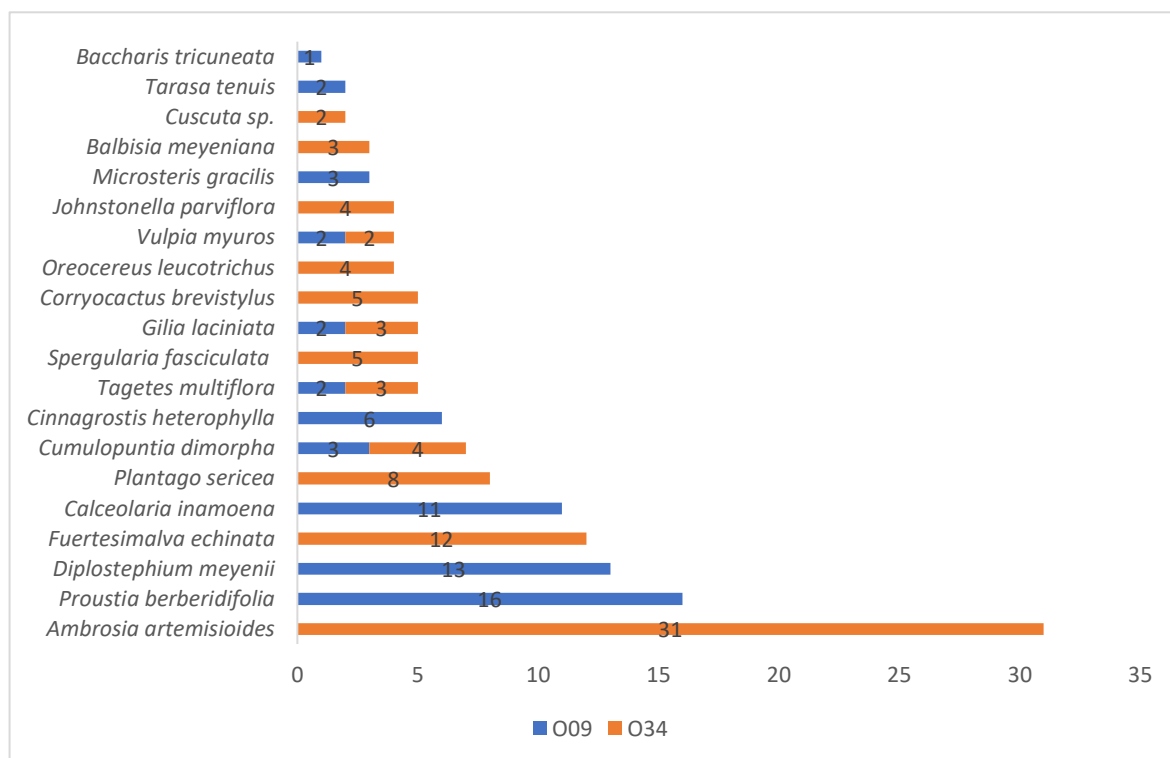
Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.13.2. COBERTURA VEGETAL (%)

En esta unidad, algunas especies vegetales destacan por su alto porcentaje de cobertura. Entre estas, *Ambrosia artemisioides* es notable, con un porcentaje de cobertura total del 15.5%. Esta especie solo se registra en una de las dos estaciones dentro de esta unidad, en la estación O34, donde alcanza un 31% de cobertura. Otras especies con alta cobertura incluyen *Proustia berberidifolia* (8%) y *Diplostephium meyenii* (6.5%), las cuales también están representadas en una sola estación (Ver Figura 72).

En términos de cobertura vegetal, la estación con mayor cobertura fue O34, con un 86%. En general, ambas estaciones registraron coberturas superiores al 50%. Además, un total de ocho especies registraron una cobertura igual o menor al 2%.

Figura 72 Abundancia relativa de especies en matorral en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.13.3. DIVERSIDAD

En términos del índice de Shannon-Wiener (H), que mide la diversidad de especies, todas las estaciones pertenecientes a esta unidad muestran índices por encima de 2. Estos valores indican una diversidad moderada (Ver Cuadro 6.19).

El índice de Simpson (1-D), muestra que la estación O09 lidera con un valor de 0.83, pero en general las dos estaciones de esta unidad registran índices por encima de 0.5. Estos valores indican que existiría una ausencia de especies dominantes en sus áreas.

El índice de equidad (J), muestra que la estación O09 presenta el valor más alto con 0.85. Esto sugiere que las especies están bien distribuidas (distribución homogénea) en términos de cobertura, pero en general todas las dos únicas estaciones registraron índices por encima de 0.5, señalando una distribución homogénea entre sus especies.

Cuadro 6.19. Índices de diversidad de matorral en la temporada húmeda 2024.

Unidad de Vegetación	Estación de monitoreo	Temporada Húmeda 2024						
		(S)*	(CV)*	(S)	(CV)	(H)	(1-D)	(J)
Matorral (Ma)	O34	20	4.08	13	86	2.15	0.82	0.84
	O09			11	61	2.03	0.83	0.85

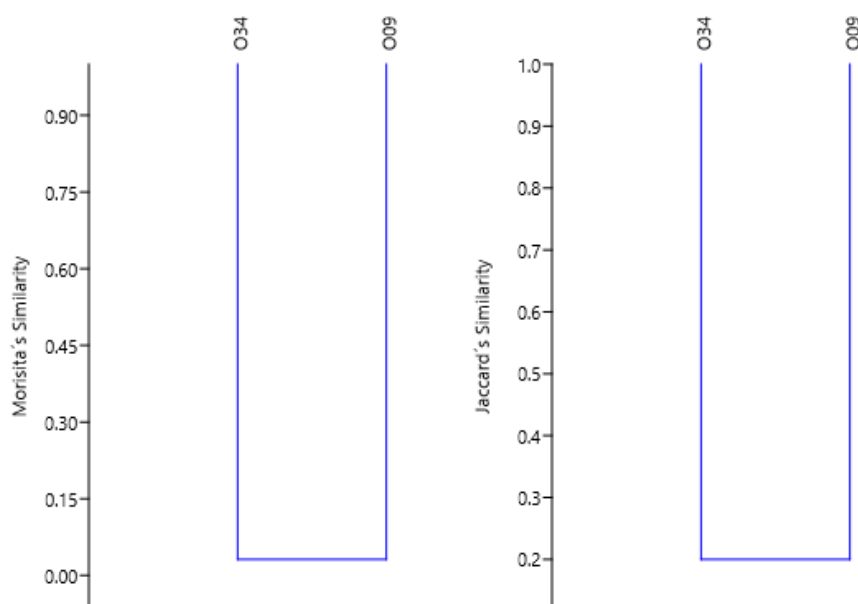
Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.13.4. SIMILITUD JACCARD MORISSITA

El índice de Morisita, muestra que las estaciones de esta unidad presentan un bajo grado de similitud con un índice de 0.03, indicando que estas estaciones comparten un 3% de especies con coberturas similares.

El índice de Jaccard muestra que las estaciones de esta unidad tienen un índice de Jaccard de 0.2, señalando que comparten menos del 50% de sus especies.

Figura 73 Dendrograma de estaciones evaluadas en matorral



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.14. PAJONAL DE PUNA SECA

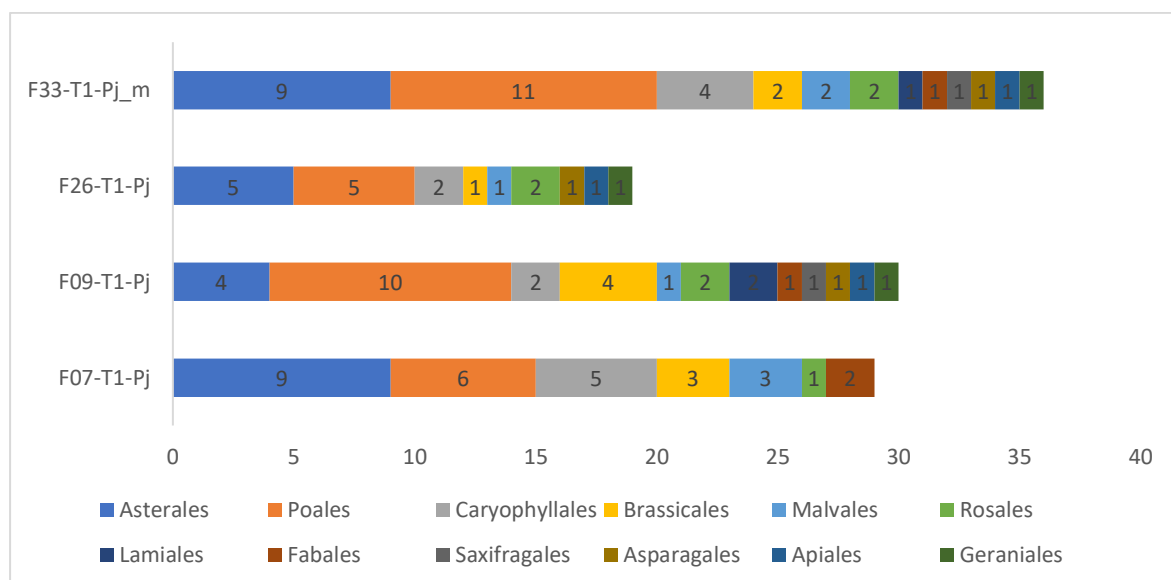
6.1.4.14.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

La estación de monitoreo F33-T1-Pj_m destaca por su alta riqueza de especies, con 36 especies distribuidas en 12 órdenes. El orden Asterales se destaca como uno de los más representados, con un total de 16 especies distribuidas en todas las estaciones de monitoreo. Este orden muestra su mayor registro en la estación F33-T1-Pj_m y F07-T1-Pj con nueve especies (Ver Figura 74).

El orden Poales también presenta una alta representación con 14 especies en total. La estación F33-T1-Pj_m muestra la mayor riqueza dentro de este orden con 11 especies y el resto de las estaciones registraron entre cinco a 10 especies.

En esta unidad se registraron un total de 55 especies distribuidas en 12 órdenes. Se observó que dos estaciones, F09-T1-Pj y F33-T1-Pj_m, registraron la presencia de todas las órdenes presente en la unidad de vegetación.

Figura 74 Composición de flora a nivel de orden taxonómico pajonal de puna seca en la temporada húmeda 2024.

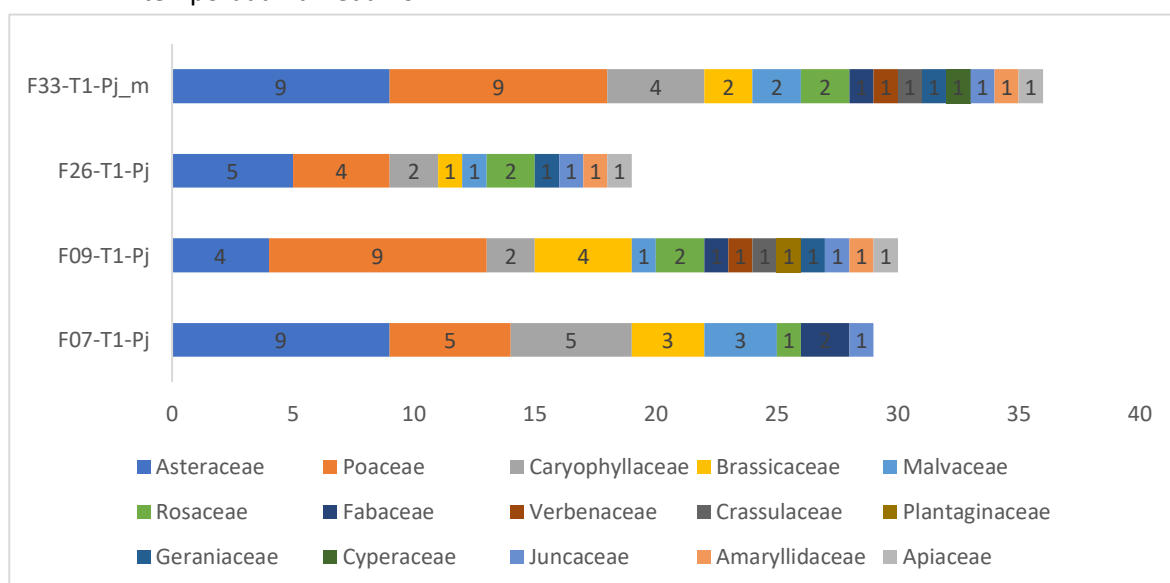


Elaboración: ASILORZA, 2024.

En base a la diversidad de familias registradas, la estación F33-T1-Pj_m y F09-T1-Pj, sobresale con un total de 14 familias cada una en esta unidad. Asimismo, el resto de las estaciones también exhiben una notable diversidad de familias con registro entre ocho a 10 familias (Ver Figura 75).

Entre estas familias, las Asteraceae y las Poaceae resaltan como las más representativas, con 16 y 12 especies respectivamente. La estación F33-T1-Pj_m y F07-T1-Pj muestra la mayor riqueza de especies pertenecientes a Asteraceae, registrando un total de nueve especies cada uno. Por otro lado, la estación F09-T1-Pj y F33-T1-Pj_m destacan al registrar la mayor riqueza de especies para la familia Poaceae, con nueve especies.

Figura 75 Composición de flora a nivel de familia taxonómico pajonal de puna seca en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.14.2. COBERTURA VEGETAL (%)

En esta unidad, algunas especies vegetales destacan por su alto porcentaje de cobertura. Entre estas, *Festuca chrysophylla* es notable, con un porcentaje de cobertura total del 21.8%. Esta especie tiene una presencia en todas las estaciones, especialmente en la estación F26-T1-Pj donde alcanza un 42% de cobertura. Otras especies con alta cobertura incluyen *Muhlenbergia peruviana* (7.8%) y *Tetraglochin cristata* (6.8%), las cuales también están bien representadas en todas las estaciones (Ver Figura 76).

En términos de cobertura vegetal, las estaciones con mayor cobertura son F26-T1-Pj y F33-T1-Pj_m, con coberturas por encima de 70% cada uno, mientras la estación F07-T1-Pj registro una cobertura de 27%, siendo la más baja para esta unidad.

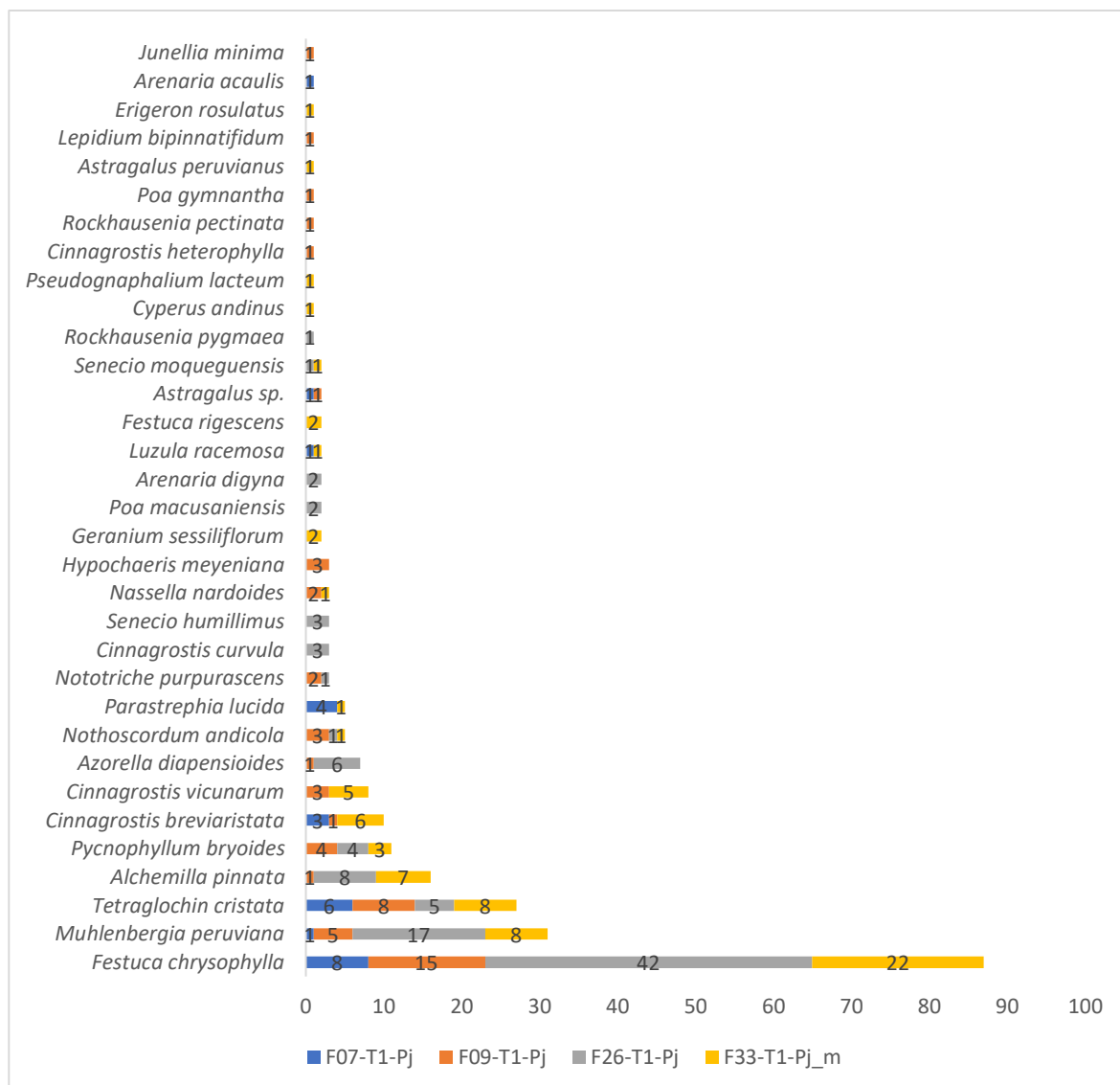


Figura 76 Abundancia relativa de especies pajonal de puna seca en la temporada húmeda 2024.

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.14.3. DIVERSIDAD

En términos del índice de Shannon-Wiener (H), que mide la diversidad de especies, la mitad de las estaciones pertenecientes a esta unidad, muestran índices por encima de 2. Estos valores indican una diversidad moderada, mientras la otra mitad de las estaciones conformada por F26-T1-Pj y F07-T1-Pj, registraron índices por debajo de 2, señalando baja diversidad (Ver Cuadro 6.20).

El índice de Simpson (1-D), muestra que la estación F09-T1-Pj lidera con un valor de 0.87, pero en general la mayoría de las estaciones obtuvo índices por encima de 0.5. Estos valores indican que existiría una ausencia de especies dominantes en sus áreas.

El índice de equidad (J), muestra que la estación F09-T1-Pj y F07-T1-Pj presentan el valor más alto con 0.85 cada uno. Esto sugiere que las especies están bien distribuidas (distribución homogénea) en términos de cobertura, pero en general todas las estaciones registraron índices por encima de 0.5, señalando una distribución homogénea entre sus especies.

Cuadro 6.20. Índices de diversidad de pajonal de puna seca en la temporada húmeda 2024.

Unidad de Vegetación	Estación de monitoreo	Temporada Húmeda 2024						
		(S)*	(CV)*	(S)	(CV)	(H)	(1-D)	(J)
Pajonal de puna seca (Pj Ps)	F09-T1-Pj	33	6.86	18	54	2.44	0.87	0.85
	F33-T1-Pj_m			18	72	2.34	0.86	0.81
	F26-T1-Pj			14	96	1.90	0.76	0.72
	F07-T1-Pj			8	25	1.77	0.79	0.85

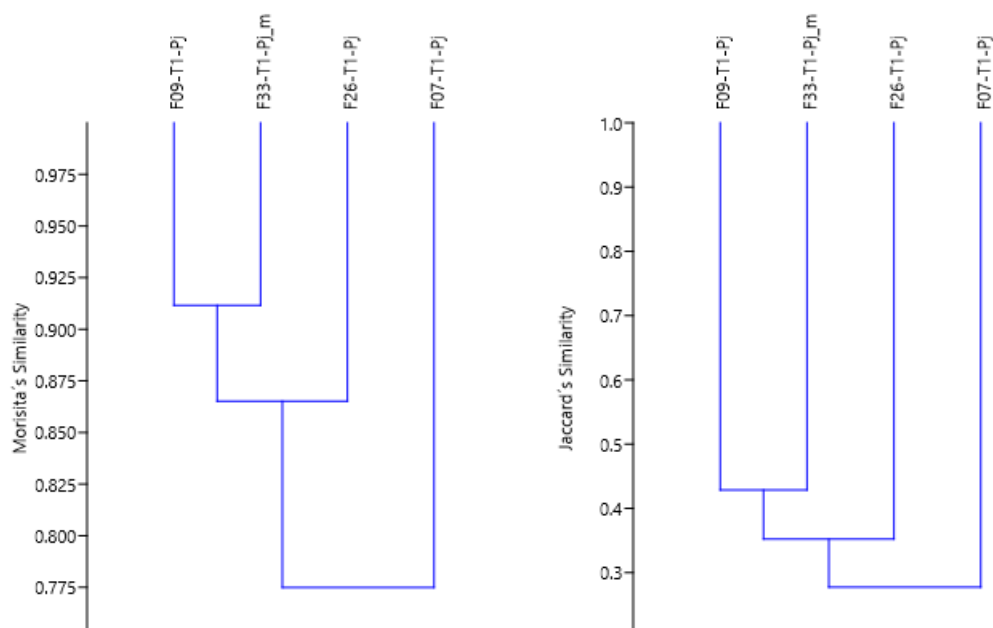
Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.14.4. SIMILITUD JACCARD MORISSITA

El índice de Morisita muestra que las estaciones F09-T1-Pj y F33-T1-Pj_m presentan un alto grado de similitud, con un índice de 0.91. Esto indica que estas estaciones comparten un 91% de especies con coberturas similares. En la Figura 77, el dendrograma basado en el índice de Morisita revela la formación de un solo grupo que incluye todas las estaciones de la unidad, con índices superiores a 0.5, lo que indica que todas las estaciones comparten más del 50% de sus especies y la proporción de la cobertura vegetal es similar.

En contraste, el índice de Jaccard muestra que las estaciones F09-T1-Pj y F33-T1-Pj_m tienen un índice de 0.43, señalando que comparten menos del 50% de sus especies. En la Figura 77, el dendrograma basado en el índice de Jaccard también revela la formación de un solo grupo que incluye todas las estaciones de esta unidad. Sin embargo, este agrupamiento registra índices inferiores a 0.5, lo que indica que comparten menos del 50% de sus especies.

Figura 77 Dendrograma de estaciones evaluadas en pajonal de puna seca en temporada húmeda 2024.



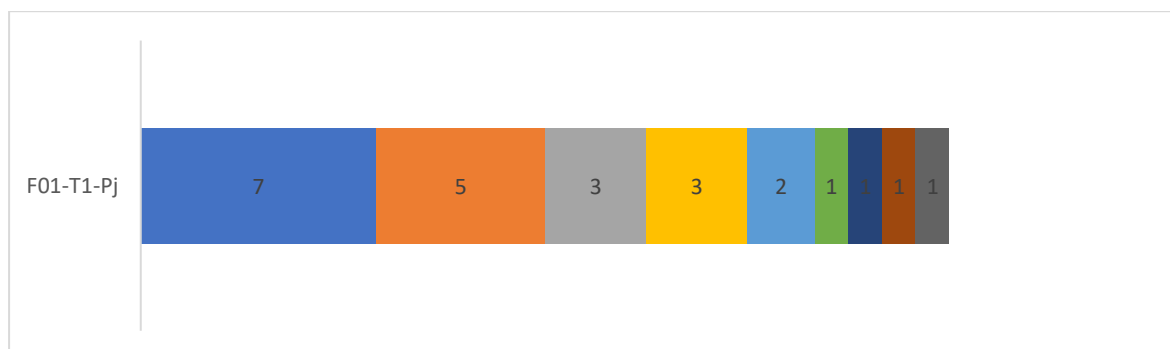
Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.15. PAJONAL ANDINO

6.1.4.15.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

La estación de monitoreo F01-T1-Pj, siendo la única dentro de esta unidad, se registró un total de 24 especies distribuidas en nueve órdenes. El orden Poales se destaca como uno de los más representados, con un total de siete especies (Ver Figura 77), seguida por Asterales con cinco especies y Rosales con Malvales con tres especies cada uno, mientras un total de cinco ordenes registro entre dos a una sola especie.

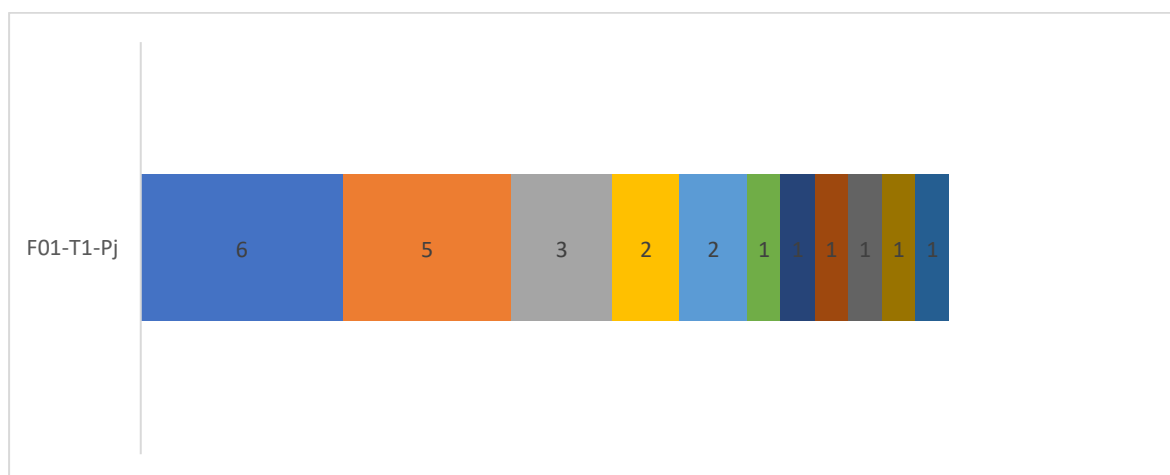
Figura 78 Composición de flora a nivel de orden taxonómico en el pajonal andino en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

La familia mejor representada en esta unidad fue Poaceae con seis especies, seguida de Asteraceae y Malvaceae con cinco y tres especies respectivamente, mientras un total de ocho familias solo registro entre dos a una sola especie. En general en esta unidad se registró un total de 11 familias.

Figura 79 Composición de flora a nivel de familia taxonómico del pajonal andino en la temporada húmeda 2024.

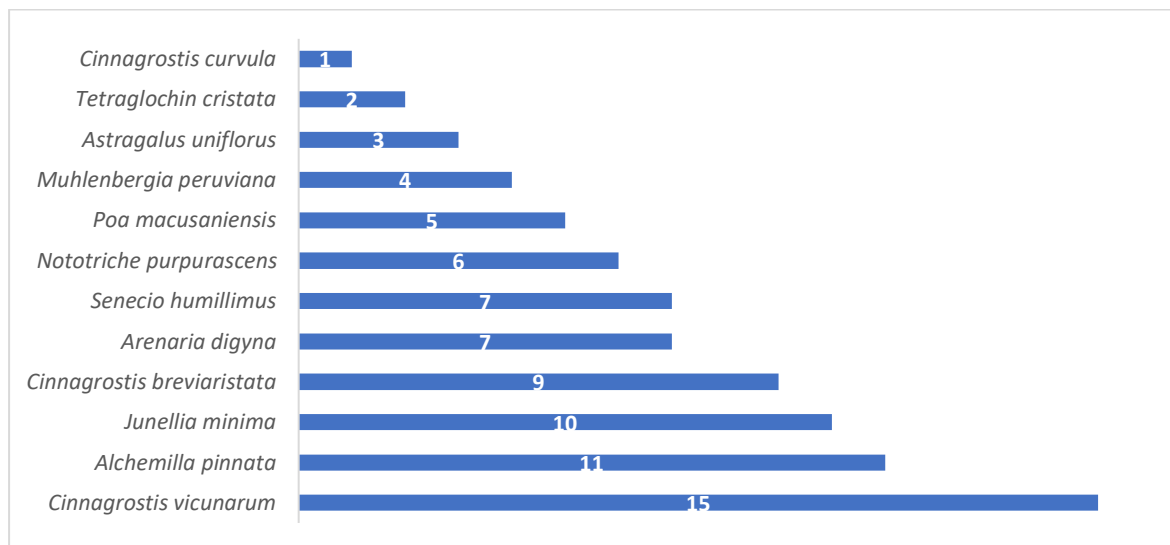


Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.15.2. COBERTURA VEGETAL (%)

En esta unidad, algunas especies vegetales destacan por su alto porcentaje de cobertura. Entre estas, *Cinnagrostis vicunarum* es notable, con un porcentaje de cobertura total del 15%. Otras especies con alta cobertura incluyen *Alchemilla pinnata* (11%) y *Junellia minima* (10%), mientras un total de nueve especies registraron menos de 10% de cobertura.

Figura 80 Abundancia relativa de especies en el pajonal andino en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.15.3. DIVERSIDAD

En términos del índice de Shannon-Wiener (H), que mide la diversidad de especies, esta unidad registro un índice de 2.31. Este valor indica una diversidad moderada (Ver Cuadro 6.21).

El índice de Simpson (1-D) registro un valor de 0.89. Este valor indica la ausencia de especies dominantes en esta unidad.

El índice de equidad (J), presenta un valor de 0.93. Esto sugiere que las especies están bien distribuidas (distribución homogénea) en términos de cobertura.

Cuadro 6.21. Índices de diversidad del pajonal andino en la temporada húmeda 2024.

Unidad de Vegetación	Estación de monitoreo	Temporada Húmeda 2024						
		(S)*	(CV)*	(S)	(CV)	(H)	(1-D)	(J)
Pajonal andino (Pj and)	F01-T1-Pj	12	80	12	80	2.31	0.89	0.93

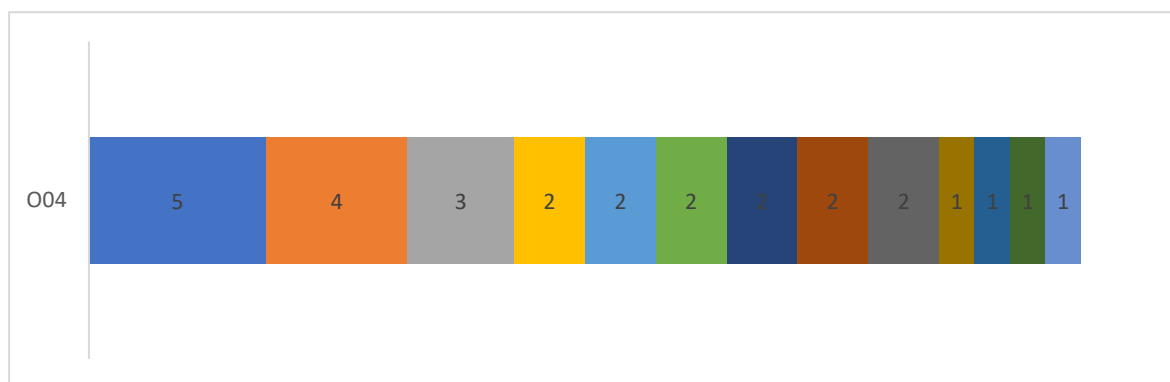
Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.16. FORMACIÓN MIXTA DE MONTE RIBEREÑO Y MATORRAL (MR MA)

6.1.4.16.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

La estación de monitoreo O04, siendo la única dentro de esta unidad, se registró un total de 28 especies distribuidas en 13 órdenes. El orden Caryophyllales se destaca como uno de los más representados, con un total de cinco especies (Ver Figura 81), seguida por Poales con cuatro especies y Asterales con tres especies, mientras un total de 10 órdenes registro entre dos a una sola especie.

Figura 81 Composición de flora a nivel de orden taxonómico de la formación mixta de monte ribereño y matorral en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

La familia mejor representada en esta unidad fue Poaceae con cuatro especies, seguida de Asteraceae con tres especies y un total de cinco familias con dos especies cada una, mientras un total de 11 familias solo registro una especie cada una. En general en esta unidad se registró un total de 18 familias.

Figura 82 Composición de flora a nivel de familia taxonómico de la formación mixta de monte ribereño y matorral en la temporada húmeda 2024.

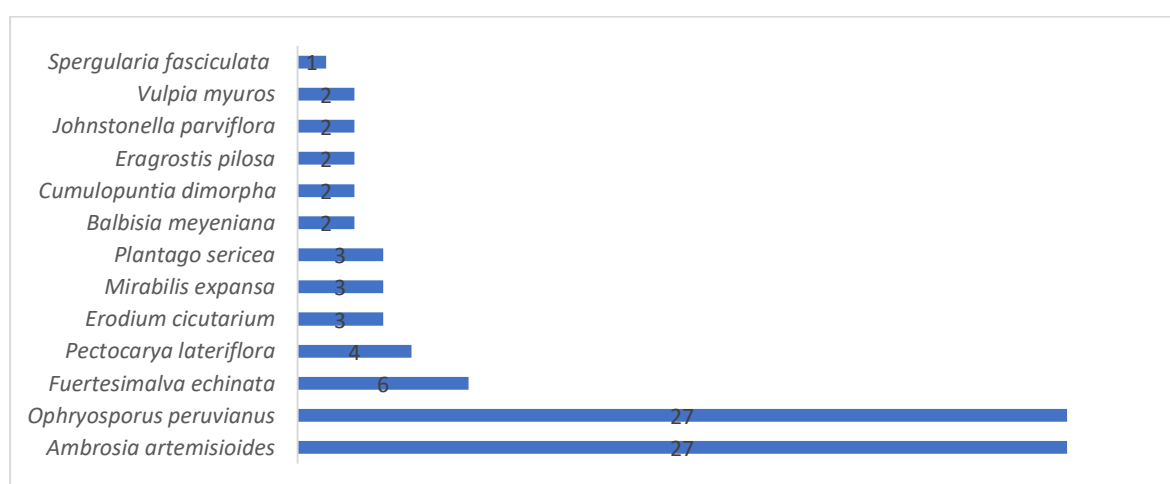


Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.16.2. COBERTURA VEGETAL (%)

En esta unidad, algunas especies vegetales destacan por su alto porcentaje de cobertura. Entre estas, *Ambrosia artemisioides* y *Ophryosporus peruvianus* son notables, con un porcentaje de cobertura total del 27% cada una. Otras especies con alta cobertura incluyen *Fuertesimalva echinata* (6%) y *Pectocarya lateriflora* (4%), mientras un total de nueve especies registraron menos de 4% de cobertura cada uno.

Figura 83 Abundancia relativa de especies de la formación mixta de monte ribereño y matorral en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.4.16.3. DIVERSIDAD

En términos del índice de Shannon-Wiener (H), que mide la diversidad de especies, esta unidad registro un índice de 1,92. Este valor indica una baja diversidad (Ver Cuadro 6.22).

El índice de Simpson (1-D) registro un valor de 0.78. Este valor indica la ausencia de especies dominantes en esta unidad.

El índice de equidad (J), presenta un valor de 0.75. Esto sugiere que las especies están bien distribuidas (distribución homogénea) en términos de cobertura.

Cuadro 6.22. Índices de diversidad de la formación mixta de monte ribereño y matorral en la temporada húmeda 2024.

Unidad de Vegetación	Estación de monitoreo	Temporada Húmeda 2024						
		(S)*	(CV)*	(S)	(CV)	(H)	(1-D)	(J)
Formación mixta de monte ribereño y matorral (Mr Ma)	O04	13	2.33	13	84	1.92	0.78	0.75

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.5. ANÁLISIS POR ZONA DEL PROYECTO

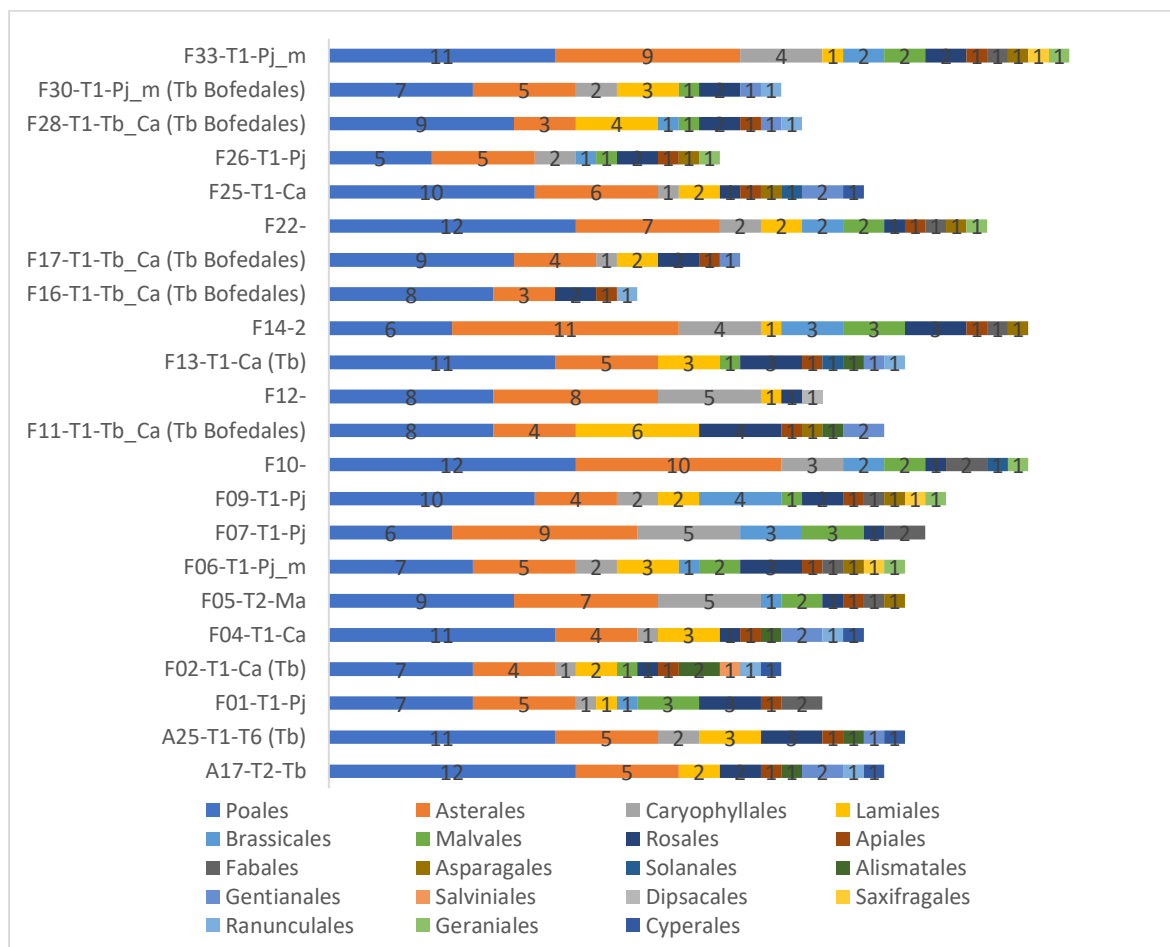
6.1.5.1. ZONA DE ABASTECIMIENTO

Las estaciones de monitoreo F06-T1-Pj_m, F09-T1-Pj y F33-T1-Pj_m destacan por su alta diversidad de órdenes, registrando 12 órdenes cada una y una riqueza de especies de 28, 30 y 36 respectivamente, siendo la última estación la que registró la mayor riqueza de especies en esta zona. El orden Poales se destaca como uno de los más representados en esta zona, con un total de 33 especies distribuidas en todas las estaciones de monitoreo. Este orden muestra su mayor registro en las estaciones A17-T2-Tb, F10 y F22, con 12 especies cada una (ver Figura 84).

El orden Asterales también presenta una alta representación, con un total de 27 especies. La estación F14-2 muestra la mayor riqueza dentro de este orden, con 11 especies, mientras que el resto de las estaciones registraron entre tres y diez especies para este orden.

En esta zona se registraron un total de 112 especies distribuidas en 19 órdenes. Se observó un total de seis órdenes con una sola especie cada una. Las estaciones menos diversas fueron F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales) y F26-T1-Pj, registrando un total de 15 y 19 especies respectivamente. En términos de diversidad de órdenes, estas estaciones se encuentran dentro del grupo con menor número de órdenes.

Figura 84 Composición de flora a nivel de orden taxonómico en zona de abastecimiento en la temporada húmeda de 2024.



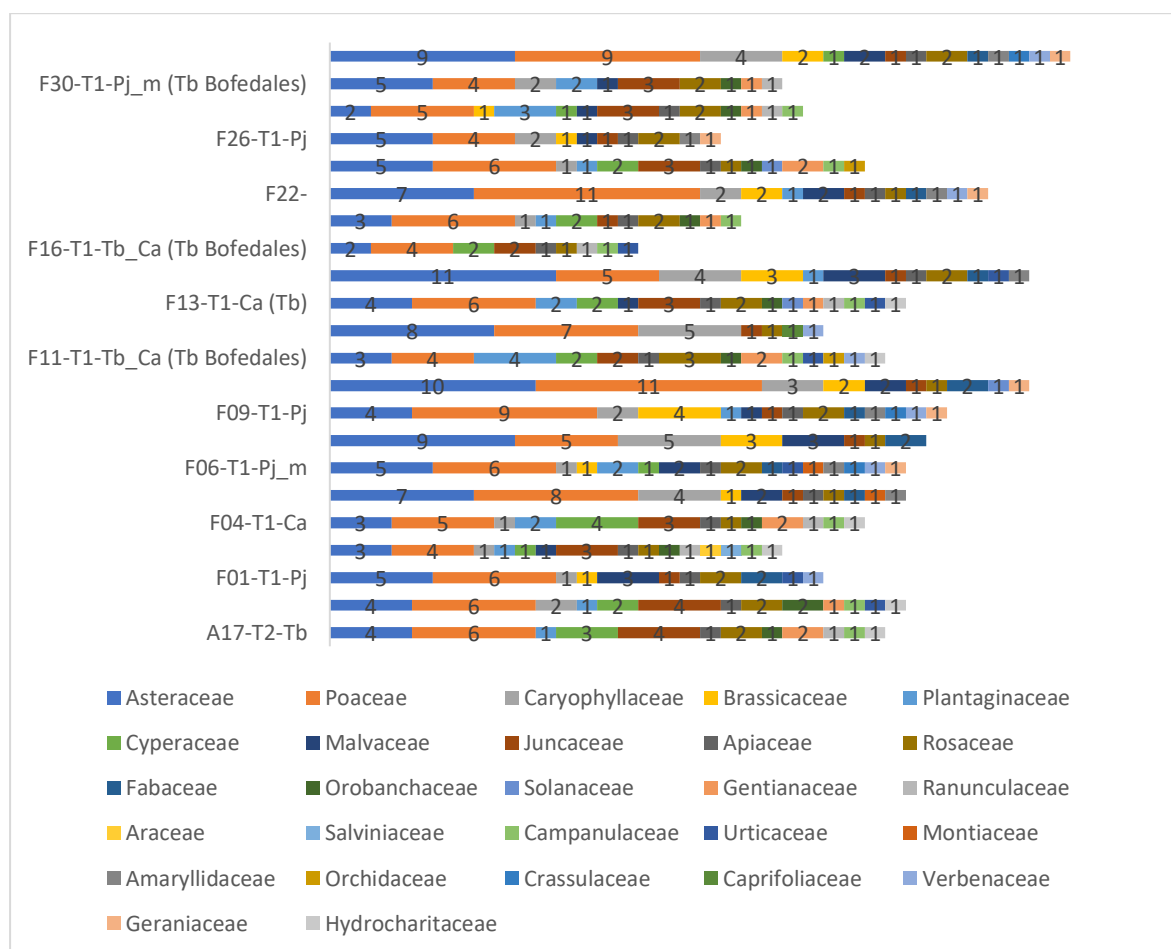
Elaboración: ASILORZA, 2024.

En base a la diversidad de familias registradas, la estación F06-T1-Pj_m sobresale con un total de 16 familias y una riqueza de 28 especies. Le siguen las estaciones F02-T1-Ca (Tb) y F13-T1-Ca (Tb), cada una con 15 familias registradas y una riqueza de especies de 22 y 28, respectivamente. Además, el resto de las estaciones también exhiben una notable diversidad de familias, registrando entre 7 y 14 familias (ver Figura 85).

Entre estas familias, las Poaceae y las Asteraceae resaltan como las más representativas, con 25 y 26 especies, respectivamente. Las estaciones F10 y F22 muestran la mayor riqueza de especies pertenecientes a Poaceae, con un total de 11 especies cada una. Por otro lado, la estación F14-2 destaca al registrar la mayor riqueza de especies para la familia Asteraceae, con 11 especies.

Esta zona registró un total de 112 especies distribuidas en 27 familias taxonómicas. Se observó que un total de 13 familias registraron una sola especie cada una. Las estaciones con menor riqueza de familias fueron F12 y F07-T1-Pj, con solo siete y ocho familias, respectivamente.

Figura 85 Composición de flora a nivel de familia taxonómica en zona de abastecimiento en la temporada húmeda de 2024



Elaboración: ASILORZA, 2024.

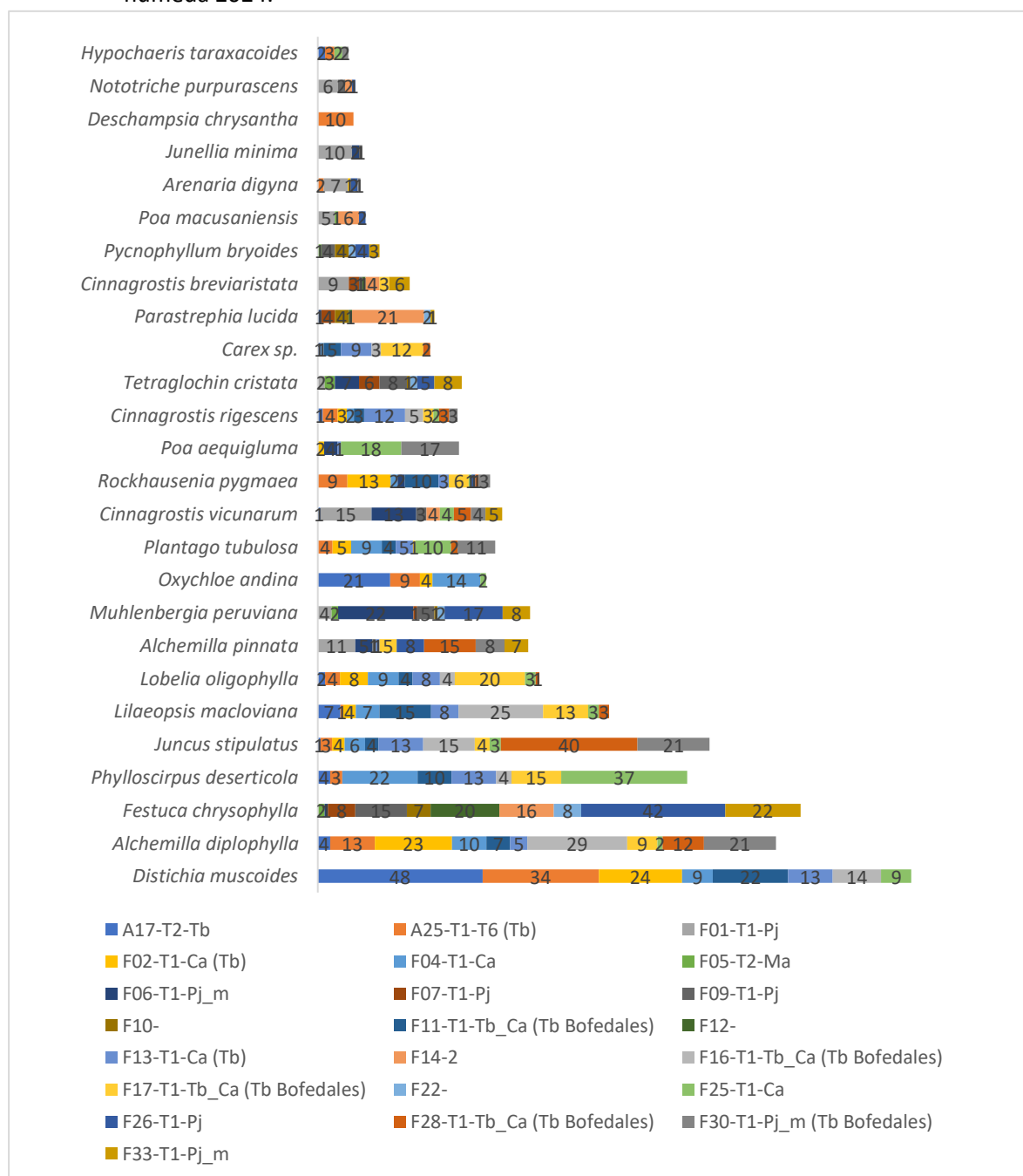
6.1.5.2. COBERTURA VEGETAL (%)

En esta unidad, algunas especies vegetales destacan por su alto porcentaje de cobertura. Entre estas, *Distichia muscoides* es notable, con un porcentaje de cobertura total del 9.23%. Esta especie tiene presencia en menos de la mitad de las estaciones de esta zona, destacándose especialmente en la estación A17-T2-Tb, donde alcanza un 48% de cobertura. Otras especies con alta cobertura incluyen *Alchemilla diplophylla* (6.86%) y *Festuca chrysophylla* (6.41%), las cuales también están bien representadas en múltiples estaciones (ver Figura 86).

En contraste, un total de 48 especies registraron menos del 1% de cobertura dentro de esta zona. Las estaciones con una cobertura vegetal muy baja incluyen F05-T2-Ma, F07-T1-Pj, F10, F12, y F22, cada una con una cobertura por debajo del 30%. Mientras tanto, el resto de las estaciones registraron más del 50% de cobertura dentro de esta zona.

En términos de cobertura vegetal, se contabilizaron un total de siete estaciones con la mayor cobertura, alcanzando un 100% de cobertura cada una. Estas estaciones muestran una gran diversidad y abundancia de especies vegetales, lo que sugiere condiciones ambientales favorables para el crecimiento de la vegetación.

Figura 86 Cobertura vegetal (%) de especies en la zona de abastecimiento en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

En la Figura 86, se han graficado las especies de flora más representativas para facilitar su observación, mientras que aquellas especies con menos del 0.5% de cobertura no fueron consideradas. Esto se hizo para evitar un excesivo solapamiento en el gráfico y permitir una mejor apreciación de las especies más representativas.

6.1.5.2.1. DIVERSIDAD

En términos del índice de Shannon-Wiener (H), que mide la diversidad de especies, más de la mitad de las estaciones de esta unidad muestran índices por encima de 2, lo que indica una diversidad moderada. El resto de las estaciones registraron valores por debajo de 2, indicando una baja diversidad, con la estación F12 registrando el valor más bajo de 0.97 (ver Cuadro 6.23).

El índice de Simpson (1-D) revela que las estaciones F13-T1-Ca (Tb) y F01-T1-Pj lideran con un valor de 0.89. En general, casi todas las estaciones obtuvieron índices por encima de 0.5, lo que sugiere una ausencia de especies dominantes en sus áreas. Solo una estación registró un índice por debajo de 0.5, lo que indica la presencia de especies dominantes.

El índice de equidad (J) muestra que la estación F05-T2-Ma presenta el valor más alto con 0.95, lo que sugiere que las especies están bien distribuidas en términos de cobertura (distribución homogénea). En general, todas las estaciones registraron índices por encima de 0.5, señalando una distribución relativamente homogénea entre sus especies.

Cuadro 6.23. Índices de diversidad de las estaciones de monitoreo de la zona de abastecimiento, la temporada húmeda 2024.

Estación de monitoreo	Temporada Húmeda 2024				
	(S)	(CV)	(H)	(1-D)	(J)
F04-T1-Ca	16	96	2.33	0.88	0.84
F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	13	100	2.22	0.87	0.87
F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)	13	100	2.14	0.86	0.84
A17-T2-Tb	16	100	1.78	0.71	0.64
A25-T1-T-6 (Tb)	13	100	2.14	0.83	0.84
F02-T1-Ca (Tb)	14	100	2.22	0.85	0.84
F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	13	87	2.21	0.86	0.86
F13-T1-Ca (Tb)	14	93	2.36	0.89	0.89
F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	8	100	1.8	0.8	0.86
F25-T1-CA	17	100	2.11	0.81	0.75
F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	11	85	1.67	0.72	0.7

Estación de monitoreo	Temporada Húmeda 2024				
	(S)	(CV)	(H)	(1-D)	(J)
F05-T2-Ma	7	15	1.84	0.83	0.95
F22-	14	29	2.38	0.88	0.9
F06-T1-Pj_m	13	64	2.03	0.81	0.79
F10-	10	26	2.07	0.85	0.9
F12-	6	27	0.97	0.44	0.54
F14-2	8	61	1.76	0.78	0.84
F01-T1-Pj	12	80	2.31	0.89	0.93
F09-T1-Pj	18	54	2.44	0.87	0.85
F33-T1-Pj_m	18	72	2.34	0.86	0.81
F26-T1-Pj	14	96	1.9	0.76	0.72
F07-T1-Pj	8	25	1.77	0.79	0.85

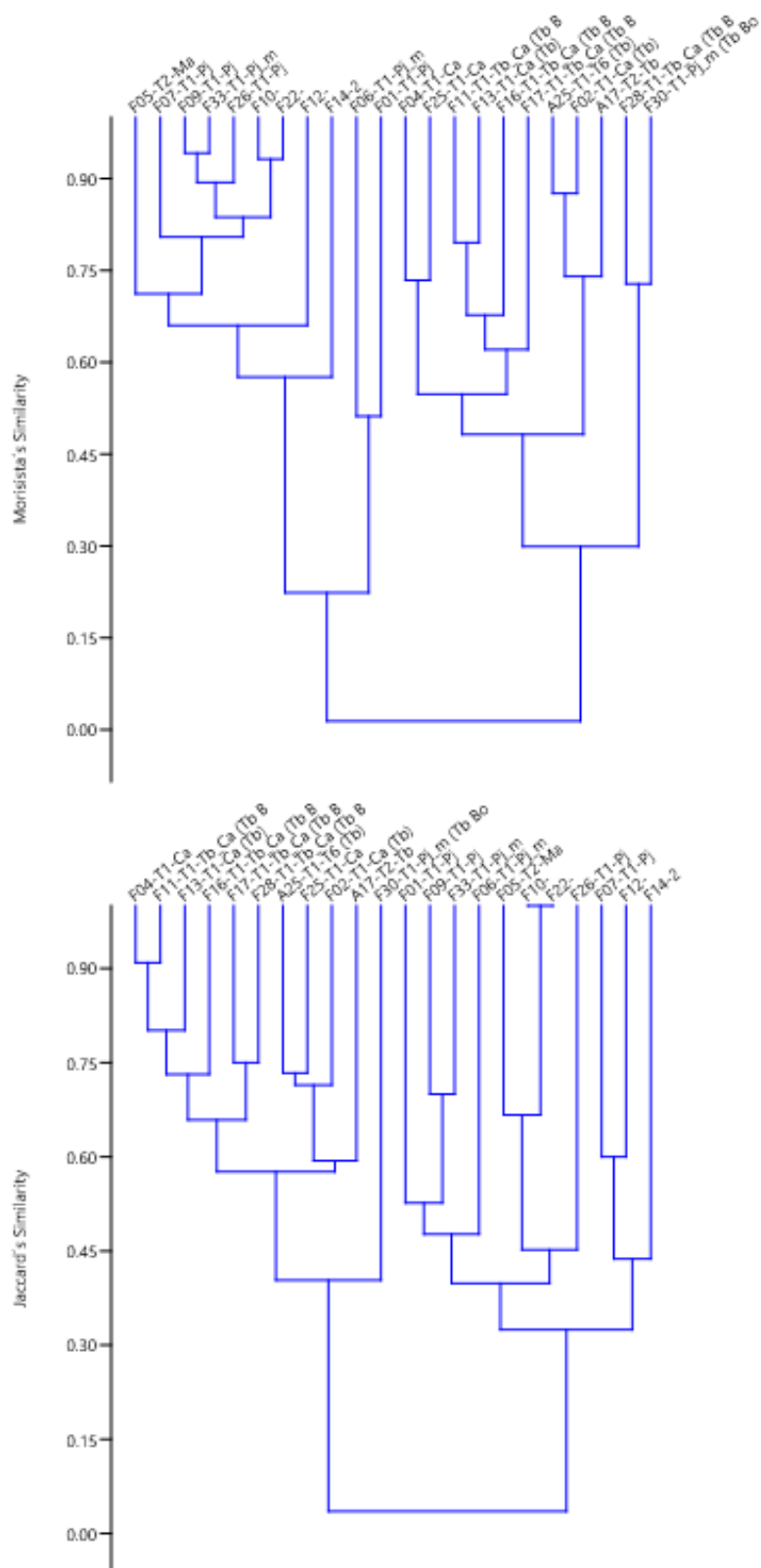
Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.5.2.2. SIMILARIDAD

El índice de Morisita muestra que las estaciones F09-T1-Pj y F33-T1-Pj_m presentan un alto grado de similitud, con un índice de 0.94, indicando que estas estaciones comparten un 94% de sus especies con coberturas similares. En la Figura 87, el dendrograma basado en el índice de Morisita revela la formación de cinco grupos, cada uno compuesto por dos o más estaciones que registran índices por encima de 0.5. Esto indica que estas estaciones comparten más del 50% de sus especies y una distribución similar de cobertura. Sin embargo, al comparar estos grupos entre sí, se obtienen índices por debajo de 0.5, lo que sugiere que la similitud entre grupos es baja y que no comparten más del 50% de sus especies, presentando una distribución desigual de su cobertura.

El índice de Jaccard indica que las estaciones F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales) y F04-T1-Ca tienen un índice de 0.53, señalando que comparten más del 50% de sus especies. En la Figura 87, el dendrograma basado en el índice de Jaccard muestra la formación de cuatro grupos, cada uno compuesto por dos o más estaciones que registran índices por encima de 0.5, lo que indica que comparten más del 50% de sus especies. Sin embargo, al comparar estos grupos entre sí, se obtienen índices por debajo de 0.5, lo que sugiere que la similitud entre los grupos es baja y que no comparten más del 50% de sus especies.

Figura 87 Dendrogramas de las estaciones evaluadas en zona de abastecimiento, temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

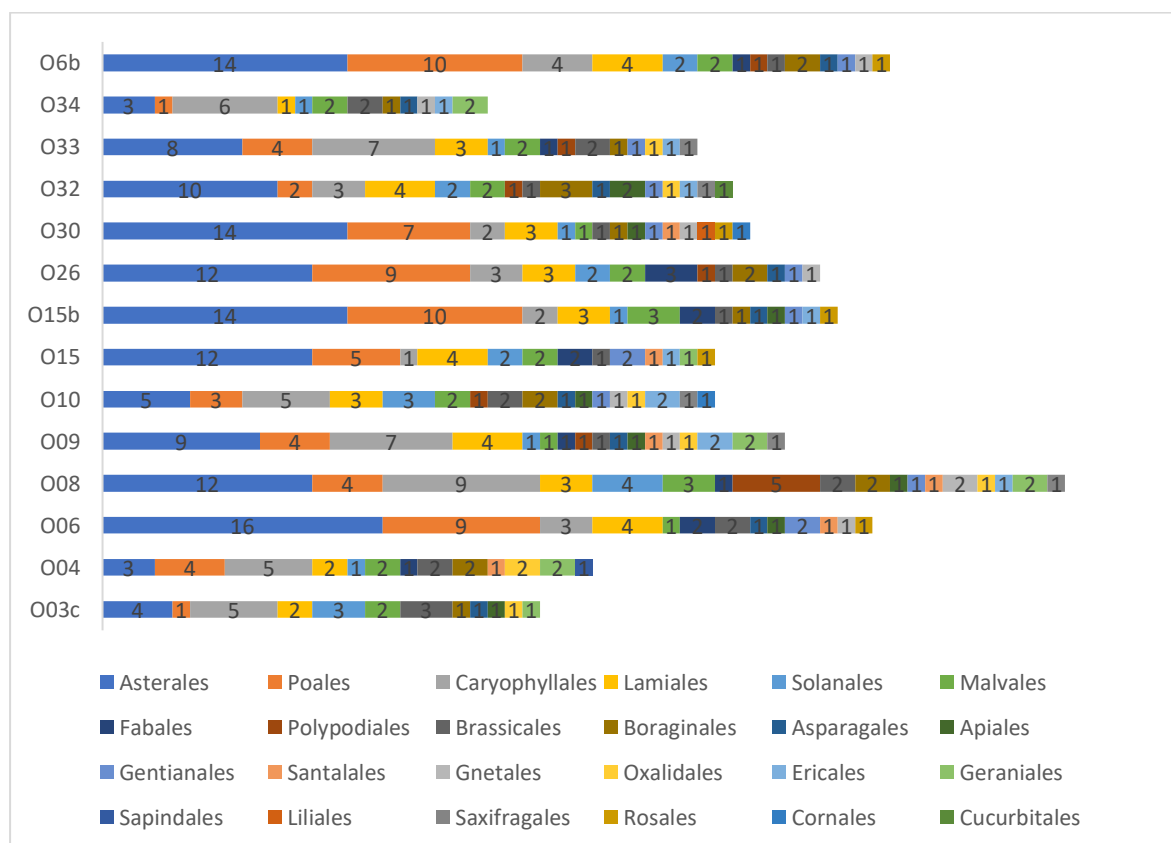
6.1.5.3. ZONA DE OPERACIONES

La estación de monitoreo O08 destaca por su alta diversidad de órdenes, registrando 18 órdenes y una riqueza de especies de 55, siendo esta estación la de mayor registro de especies en esta zona. El orden Asterales se destaca como uno de los más representados en esta zona, con un total de 44 especies distribuidas en todas las estaciones de monitoreo. Este orden muestra su mayor registro en la estación O06, con 16 especies (ver Figura 88).

El orden Poales también presenta una alta representación, con un total de 21 especies. Las estaciones O15b y O6b muestran la mayor riqueza dentro de este orden, con 10 especies cada una, mientras que el resto de las estaciones registraron entre una y nueve especies para este orden.

En esta zona se registraron un total de 159 especies distribuidas en 24 órdenes. Se observó un total de seis órdenes con una sola especie cada una. Las estaciones menos diversas fueron O34 y O03c, registrando un total de 22 y 25 especies respectivamente. En términos de diversidad de órdenes, estas estaciones se encuentran dentro del grupo con el menor número de órdenes.

Figura 88 Composición de flora a nivel de orden taxonómico en zona de operación en la temporada húmeda de 2024.



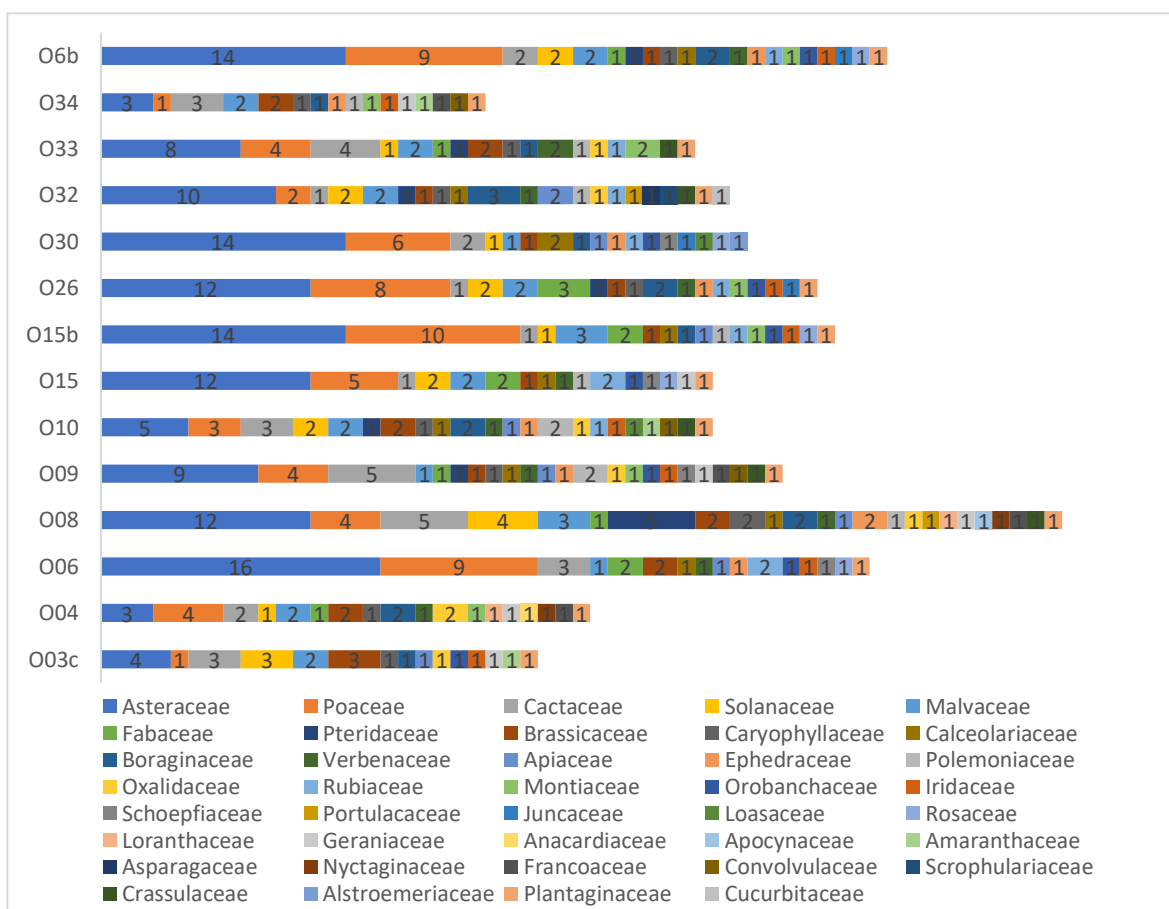
Elaboración: ASILORZA, 2024.

En base a la diversidad de familias registradas, la estación O08 sobresale con un total de 24 familias y una riqueza de 55 especies, siendo la estación con mayor riqueza de especies. Le siguen las estaciones O09 y O10, con 23 y 22 familias respectivamente, y una riqueza de especies de 39 y 35. Además, el resto de las estaciones también exhiben una notable diversidad de familias, registrando entre 15 y 21 familias (ver Figura 89).

Entre estas familias, las Asteraceae y las Poaceae resaltan como las más representativas, con 44 y 20 especies respectivamente. La estación O06 muestra la mayor riqueza de especies pertenecientes a Poaceae, con un total de 16 especies. Por otro lado, la estación O15b destaca al registrar la mayor riqueza de especies para la familia Asteraceae, con 10 especies.

Esta zona registró un total de 159 especies distribuidas en 39 familias taxonómicas. Se observó que un total de 19 familias registraron una sola especie cada una. Las estaciones con menor riqueza de familias fueron O03c, con 15 especies, y O06, O15, y O34, con 16 familias cada una.

Figura 89 Composición de flora a nivel de familia taxonómica en zona de operación en la temporada húmeda de 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

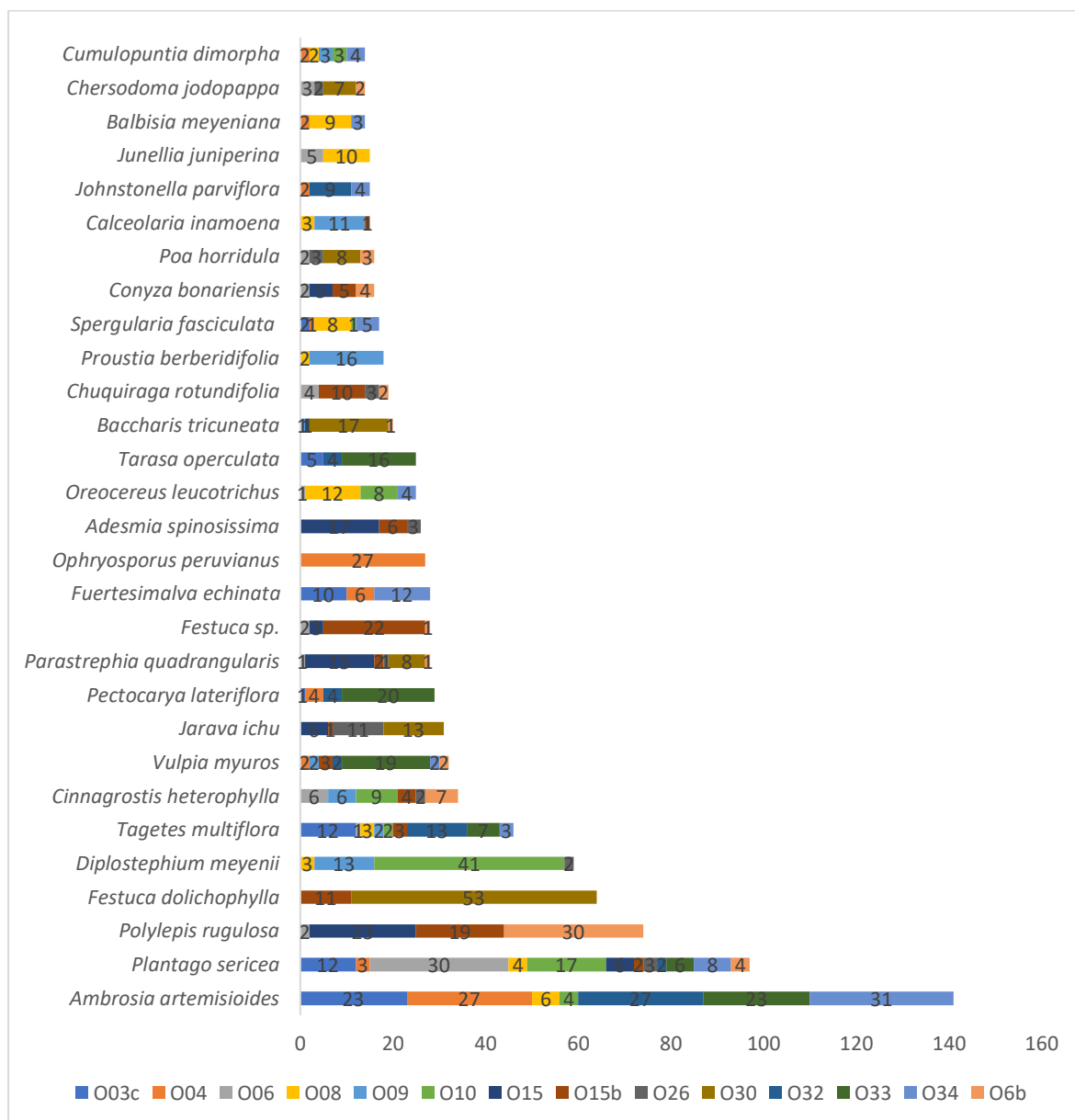
6.1.5.4. COBERTURA VEGETAL (%)

En esta unidad, algunas especies vegetales destacan por su alto porcentaje de cobertura. Entre estas, *Ambrosia artemisioides* es notable, con un porcentaje de cobertura total del 10.1%. Esta especie está presente en la mitad de las estaciones de esta zona, destacándose especialmente en la estación O34, donde alcanza un 31% de cobertura. Otras especies con alta cobertura incluyen *Plantago sericea* (6.9%) y *Polylepis rugulosa* (5.3%), las cuales también están bien representadas en múltiples estaciones (ver Figura 90).

En contraste, un total de 50 especies registraron menos del 1% de cobertura dentro de esta zona. Las estaciones con una cobertura vegetal muy baja incluyen a O09 y O26, con coberturas de 61% y 52%, respectivamente. Sin embargo, en general, todas las estaciones registraron más del 50% de cobertura vegetal.

En términos de cobertura vegetal, se contabilizaron un total de cinco estaciones con la mayor cobertura, alcanzando un 100% de cobertura cada una. Estas estaciones muestran una gran diversidad y abundancia de especies vegetales, lo que sugiere condiciones ambientales favorables para el crecimiento de la vegetación.

Figura 90 Abundancia relativa de especies en la zona de operación en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

En la Figura 90, se han graficado las especies de flora más representativas para facilitar su observación, mientras que aquellas especies con menos del 1% de cobertura no fueron consideradas. Esto se hizo para evitar un excesivo solapamiento en el gráfico y permitir una mejor apreciación de las especies más representativas.

6.1.5.4.1. DIVERSIDAD

En términos del índice de Shannon-Wiener (H), que mide la diversidad de especies, más de la mitad de las estaciones de esta unidad muestran índices por encima de 2, lo que indica una diversidad

moderada. El resto de las estaciones registraron valores por debajo de 2, indicando una baja diversidad, con la estación O30 registrando el valor más bajo de 1.68 (ver Cuadro 6.24).

El índice de Simpson (1-D) revela que la estación O08 lideran con un valor de 0.90. En general, casi todas las estaciones obtuvieron índices por encima de 0.5, lo que sugiere una ausencia de especies dominantes en sus áreas. Solo una estación registró un índice por debajo de 0.5, lo que indica la presencia de especies dominantes.

El índice de equidad (J) muestra que la estación O08 presenta el valor más alto con 0.92, lo que sugiere que las especies están bien distribuidas en términos de cobertura (distribución homogénea). En general, todas las estaciones registraron índices por encima de 0.5, señalando una distribución relativamente homogénea entre sus especies.

Cuadro 6.24. Índices de diversidad de las estaciones de monitoreo en la zona de operación de la temporada húmeda 2024.

Estación de monitoreo	Temporada Húmeda 2024				
	(S)	(CV)	(H)	(1-D)	(J)
O08	16	77	2.55	0.91	0.92
O30	10	100	1.68	0.73	0.73
O03c	10	75	1.96	0.82	0.85
O10	15	100	2.04	0.79	0.75
O32	19	100	2.48	0.88	0.84
O33	9	100	1.90	0.83	0.87
O15b	22	100	2.61	0.89	0.84
O15	15	92	2.23	0.86	0.82
O34	13	86	2.15	0.82	0.84
O09	11	61	2.03	0.83	0.85
O04	13	84	1.92	0.78	0.75
O26	17	52	2.54	0.90	0.89
O6b	20	100	2.33	0.85	0.78
O06	23	100	2.48	0.86	0.79

Elaboración: ASILORZA, 2024.

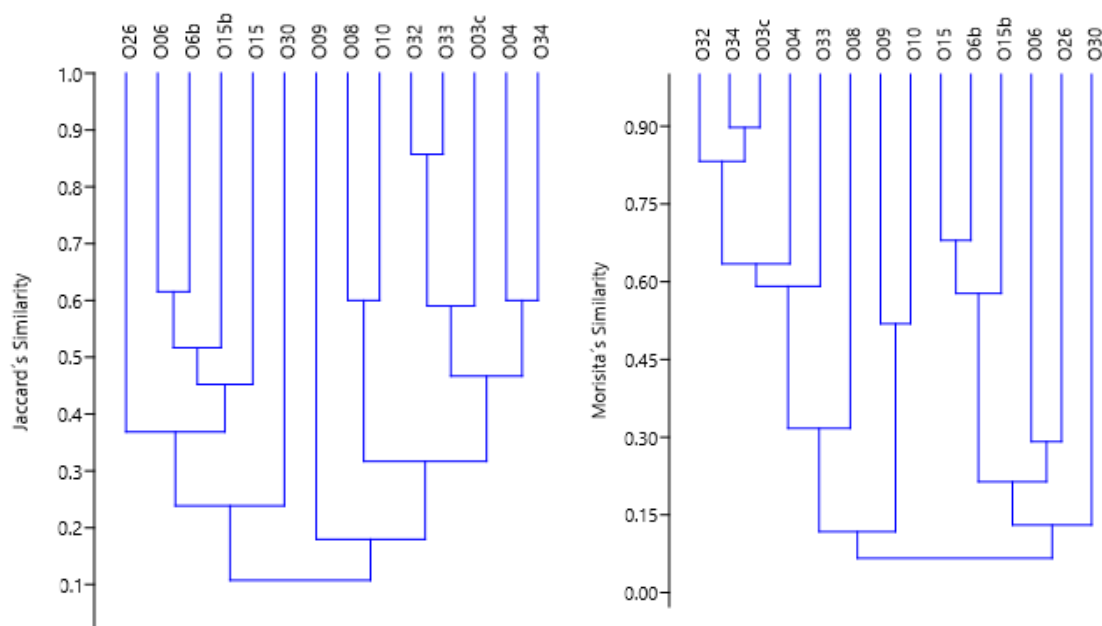
6.1.5.4.2. SIMILARIDAD

El índice de Morisita muestra que las estaciones O03c y O34 presentan un alto grado de similitud, con un índice de 0.90, indicando que estas estaciones comparten un 90% de sus especies con

coberturas similares. En la Figura 91, el dendrograma basado en el índice de Morisita revela la formación de tres grupos, cada uno compuesto por dos o más estaciones que registran índices por encima de 0.5. Esto indica que estas estaciones comparten más del 50% de sus especies y una distribución similar de cobertura. Sin embargo, al comparar estos grupos entre sí, se obtienen índices por debajo de 0.5, lo que sugiere que la similitud entre grupos es baja y que no comparten más del 50% de sus especies, presentando una distribución desigual de su cobertura.

El índice de Jaccard indica que las estaciones O32 y O33 tienen un índice de 0.86, señalando que comparten más del 50% de sus especies. En la Figura 91, el dendrograma basado en el índice de Jaccard muestra la formación de tres grupos, cada uno compuesto por dos o tres estaciones que registran índices por encima de 0.5, lo que indica que comparten más del 50% de sus especies. Sin embargo, al comparar estos grupos entre sí, se obtienen índices por debajo de 0.5, lo que sugiere que la similitud entre los grupos es baja y que no comparten más del 50% de sus especies.

Figura 91 Dendrogramas de las estaciones evaluadas en zona de operación en la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.6. ESPECIES DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA

6.1.6.1. ESPECIES CATEGORIZADAS EN LA NORMATIVA NACIONAL E INTERNACIONAL

En primer lugar, el DS 043-2006-AG clasifica varias especies en diferentes categorías de riesgo. Nueve especies, incluyendo *Azorella compacta*, *Azorella diapensioides*, *Corryocactus brevistylus*, y *Polylepis rugulosa*, están catalogadas como Vulnerables (VU), lo que indica que enfrentan un riesgo significativo de extinción debido a factores como la pérdida de hábitat y la recolección excesiva. Otras especies, como *Baccharis genistelloides* y *Ephedra americana*, están catalogadas como Casi Amenazadas (NT), mientras que *Ephedra rupestris* se encuentra en Peligro Crítico (CR).

En cuanto a la clasificación de la IUCN, la mayoría de las especies del cuadro están catalogadas como de Preocupación Menor (LC), lo que sugiere que no están en riesgo significativo de extinción a nivel global. Sin embargo, algunas especies, como *Callitriche heteropoda* y *Corryocactus aureus*, tienen la categoría de Datos Deficientes (DD), indicando la necesidad de más investigación para determinar su estado de conservación. Solo *Polylepis rugulosa* está catalogada como Vulnerable (VU) tanto por la IUCN como por el DS 043-2006-AG, lo que refuerza la urgencia de su conservación.

CITES, por su parte, clasifica varias especies en su Apéndice II, incluyendo *Austrocyllindropuntia subulata*, *Corryocactus aureus*, *Corryocactus brevistylus*, y otras. Estas especies no están necesariamente amenazadas de extinción, pero pueden llegar a estarlo a menos que su comercio esté estrictamente controlado. Esto subraya la importancia de monitorear y regular el comercio internacional para evitar un deterioro en su estatus de conservación.

Cuadro 6.25. Listado de especies de flora categorizadas por la normativa nacional e internacional en la temporada húmeda 2024.

Nro	Especie	DS 043-2006-AG	IUCN (2023-I)	CITES (2023)
1	<i>Austrocyllindropuntia subulata</i>	-	LC	Apéndice II
2	<i>Azorella compacta</i>	VU	LC	-
3	<i>Azorella diapensioides</i>	VU	LC	-
4	<i>Baccharis genistelloides</i>	NT	-	-
5	<i>Baccharis latifolia</i>	-	LC	-
6	<i>Callitriche heteropoda</i>	-	DD	-
7	<i>Corryocactus aureus</i>	-	DD	Apéndice II
8	<i>Corryocactus brevistylus</i>	VU	LC	Apéndice II
9	<i>Ephedra americana</i>	NT	LC	-

Nro	Especie	DS 043-2006-AG	IUCN (2023-I)	CITES (2023)
10	<i>Ephedra rupestris</i>	CR	LC	-
11	<i>Galium aparine</i>	-	LC	-
12	<i>Lemna gibba</i>	-	LC	-
13	<i>Myrosmodes gymnandra</i>	-	-	Apéndice II
14	<i>Neowerdermannia chilensis</i>	-	-	Apéndice II
15	<i>Oreocereus hempelianus</i>	-	LC	Apéndice II
16	<i>Oreocereus leucotrichus</i>	-	LC	Apéndice II
17	<i>Parastrephia quadrangularis</i>	VU	LC	-
18	<i>Perezia coerulescens</i>	VU	-	-
19	<i>Perezia pinnatifida</i>	VU	-	-
20	<i>Polylepis rugulosa</i>	VU	VU	-
21	<i>Schinus molle</i>	-	LC	-
22	<i>Senecio nutans</i>	VU	-	-
23	<i>Weberbauerocereus torataensis</i>	-	-	Apéndice II

Leyenda: Decreto Supremo 043-2006-AG. CR: en peligro crítico; EN: En Peligro; VU: vulnerable, NT: Casi Amenazado. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN); LC: Preocupación menor. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) en sus Apéndices I, II y III.

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.6.2. ESPECIES ENDÉMICAS

Entre las especies enlistadas se encuentran *Calceolaria sclerophylla*, que se encuentra exclusivamente en la región de Moquegua; *Corryocactus aureus*, endémica de la región de Arequipa; y *Corryocactus brevistylus*, que se encuentra en las regiones de Arequipa y Ayacucho. Además, la especie *Jaltomata diversa* muestra una distribución más amplia, siendo endémica de las regiones de Apurímac, Arequipa, Ayacucho y Cusco. *Lupinus toratensis*, por otro lado, se encuentra solo en Moquegua. *Proustia berberidifolia*, una de las especies con la distribución más amplia, se encuentra en múltiples regiones, incluyendo Arequipa, Ayacucho, Cajas, Huánuco, Junín, Lima, Moquegua y Tacna. *Senecio adenophyllus* y *Senecio tovari* se distribuyen en Arequipa y Moquegua, y en Arequipa, Ayacucho y Lima, respectivamente. Finalmente, *Weberbauerocereus torataensis* se encuentra únicamente en Moquegua.

Cuadro 6.26. Listado de especies de flora categorizadas como endémicas en la temporada húmeda 2024.

Nro	Especie	Endemismo
1	<i>Calceolaria sclerophylla</i>	MO
2	<i>Corryocactus aureus</i>	AR
3	<i>Corryocactus brevistylus</i>	AR, AY

Nro	Especie	Endemismo
4	<i>Jaltomata diversa</i>	AP, AR, AY, CU
5	<i>Lupinus toratensis</i>	MO
6	<i>Proustia berberidifolia</i>	AR, AY, CA, HU, JU, LI, MO, TA
7	<i>Senecio adenophyllus</i>	AR, MO
8	<i>Senecio tovari</i>	AR, AY, LI
9	<i>Weberbauerocereus torataensis</i>	MO

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.1.6.3. ESPECIES POTENCIALES DE USO LOCAL

Dos especies de Alchemilla, *Alchemilla diplophylla* y *Alchemilla pinnata*, son conocidas como "Pie de león", "planta de león" y "Sillu sillu", sugiriendo posibles aplicaciones terapéuticas. Este hecho destaca la importancia de estas plantas en la medicina tradicional local. *Ephedra rupestris*, conocida como "Sanu sanu", también se reconoce por sus propiedades medicinales, al igual que *Ephedra americana*, que es conocida como "Cola de Buey" y "Pino Pingo". Estos nombres comunes pueden ser indicativos de la familiaridad y la relación arraigada que la población local tiene con estas plantas y sus posibles usos medicinales.

Cuadro 6.27. Listado de especies de flora categorizadas por endémicas en el área de monitoreo temporada húmeda 2024.

N°	Especie	Nombre común	Uso Potencial
1	<i>Alchemilla diplophylla</i>	Pie de leon, planta de leon, Sillu sillu	Terapéutico
2	<i>Alchemilla pinnata</i>	Pie de leon, planta de leon, Sillu sillu	Terapéutico
3	<i>Ephedra rupestris</i>	Sanu sanu	Medicinal
4	<i>Ephedra americana</i>	Cola de Buey, Pino Pingo	Medicinal

Elaboración: ASILORZA, 2024.

Se recomienda considerar estas especies en las futuras evaluaciones de monitoreo, que permita tener un escenario del estado de estas especies en las áreas monitoreadas.

6.1.7. ANALISIS COMPARATIVO DE TIPO HISTÓRICO DEL MAP CAMPAÑA N°12 Y LAS ANTERIORES CAMPAÑAS DEL MAP

En los monitoreos, es importante evaluar el comportamiento o evolución de los grupos biológicos (en este caso la flora) para determinar su estado y tendencias, y de ser el caso realizar acciones que optimicen la gestión ambiental en el proyecto.

Zona de operaciones

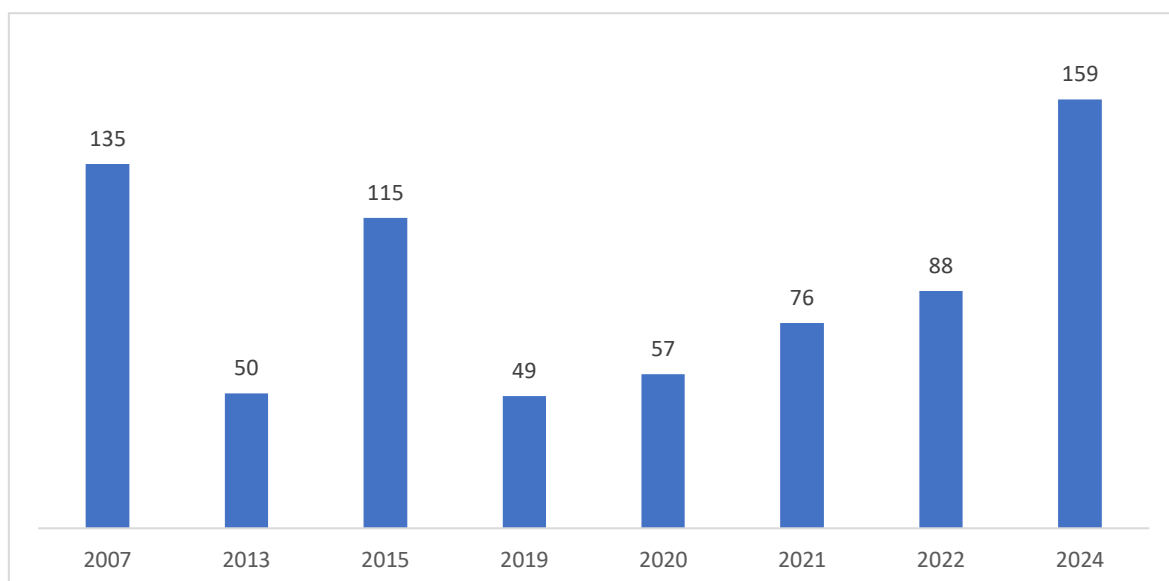
El análisis comparativo de los indicadores de flora en la Zona de Operaciones se centra en la riqueza de especies, abarcando datos de la Línea Base Ambiental y los monitoreos realizados durante los años 2007, 2013, 2015, 2019, 2020, 2021, 2022 y la temporada húmeda del año 2024. Se observa una variabilidad en el número de especies en la zona, con un rango que va desde 49 hasta 159 taxones de flora. El valor más alto se obtuvo durante los estudios de la línea base biológica inicial, mientras que el monitoreo de la temporada húmeda del 2024 registró un número aún mayor de especies, actualizando la riqueza total en la zona.

Es importante mencionar que la estabilidad en la riqueza de la zona se vio reflejada en los años 2013 (Línea Base), 2019, 2020 y 2021 (monitoreos), donde la variación se mantuvo entre 49 y 76 especies, con excepción de los años 2007 y 2015, donde la riqueza alcanza valores por encima de 100. Esta estabilidad podría explicarse por diversos factores, como inventarios con valores altos de riqueza debido a un fuerte componente de información cualitativa en el muestreo, aplicación de métodos cuantitativos como transectos y puntos de intersección, o pequeñas variaciones en la ubicación de los transectos, con un sesgo de evaluación hacia zonas con mayor densidad de vegetación.

Además, ciertos aspectos adicionales apoyan la estabilidad en la riqueza de la zona, como la persistencia de familias botánicas representativas, como Asteráceas y Poáceas, en todos los años. Sin embargo, la comparación a nivel de riqueza entre los estudios anteriores y los monitoreos no es válida debido a la necesidad de utilizar una misma metodología y malla de puntos. Solo los monitoreos de los años 2019, 2020, 2021, 2022 y 2024 cumplen con estos criterios, lo que permite una comparación más precisa.

Centrándose exclusivamente en los monitoreos del 2020, 2021, 2022 y 2024, se observa una notable variación en la riqueza de especies, con 76 especies registradas en 2021, 88 en 2022 y 159 en 2024. Esto puede atribuirse a períodos con poca actividad antrópica en 2020 y 2021, permitiendo el crecimiento de especies locales, y condiciones climáticas favorables en el 2024 para el desarrollo de la diversidad florística, especialmente en ecosistemas altoandinos y semiáridos. Específicamente en el 2024, el monitoreo durante la temporada húmeda puede haber contribuido significativamente al aumento en la riqueza de especies en comparación con los monitoreos anteriores.

Figura 92 Análisis comparativo de la riqueza florística en la zona de operaciones durante los años del 2007 al 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

Zona de abastecimiento

El análisis comparativo de la riqueza de especies de flora en la Zona de Abastecimiento se basa en datos de la Línea Base Ambiental y monitoreos durante varios años, incluyendo 2007, 2013, 2015, 2019 (según Pronaturaleza, 2016, 2019), así como los resultados de 2020, 2021, 2022 (temporada húmeda) y 2024 (temporada húmeda). Se observa una moderada variabilidad en el número de especies en comparación con otras zonas, con un rango que va desde 47 hasta 112 especies. El valor más alto se registró en el monitoreo del 2024, mientras que el más bajo fue en el 2019.

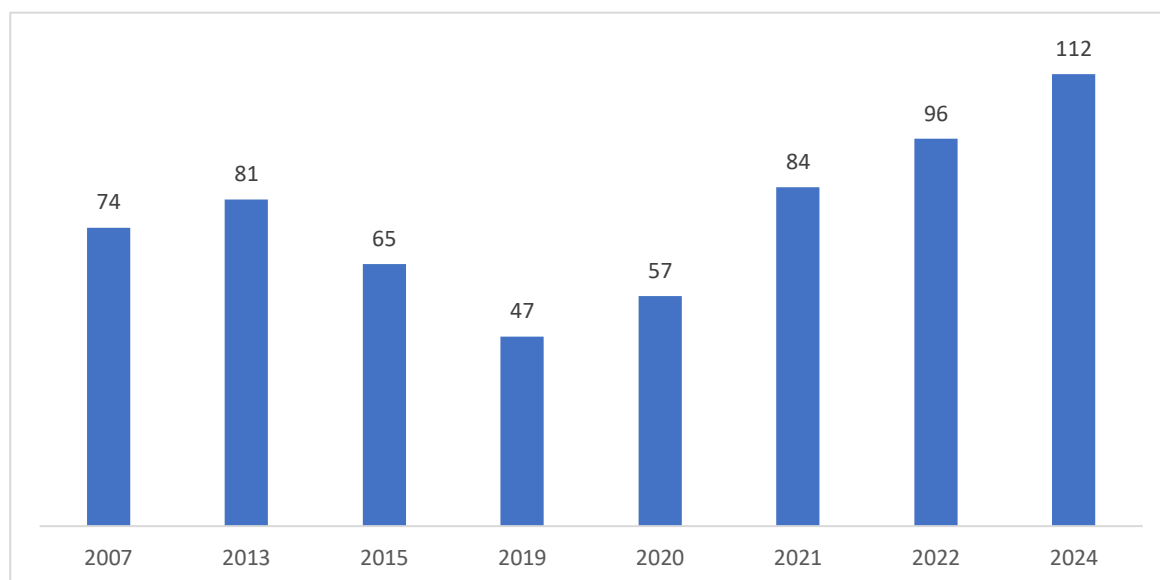
En los años correspondientes a los monitoreos (2015, 2019, 2020, 2021, 2022 y 2024), la riqueza varió entre 47 y 112 especies. En 2019, se registró una riqueza muy baja de 47 especies, mientras que en 2015 se registraron 65 especies. A partir de 2019, se observó un incremento en la riqueza año tras año, alcanzando 112 especies en 2024, lo que sugiere una posible mejora del hábitat en esta zona.

Este incremento puede atribuirse a que los puntos de monitoreo están asociados con cuerpos de agua, ecosistemas húmedos como la turbera de Distichia y el césped de arroyo, así como matorrales y pajonales de la puna seca, que son ecosistemas semiáridos.

La variabilidad de resultados puede explicarse por diversos factores, como inventarios con valores altos de riqueza debido a información cualitativa, la aplicación de métodos cuantitativos como transectos y puntos de intersección, o pequeñas variaciones en la ubicación de los transectos con un sesgo hacia zonas con mayor densidad de vegetación. Además, la persistencia de familias botánicas como Asteráceas y Poáceas respalda la estabilidad en la riqueza de la zona, al igual que las variaciones en las condiciones climáticas y el esfuerzo de campo realizado por los especialistas.

El análisis de la riqueza de especies en la Zona de Abastecimiento destaca la importancia de considerar diversos factores para comprender la variabilidad en los resultados y la estabilidad relativa en la composición de la flora a lo largo del tiempo.

Figura 93 Análisis comparativo de la riqueza florística en la zona de abastecimiento durante los años del 2007 al 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2. FAUNA

6.2.1. AVIFAUNA

6.2.1.1. ANÁLISIS TOTAL EN EL ÁREA DEL PROYECTO

6.2.1.1.1. ESFUERZO DE MUESTREO

En el área de estudio se evaluaron un total de 180 puntos de conteo distribuidos en las 18 estaciones de monitoreo, 14 ubicadas en la zona de abastecimiento y cuatro (04) en la zona de

operaciones, es importante mencionar que en comparación a la campaña anterior se evaluaron una (01) estación no fue evaluada (O15PC8). Asimismo, se incrementó el esfuerzo de muestreo.

Cuadro 6.28. Esfuerzo de muestreo realizado en el área del proyecto en temporada húmeda 2024.

Cobertura vegetal	Puntos de conteo (PC)
Matorral arbustivo	90
Bosque relicto altoandino	10
Pajonal andino	80
Total	180

Elaboración: ASILORZA, 2024.

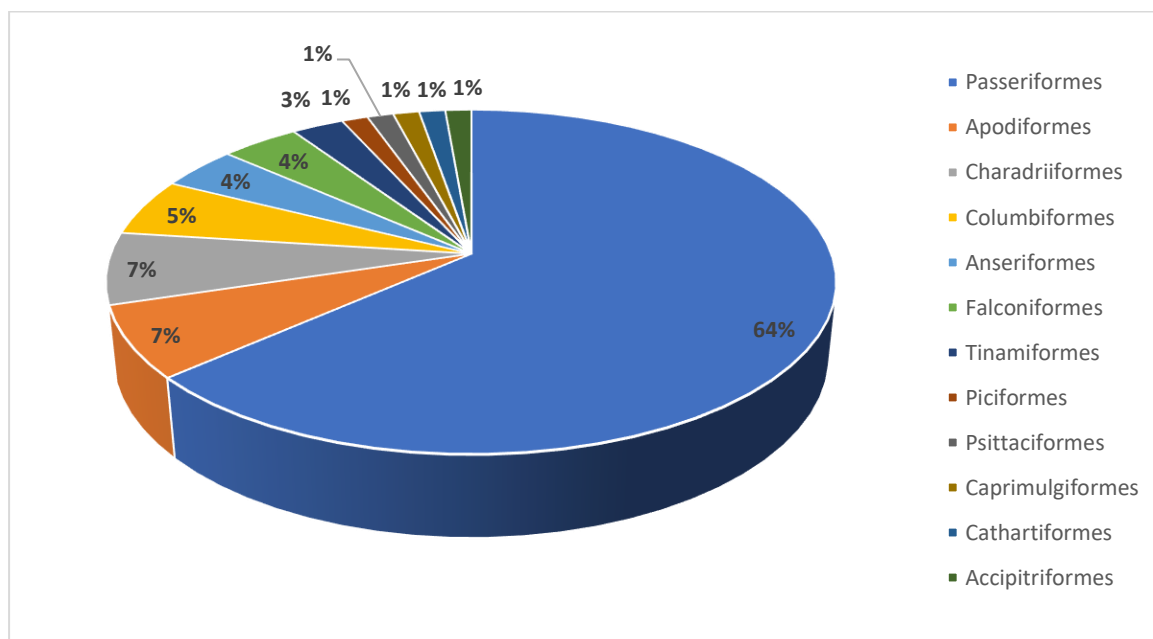
6.2.1.1.2. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Para determinar la composición de especies, se consideran los registros obtenidos de las estaciones de monitoreo mediante métodos cuantitativos (conteo de puntos) y cualitativos (redes de neblina y registros oportunistas).

Durante la Temporada Húmeda de 2024, se registró un total de 73 especies distribuidas en 12 órdenes y 22 familias en toda el área del proyecto. El orden con mayor riqueza fue Passeriformes, con 47 especies (64 % de la riqueza total), seguido por los órdenes Apodiformes y Charadriiformes, con cinco especies cada uno (7 %), el orden Columbiformes con cuatro especies (5 %), y los órdenes Anseriformes y Falconiformes con tres especies cada uno (4 %). Además, se registró una sola especie en cada uno de cinco órdenes (1 % cada uno) (Ver Figura 94).

Es importante mencionar que los Passeriformes comprenden el 57.76 % de todas las aves registradas en el Perú, representando el orden más abundante dentro de este grupo taxonómico, con un total de 1,901 especies, tanto residentes como migratorias (Plenge, 2024).

Figura 94 Composición total de aves por orden taxonómico en temporada húmeda 2024.

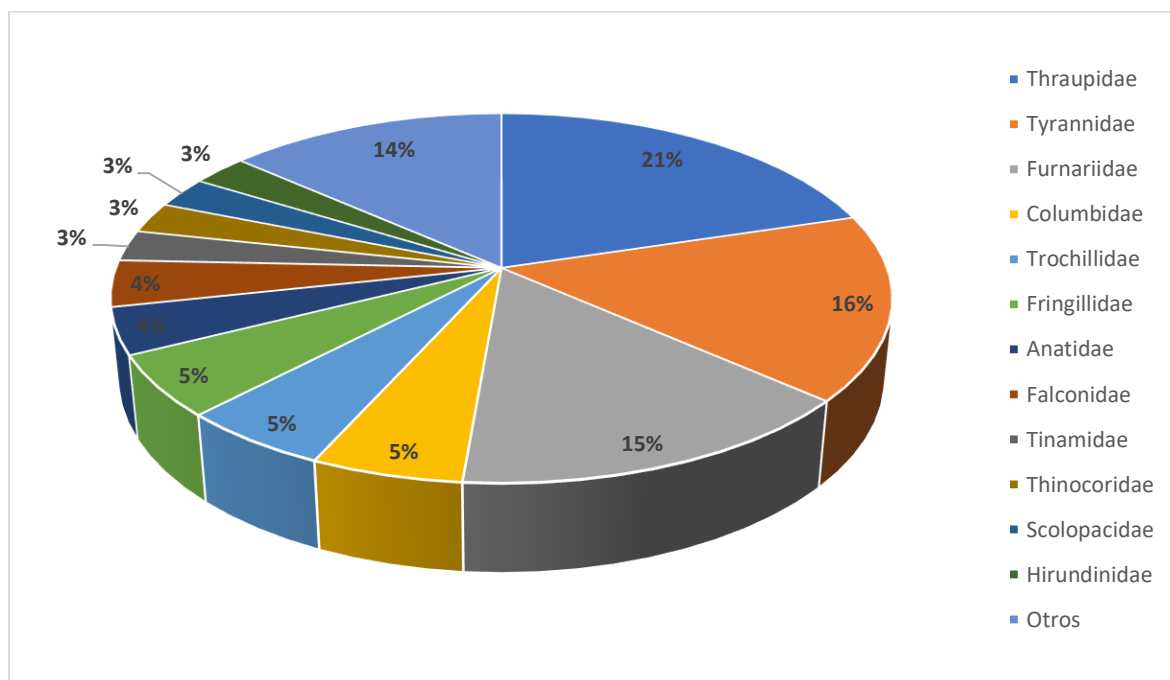


Elaboración: ASILORZA, 2024.

A nivel de familias taxonómicas, Thraupidae presenta la mayor riqueza con 15 especies, representando el 21% del total de especies registradas. Le sigue Tyrannidae con 12 especies (16%), y luego Furnariidae con 11 especies (15%). Las familias Columbidae, Trochilidae y Fringillidae registraron cuatro especies cada una (5% respectivamente). Dos familias registraron tres especies cada una (4% respectivamente) y cuatro familias registraron dos especies cada una (2% respectivamente). En la categoría "Otros" (ver Figura 95), se agruparon las familias con el registro de una sola especie, contabilizándose un total de 10 familias en esa categoría (Ver Figura 95).

Las tres familias con mayor riqueza de especies (Thraupidae, Furnariidae y Tyrannidae) pertenecen al orden Passeriformes, uno de los órdenes más diversos dentro del grupo de aves. Este orden se caracteriza por tener una amplia variedad de estilos de vida, hábitos alimenticios y comportamientos, y por estar presente en todo el Perú (Schulenberg et al., 2010).

Figura 95 Composición total de aves por familia taxonómica en temporada húmeda 2024.

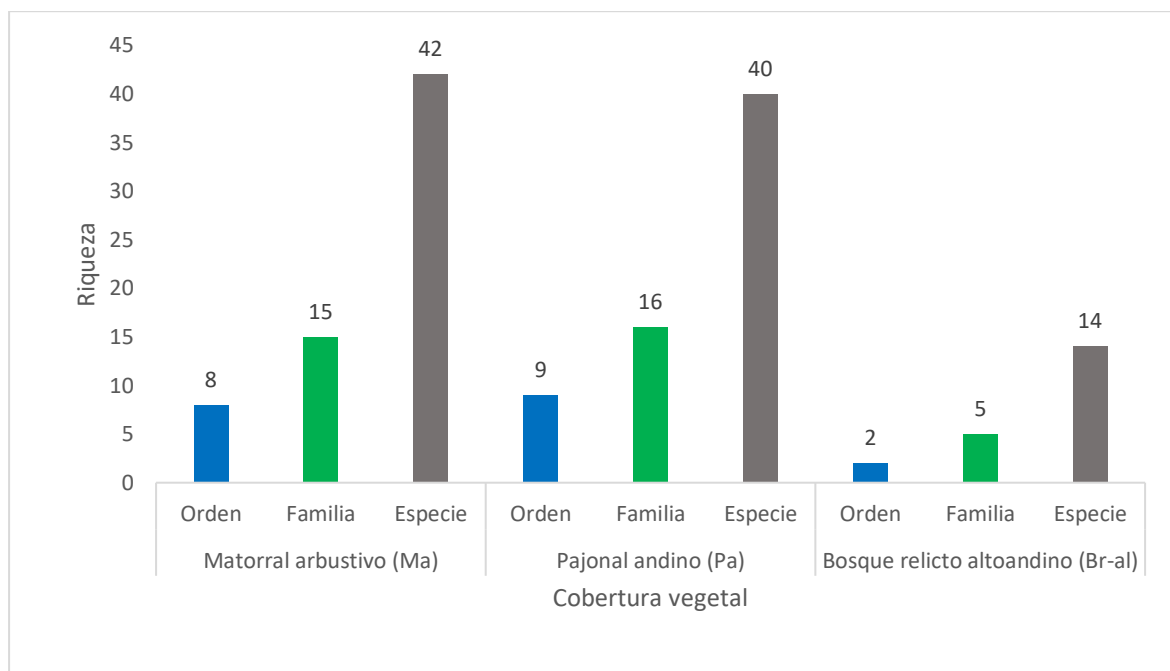


Elaboración: ASILORZA, 2024.

En el área del proyecto se identificaron tres tipos de coberturas vegetales: Bosque relicto altoandino, Matorral arbustivo y Pajonal andino. A nivel de riqueza por coberturas vegetales, el Pajonal andino presentó la mayor diversidad con 40 especies distribuidas en 16 familias y nueve órdenes. Le sigue el Matorral arbustivo con 42 especies distribuidas en 15 familias y ocho órdenes. Finalmente, el Bosque relicto altoandino registró 14 especies pertenecientes a cinco familias y dos órdenes.

Estos resultados coinciden con la riqueza de especies de los grupos familiares más representativos. Las especies de las familias Thraupidae y Furnariidae, que se destacan en estos datos, son conocidas por habitar en áreas abiertas y arbustivas donde buscan su alimento, principalmente semillas (granívoros) y artrópodos en el suelo (insectívoros) (Schulenberg et al., 2010).

Figura 96 Número de especies, familias y órdenes por cobertura vegetal en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

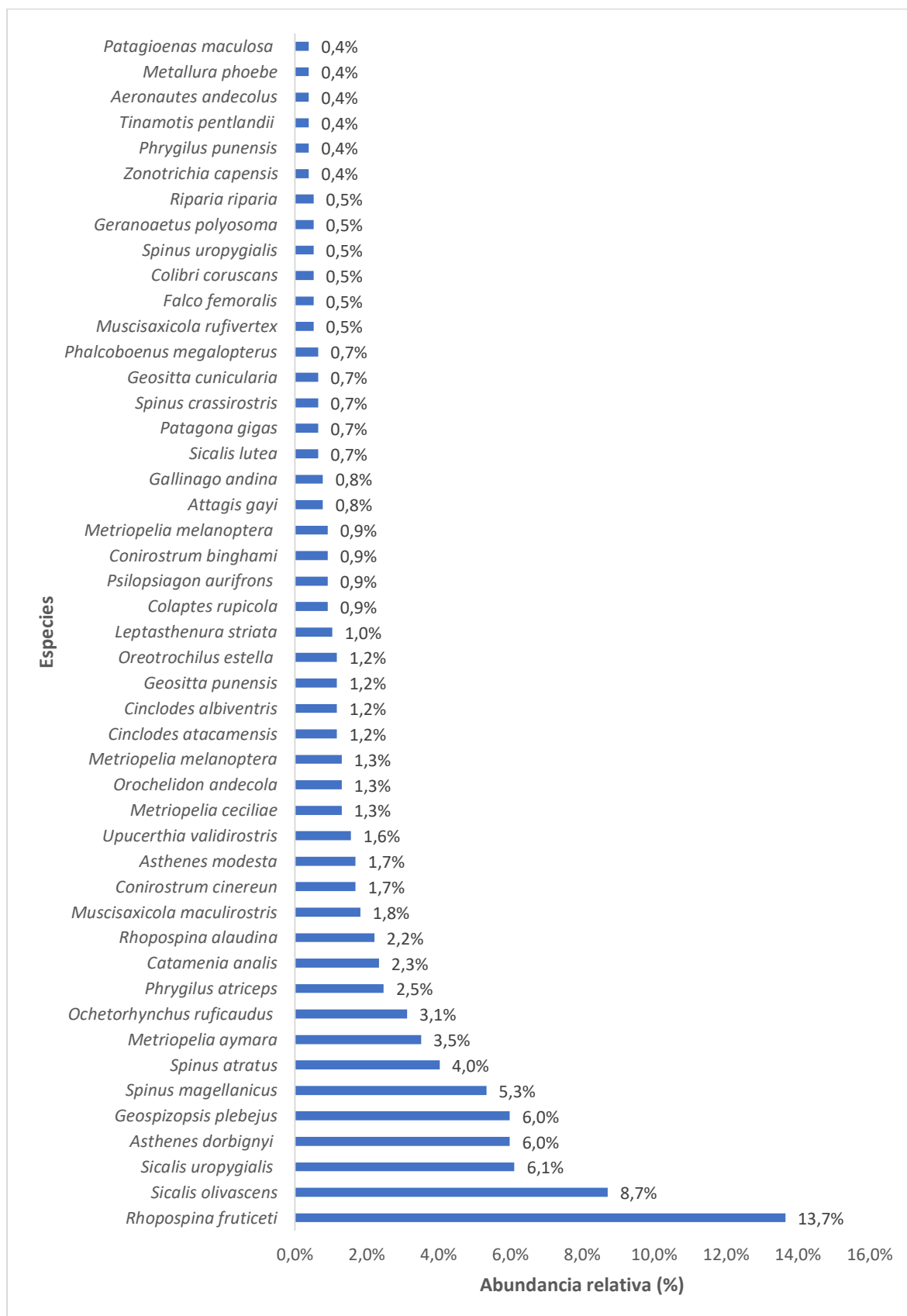
6.2.1.1.3. ABUNDANCIA

Para el análisis de abundancia, se utilizó la información obtenida mediante el método cuantitativo de conteo de puntos realizado en cada estación de monitoreo para cada tipo de cobertura vegetal. En toda el área del proyecto se registraron 769 individuos. Las especies más abundantes fueron el "Fringilo de Pecho Negro" (*Rhopospina fruticeti*) con 105 individuos (13.7%), seguido del "Chirigüe Verdoso" (*Sicalis olivascens*) con 67 individuos (8.7%). Las demás especies se registraron en menor proporción, con cantidades que varían desde un solo individuo (0.1%) hasta 47 individuos (6.1%). Un total de 10 especies registraron solo un individuo.

El "Fringilo de Pecho Negro" (*Rhopospina fruticeti*) es común y está muy extendido en la vertiente occidental de los Andes, en elevaciones que oscilan entre los 1,000 y 4,000 msnm. Su hábitat incluye matorrales secos y regiones cultivadas con árboles y arbustos (BirdLife International, 2012).

El "Chirigüe Verdoso" (*Sicalis olivascens*) también es común y ampliamente distribuido en los Andes, en elevaciones que van de los 1,650 a los 4,200 msnm. Esta especie puede observarse en ecosistemas como el matorral arbustivo montano, campos agrícolas y pasturas, donde busca su alimento principalmente en el suelo (Schulenberg et al., 2010).

Figura 97 Abundancia relativa de aves en el área del proyecto en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.1.4. DIVERSIDAD

Para el análisis de diversidad durante la temporada húmeda de 2024 en toda el área del proyecto, se empleó el índice de Shannon (H'), que mide la diversidad de especies en una comunidad considerando tanto la riqueza como la equitatividad (la distribución relativa de individuos entre las especies). Valores más altos indican mayor diversidad. Las estaciones T-14 y T-16 tienen los valores más altos de Shannon (2.54 y 2.49 respectivamente), lo que indica una moderada diversidad de especies. En general, un total de 13 estaciones, incluyendo las ya mencionadas, registran índices de Shannon por encima de 2, lo cual sugiere una moderada diversidad. En contraste, la estación O34 presenta el valor más bajo de Shannon (1.36), sugiriendo una baja diversidad, seguida por otras cuatro estaciones con índices por debajo de 2, lo que indica también una baja diversidad en estas estaciones (Ver Cuadro 6.29).

El índice de Simpson (1-D) refleja la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a especies diferentes. Valores más altos indican menor dominancia de unas pocas especies, es decir, mayor diversidad. La estación O15PC1 tiene el valor más alto de Simpson (0.91), indicando una alta probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a diferentes especies. En general, todas las estaciones de monitoreo registraron índices de Simpson por encima de 0.6, lo que señala la ausencia de dominancia por parte de unas pocas especies dentro del área del proyecto.

La equitatividad (J) mide la uniformidad con la que los individuos se distribuyen entre las diferentes especies. Valores cercanos a 1 indican una distribución más uniforme. La estación O15PC1 presenta la equitatividad más alta (0.97), indicando una distribución muy uniforme de individuos entre las especies. En general, todas las estaciones registraron índices de equitatividad por encima de 0.5, lo que señala que la distribución de individuos entre las especies es bastante uniforme en el área del proyecto.

Cuadro 6.29. Riqueza, abundancia y diversidad de aves por cobertura vegetal en el área del proyecto en temporada húmeda 2024.

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
CONTROL O3	7	14	1.77	0.81	0.91
M-52	7	27	1.76	0.81	0.91
O10	9	30	1.82	0.80	0.83

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O15	9	20	2.06	0.86	0.94
O15PC1	12	22	2.41	0.91	0.97
O31	14	38	2.42	0.89	0.92
O32	12	79	1.57	0.63	0.63
O33	12	44	2.18	0.86	0.88
O34	5	24	1.36	0.68	0.84
O6	10	19	2.16	0.86	0.94
O8	12	57	2.04	0.83	0.82
O9	12	42	2.16	0.86	0.87
T-06	12	44	2.22	0.87	0.89
T-14	17	60	2.54	0.89	0.90
T-15	16	72	2.34	0.85	0.84
T-16	17	53	2.49	0.88	0.88
T-20	14	63	2.17	0.82	0.82
T-6	16	61	2.41	0.87	0.87

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.1.5. SIMILITUD DE JACCARD Y MORISITA

El índice de Morisita muestra que las estaciones O10 y O9 presentan el más alto grado de similitud en el área del proyecto, con un índice de 0.89, lo que indica que estas estaciones comparten un 89% de especies con abundancias similares. En la Figura 98, el dendrograma basado en el índice de Morisita revela la formación de cuatro grupos compuestos por tres o más estaciones, todas con índices superiores a 0.5. Esto señala que estas estaciones comparten más del 50% de sus especies y tienen una abundancia similar. Es importante destacar que el grupo más grande está conformado por seis estaciones, las cuales registran un índice por encima de 0.5.

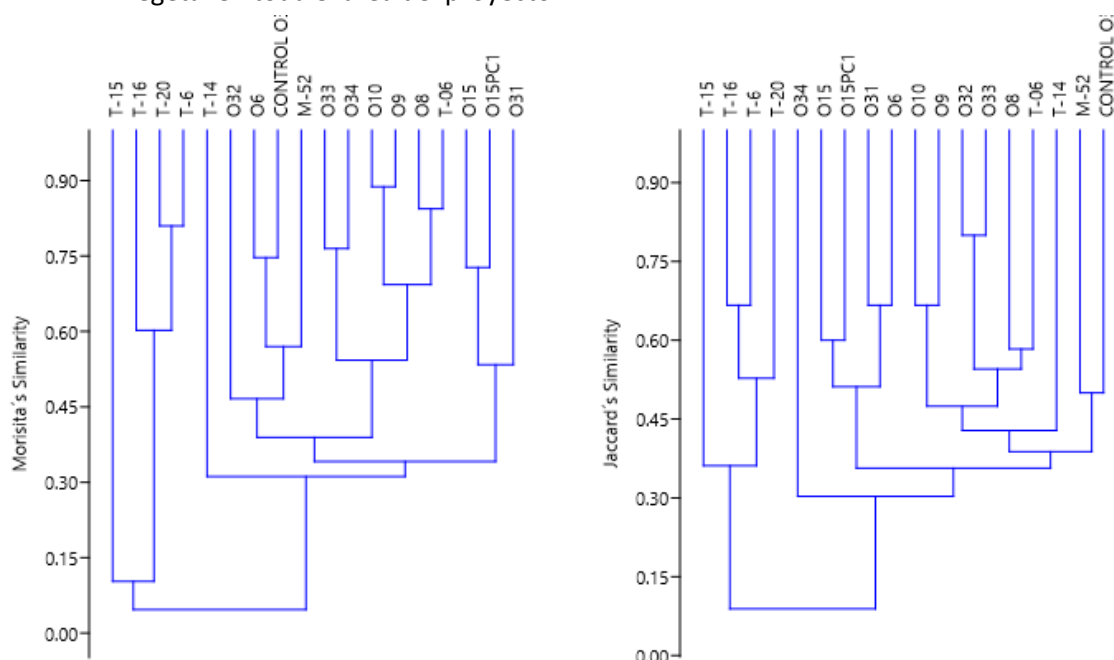
En contraste, al comparar estos grupos visualizados en el dendrograma, se observa que su similitud es baja, con índices por debajo de 0.5. Esto indica que los grupos de estaciones con alta similitud entre sus estaciones no comparten similitud entre grupos.

El índice de Jaccard muestra que las estaciones O32 y O33 tienen un índice de 0.80, indicando que comparten más del 80% de sus especies. En la Figura 98, el dendrograma basado en el índice de Jaccard revela la formación de cinco grupos, compuestos por dos o más estaciones, todas ellas con índices de similitud superiores a 0.5. Es importante destacar que el grupo más grande está compuesto por cuatro estaciones, las cuales registran un índice de similitud por encima de 0.5.

En contraste, al comparar estos grupos visualizados en el dendrograma, se observa que su similitud entre los diferentes grupos es baja, con índices por debajo de 0.5. Esto indica que los grupos de estaciones con alta similitud interna no comparten similitud significativa entre sí.

Por lo tanto, en el área del proyecto se presenta una cierta heterogeneidad en la diversidad de especies de aves, con grupos de aves que residen en distintas áreas. Esto evidencia una variación en su composición y abundancia, posiblemente debido a la presencia de los tres tipos de coberturas vegetales registradas dentro del área del proyecto, lo cual contribuye a dicha heterogeneidad.

Figura 98 Dendrograma de similitud de Jaccard (derecha) y Morisita (izquierda) por cobertura vegetal en toda el área del proyecto.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

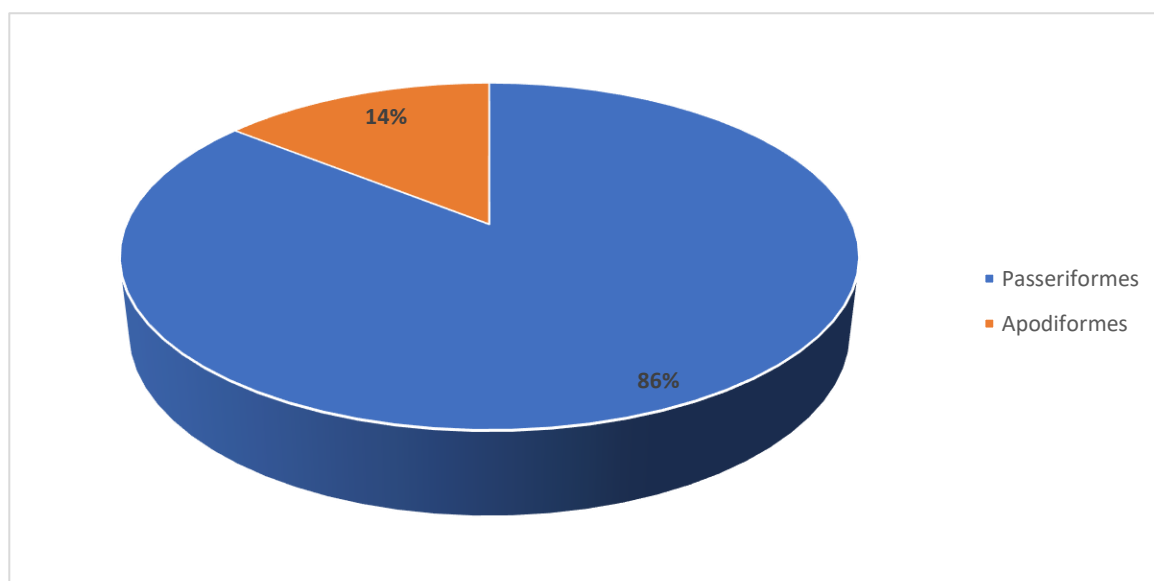
6.2.1.2. ANÁLISIS POR COBERTURA VEGETAL

6.2.1.2.1. BOSQUE RELICTO ALTOANDINO

6.2.1.2.1.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

La única estación de monitoreo, O31, ubicada dentro de esta cobertura, registra una riqueza de 14 especies distribuidas en dos órdenes. El orden Passeriformes se destaca como el más representado, con un total de 12 especies (86%), seguido por el orden Apodiformes, con dos especies (14%) (Ver Figura 90).

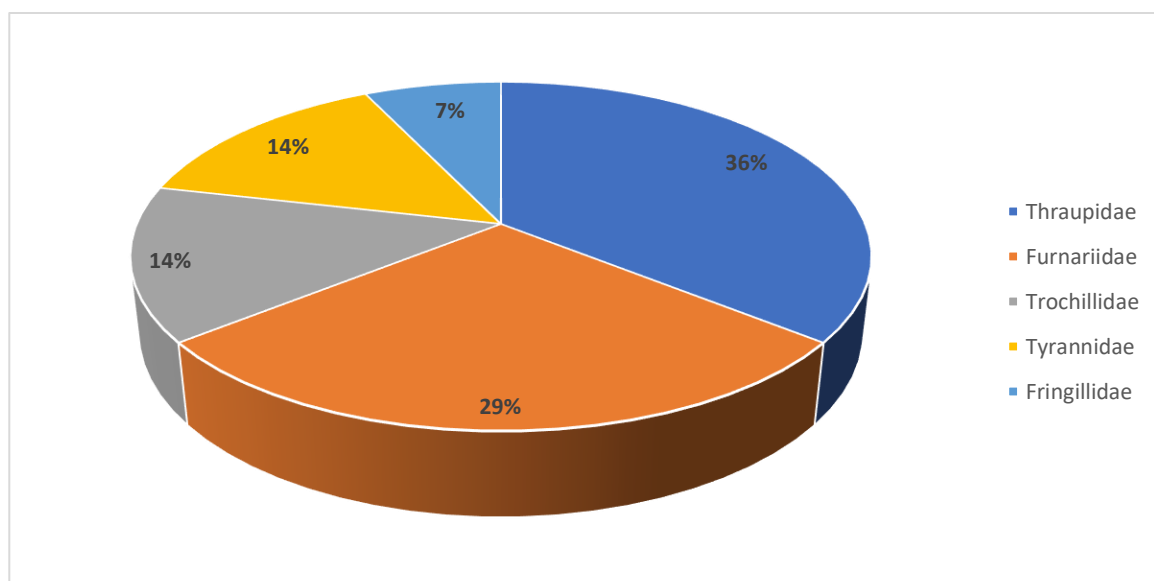
Figura 99 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la cobertura de Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

En esta cobertura, se registró un total de cinco familias: Thraupidae, Furnariidae, Trochillidae, Tyrannidae y Fringillidae (Ver Figura 100). Entre estas, Thraupidae y Furnariidae se destacan como las más representativas, con cinco especies (36%) y cuatro especies (29%) respectivamente. Por otro lado, la familia Fringillidae mostró la menor riqueza, con solo una especie registrada.

Figura 100 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la cobertura de Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

Cuadro 6.30. Listado de especies de aves en la cobertura de Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2024.

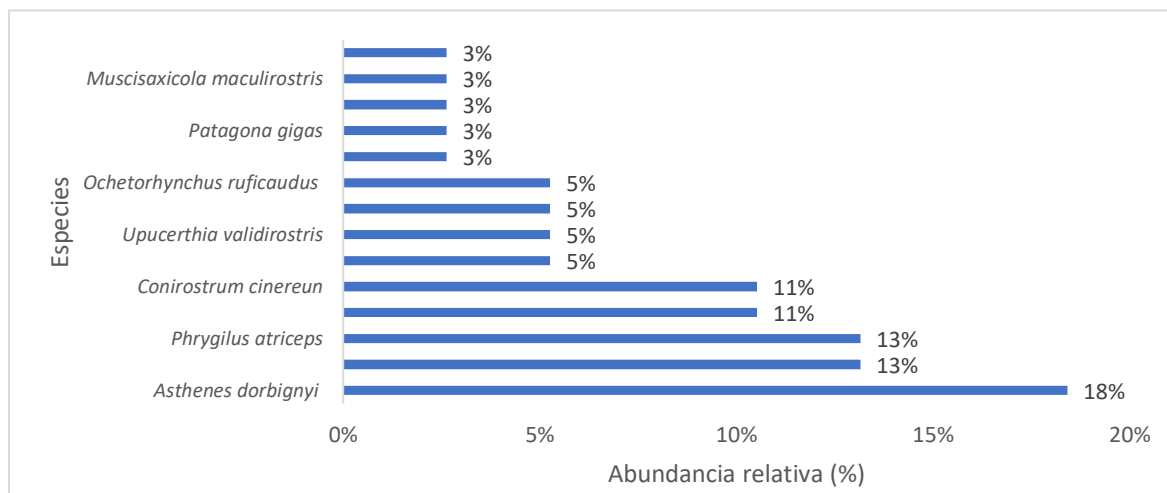
N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Apodiformes	Trochillidae	<i>Oreotrochilus estella</i>	Estrella Andina
2	Apodiformes	Trochillidae	<i>Patagonas gigas</i>	Colibrí Gigante
3	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus crassirostris</i>	Jilguero de Pico Grueso
4	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes dorbignyi</i>	Canastero de Pecho Cremoso
5	Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura andicola</i>	Tijeral Andino
6	Passeriformes	Furnariidae	<i>Ochetorhynchus ruficaudus</i>	Bandurrita de Pico Recto
7	Passeriformes	Furnariidae	<i>Upucerthia validirostris</i>	Bandurrita de Pecho Anteadado
8	Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum binghami</i>	Pico-de-Cono Gigante
9	Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum cinereun</i>	Pico-de-Cono Cinéreo
10	Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis plebejus</i>	Fringilo de Pecho Cenizo
11	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus atriceps</i>	Fringilo de Capucha Negra
12	Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhopospina fruticeti</i>	Fringilo de Pecho Negro
13	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona Chica
14	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca oenanthoides</i>	Pitajo de d'Orbigny

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.2.1.2. ABUNDANCIA

En esta unidad, la especie *Asthenes dorbignyi* registra la mayor abundancia con un total de siete individuos (18%). Le siguen *Conirostrum binghami* y *Phrygilus atriceps*, cada una con cinco individuos (13%). *Rhopospina fruticeti* y *Conirostrum cinereum* cuentan con cuatro individuos cada una (11%). Un total de cuatro especies registraron dos individuos cada una (5%), mientras que cinco especies registraron solo un individuo cada una (3%) (Ver Figura 101).

Figura 101 Abundancia relativa de aves en la cobertura de Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.2.1.3. DIVERSIDAD

Para el análisis de diversidad durante la temporada húmeda de 2024 en esta cobertura, se empleó el índice de Shannon (H'), que mide la diversidad de especies en una comunidad considerando tanto la riqueza como la equitatividad (la distribución relativa de individuos entre las especies). La única estación registrada dentro de esta cobertura, O31, registró un índice de Shannon de 2.42, lo que indica una moderada diversidad de especies en esta cobertura (Ver Cuadro 6.30).

El índice de Simpson (1-D) refleja la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a especies diferentes. La estación O31 registró un índice de Simpson de 0.89, indicando una alta probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a diferentes especies. En general, esto señala la ausencia de dominancia por parte de unas pocas especies dentro de esta cobertura.

La equitatividad (J) mide la uniformidad con la que los individuos se distribuyen entre las diferentes especies. La estación O31 presenta un índice de equitatividad de Pielou de 0.92, indicando una distribución muy uniforme de individuos entre las especies. En general, esto sugiere que la distribución de individuos entre las especies es bastante uniforme en esta cobertura.

Cuadro 6.31. Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la cobertura de Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2024.

Cobertura vegetal	Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
Bosque relicto altoandino - Br-al	O31	14	38	2.42	0.89	0.92

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.2.1.4. SIMILITUD DE JACCARD Y MORISITA

No se realizaron análisis de similitud en la formación de Bosque relicto altoandino debido a que solo se dispuso de una estación de monitoreo en esta área.

6.2.1.2.2. MATORRAL ARBUSTIVO

6.2.1.2.2.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Para determinar la composición de especies se considera los registros de las estaciones de monitoreo obtenidos a través de los métodos cuantitativos (conteo de puntos y censos) y cualitativos (redes de neblinas y registros oportunistas).

Durante Temporada húmeda-2024, en la cobertura vegetal de Matorral Arbustivo se registraron 34 especies distribuidas en 8 órdenes. Los órdenes más representados son Passeriformes y Apodiformes, destacando una significativa diversidad en esta cobertura vegetal.

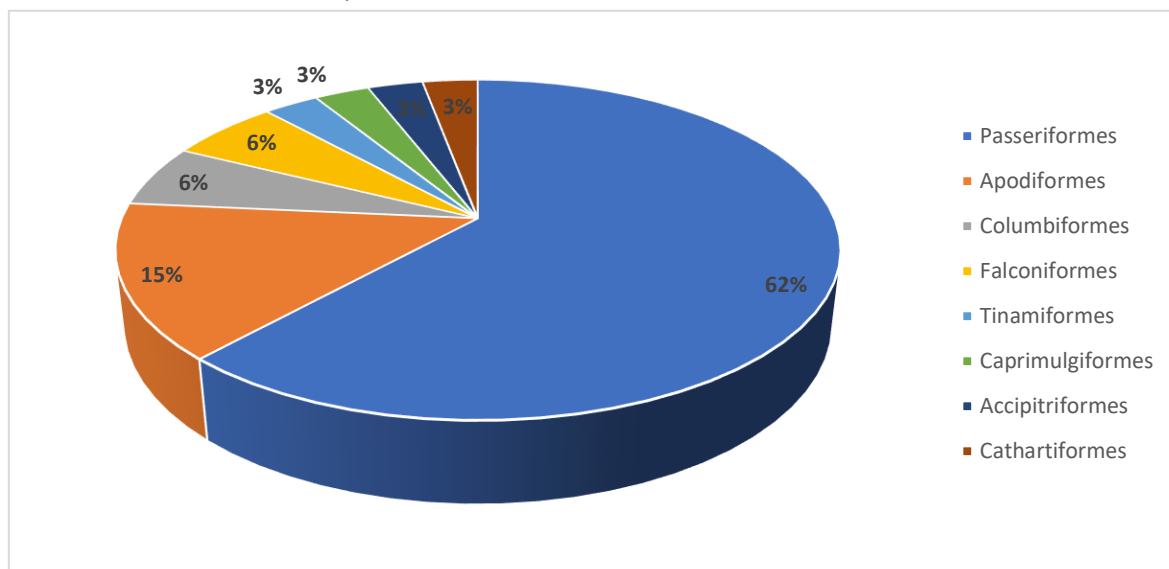
El orden Passeriformes es el más abundante, con un total de 21 (62%) especies. La estación T-O8 destaca por registrar la mayor cantidad de especies de Passeriformes, con 10 especies, seguido por el orden Apodiformes, con 5 especies, es el segundo más representado. Un total de tres estaciones tienen la mayor cantidad de especies de este orden, con dos especies cada uno (Ver Figura 102).

Los órdenes Columbiformes y Falconiformes tienen una representación menor. Columbiformes registró 2 especies, principalmente en O32. Falconiformes también registró 2 especies, dispersas en CONTROL O3 y T-6. Tinamiformes y Caprimulgiformes registraron una especie cada uno en O32 y T-6, respectivamente. Accipitriformes registro una especie en O10 y Cathartiformes registro una sola especie en CONTROL O3.

Un total de cuatro ordenes destacan por su alta riqueza de especies, con 12 especies cada una, seguido por la estación O33 con 11 especies, distribuida en tres órdenes. En contraste, M-52 y CONTROL O3 registraron la menor riqueza, con 7 especies cada una. Sin embargo, las estaciones con menor diversidad de ordenes fueron M-52 y O34 con un solo orden cada uno.

La dominancia del orden Passeriformes en casi todas las estaciones muestra su adaptabilidad y prevalencia en el Matorral Arbustivo. A pesar de esta dominancia, la presencia de otros órdenes indica una diversidad considerable en términos de tipos de aves presentes en esta cobertura vegetal.

Figura 102 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

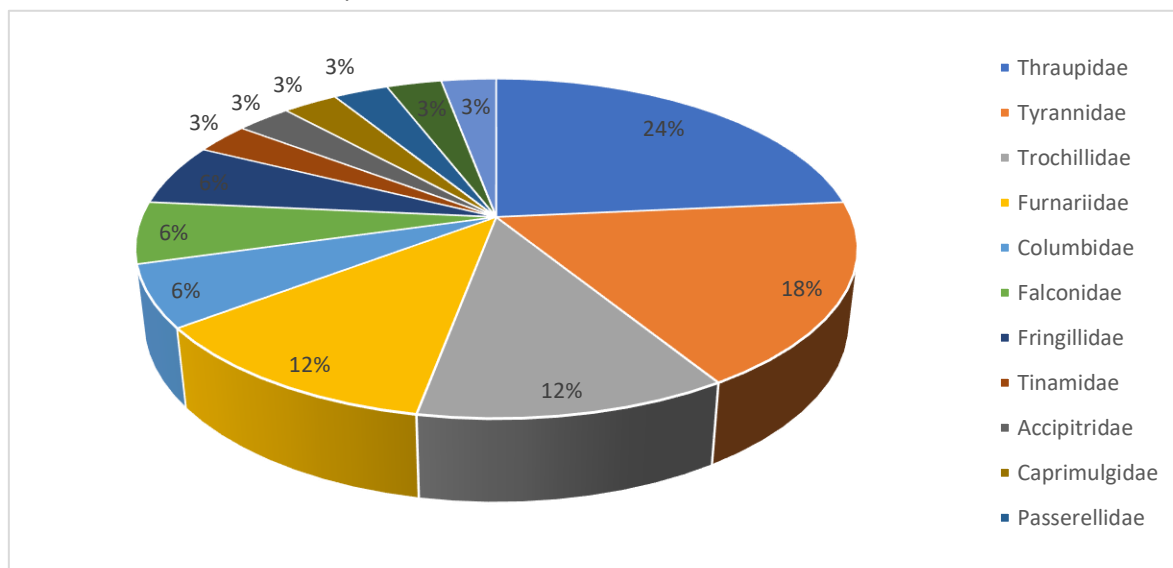
En la cobertura vegetal de Matorral Arbustivo, se registraron 34 especies distribuidas en 13 familias. Las familias más representadas son Thraupidae y Tyrannidae, mostrando una considerable diversidad dentro de esta cobertura vegetal.

La familia Thraupidae es la más abundante, con un total de 8 especies. La estación O8 destaca por registrar la mayor cantidad de especies, con 6 especies, seguido por la familia Tyrannidae, con 6 especies, es la segunda más representada. La estación O9 presenta la mayor riqueza de especies de Tyrannidae, con 3 especies y las familias Trochillidae y Furnariidae registraron 4 especies cada una, con Trochillidae presente en las estaciones O6, O8 y O9 con dos especies cada una.

Otras familias como Falconidae, Columbidae y Fringillidae, tienen una representación menor, con dos especies cada una y un total de seis familias registro una sola especie cada una.

La estación O32, O8, O9 y T-6 se destacan por su alta riqueza de especies, con 12 especies cada una, seguido por O33 con 11 especies. En contraste, la estación CONTROL O3 y M-52 registraron la menor riqueza, con solo 7 especies cada uno, sin embargo, las estaciones con menor diversidad de familias fueron O34 con solo dos familias y M-52 con tres familias (Ver Figura 103).

Figura 103 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

Cuadro 6.32. Listado de especies de aves en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.

N°	Orden	Familia	Especie	CONTROL O3	M-52	O10	O32	O33	O34	O6	O8	O9	T-06
1	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2	Apodiformes	Apodidae	<i>Aeronautes andecolus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
3	Apodiformes	Trochillidae	<i>Colibri coruscans</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
4	Apodiformes	Trochillidae	<i>Metallura phoebe</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
5	Apodiformes	Trochillidae	<i>Oreotrochilus estella</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
6	Apodiformes	Trochillidae	<i>Patagonas gigas</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
7	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Systellura longirostris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Columbiformes	Columbidae	<i>Metriopelia ceciliae</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	Columbiformes	Columbidae	<i>Metriopelia melanoptera</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
11	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
12	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus atratus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i>	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1
15	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes dorbignyi</i>	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
16	Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura striata</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
17	Passeriformes	Furnariidae	<i>Ochetorhynchus ruficaudus</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
18	Passeriformes	Furnariidae	<i>Upucerthia validirostris</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
19	Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

N°	Orden	Familia	Especie	CONTROL O3	M-52	O10	O32	O33	O34	O6	O8	O9	T-06
20	Passeriformes	Thraupidae	<i>Catamenia analis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
21	Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum binghami</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
22	Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum cinereun</i>	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
23	Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis plebejus</i>	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
24	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus atriceps</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1
25	Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhopospina alaudina</i>	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
26	Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhopospina fruticeti</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis olivascens</i>	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
28	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Anairetes flavirostris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
29	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Anairetes reguloides</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
30	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1
31	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
32	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca leucophrys</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
33	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca oenanthoides</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
34	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Nothoprocta pentlandii</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

1: Presencia; 0: Ausencia.

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.2.2.2. ABUNDANCIA

Para el análisis de abundancia se empleó la información obtenida del método cuantitativo, conteo de puntos realizado en cada estación de monitoreo.

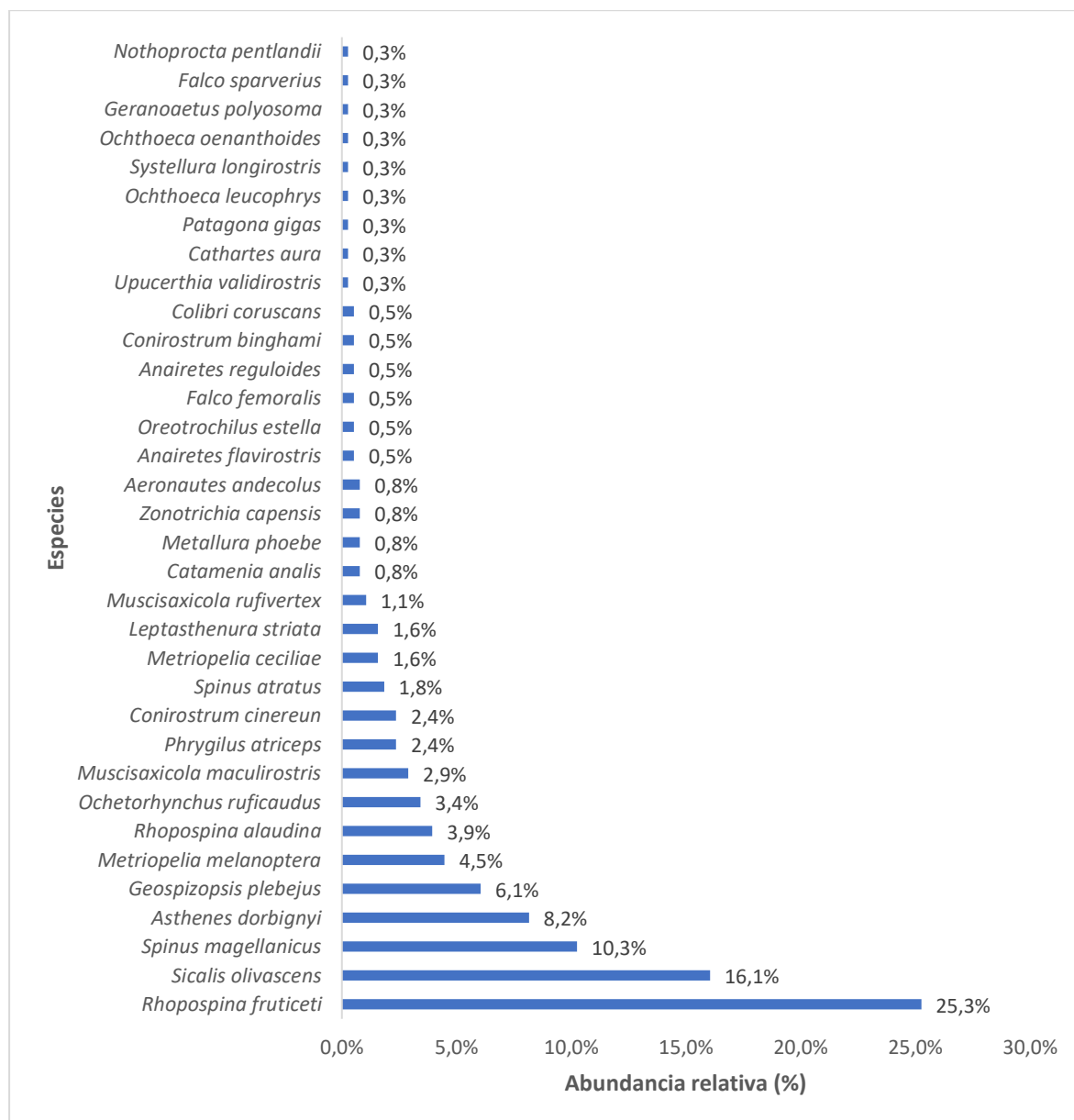
En la cobertura vegetal de Matorral Arbustivo se contabilizaron un total de 380 individuos distribuidos en 34 especies. Las especies más abundantes fueron *Rhopospina fruticeti* y *Sicalis olivascens*, que juntas representan un 41.3%, una parte significativa del total de individuos observados (Ver Figura 103).

Rhopospina fruticeti es la especie más abundante con 96 individuos, distribuidos en todas las estaciones. La estación O32 registró la mayor cantidad de individuos con 47, seguida por la estación O9 con 8 individuos. *Sicalis olivascens*, con 61 individuos, también mostró una amplia distribución, siendo más numerosa en la estación O34 con 12 individuos y en O8 con 11 individuos. *Spinus magellanicus*, con 39 individuos, fue particularmente abundante en la estación O8 con 18 individuos, seguido por T-6 con 9 individuos. *Asthenes dorbignyi* registró un total de 31 individuos, destacándose en la estación T-6 con 8 individuos. *Geospizopsis plebejus*, con 23 individuos, se distribuyó principalmente en la estación CONTROL O3 con cuatro individuos.

La estación con mayor abundancia de aves fue O32, con un total de 79 individuos, destacándose especialmente *Rhopospina fruticeti* con 47 individuos, seguido por la estación O8 con un total de 57 individuos, con un notable número de *Spinus magellanicus* (18 individuos) y la estación O33 con 44 individuos, con la mayor presencia de la especie *Sicalis olivascens* con 10 individuos.

En contraste, varias especies registraron un solo individuo en toda la cobertura vegetal. Entre estas especies se encuentran *Upucerthia validirostris*, *Cathartes aura*, *Patagona gigas*, *Ochthoeca leucophrys*, *Systellura longirostris*, *Ochthoeca oenanthoides*, *Geranoaetus polyosoma*, *Falco sparverius*, y *Nothoprocta pentlandii*.

Figura 104 Abundancia relativa de aves en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

Es relevante destacar que las especies con mayor abundancia relativa pertenecen al grupo trófico de los granívoros. Este resultado sugiere que la cobertura vegetal del matorral arbustivo proporciona suficientes recursos alimenticios, favoreciendo la coexistencia de estas especies en el mismo hábitat. En particular, *Rhopospina fruticeti* y *Sicalis olivascens*, ambas especies granívoras, demostraron una notable presencia en varias estaciones, lo que respalda la idea de que la disponibilidad de semillas y otros recursos vegetales es adecuada en estas áreas. Además, la alta densidad de individuos observada en estaciones como O32 y O8 refuerza la hipótesis de que este

tipo de cobertura vegetal es especialmente propicio para especies que dependen de recursos granívoros. Esto subraya la importancia del matorral arbustivo en la conservación de la biodiversidad aviar, proporcionando un hábitat rico en recursos alimenticios esenciales para la supervivencia y reproducción de estas especies.

6.2.1.2.2.3. DIVERSIDAD

Para el análisis de diversidad durante la temporada húmeda de 2024 en esta cobertura, se empleó el índice de Shannon (H'), que mide la diversidad de especies en una comunidad considerando tanto la riqueza como la equitatividad (la distribución relativa de individuos entre las especies). La estación T-6 tiene el valor más alto de Shannon (2.22), lo que indica una moderada diversidad de especies. En general, un total de cinco estaciones, registran índices de Shannon por encima de 2, lo cual sugiere una moderada diversidad. En contraste, la estación O34 presenta el valor más bajo de Shannon (1.36), sugiriendo una baja diversidad, seguida por otras cuatro estaciones con índices por debajo de 2, lo que indica también una baja diversidad en estas estaciones (Ver Cuadro 6.33).

El índice de Simpson (1-D) refleja la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a especies diferentes. La estación T-6 tiene el valor más alto de Simpson (0.87), indicando una alta probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a diferentes especies. En general, todas las estaciones de monitoreo registraron índices de Simpson por encima de 0.6, lo que señala la ausencia de dominancia por parte de unas pocas especies dentro de esta cobertura.

La equitatividad (J') mide la uniformidad con la que los individuos se distribuyen entre las diferentes especies. Las estaciones CONTROL O3 y M-52 presentan la equitatividad más alta (0.91 cada uno), indicando una distribución muy uniforme de individuos entre las especies. En general, todas las estaciones registraron índices de equitatividad por encima de 0.8, lo que señala que la distribución de individuos entre las especies es bastante uniforme en esta cobertura.

Cuadro 6.33. Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.

Cobertura vegetal	Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
Matorral arbustivo (Ma)	CONTROL O3	7	14	1.77	0.81	0.91
	M-52	7	27	1.76	0.81	0.91
	O10	9	30	1.82	0.80	0.83

Cobertura vegetal	Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
	O32	12	79	1.57	0.63	0.63
	O33	12	44	2.18	0.86	0.88
	O34	5	24	1.36	0.68	0.84
	O6	10	19	2.16	0.86	0.94
	O8	12	57	2.04	0.83	0.82
	O9	12	42	2.16	0.86	0.87
	T-06	12	44	2.22	0.87	0.89

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.2.2.4. SIMILITUD DE JACCARD Y MORISITA

El índice de Morisita muestra que las estaciones O10 y O9 presentan el más alto grado de similitud en el área del proyecto, con un índice de 0.88, lo que indica que estas estaciones comparten un 88% de especies con abundancias similares. En la Figura 105, el dendrograma basado en el índice de Morisita revela la formación de tres grupos compuestos por dos o más estaciones, todas con índices superiores a 0.5. Esto señala que estas estaciones comparten más del 50% de sus especies y tienen una abundancia similar. Es importante destacar que el grupo más grande está conformado por cuatro estaciones, las cuales registran un índice por encima de 0.5.

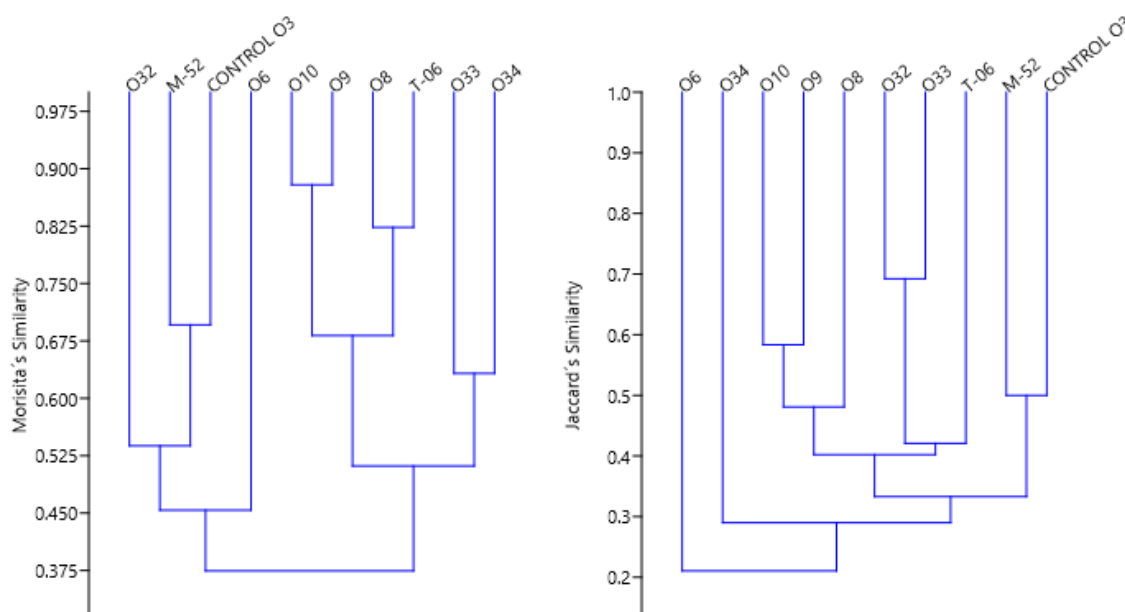
En contraste, al comparar estos grupos visualizados en el dendrograma, se observa que su similitud es baja, con índices por debajo de 0.4. Esto indica que los grupos de estaciones con alta similitud entre sus estaciones no comparten similitud entre grupos.

El índice de Jaccard muestra que las estaciones O32 y O33 tienen un índice de 0.64, lo que indica que comparten más del 64% de sus especies. En la Figura 105, el dendrograma basado en el índice de Jaccard revela la formación de dos grupos, cada uno compuesto por dos estaciones, todas con índices de similitud superior a 0.5.

En contraste, al comparar estos grupos visualizados en el dendrograma, se observa que la similitud entre los diferentes grupos es baja, con índices por debajo de 0.5. Esto indica que los grupos de estaciones con alta similitud interna no comparten una similitud significativa entre sí.

Por lo tanto, en esta cobertura se presenta una cierta heterogeneidad en la diversidad de especies de aves, con grupos de aves que residen en distintas áreas. Esto evidencia una variación en su composición y abundancia.

Figura 105 Dendrograma de similitud de Jaccard (derecha) y Morisita (izquierda) en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.2.3. PAJONAL ANDINO

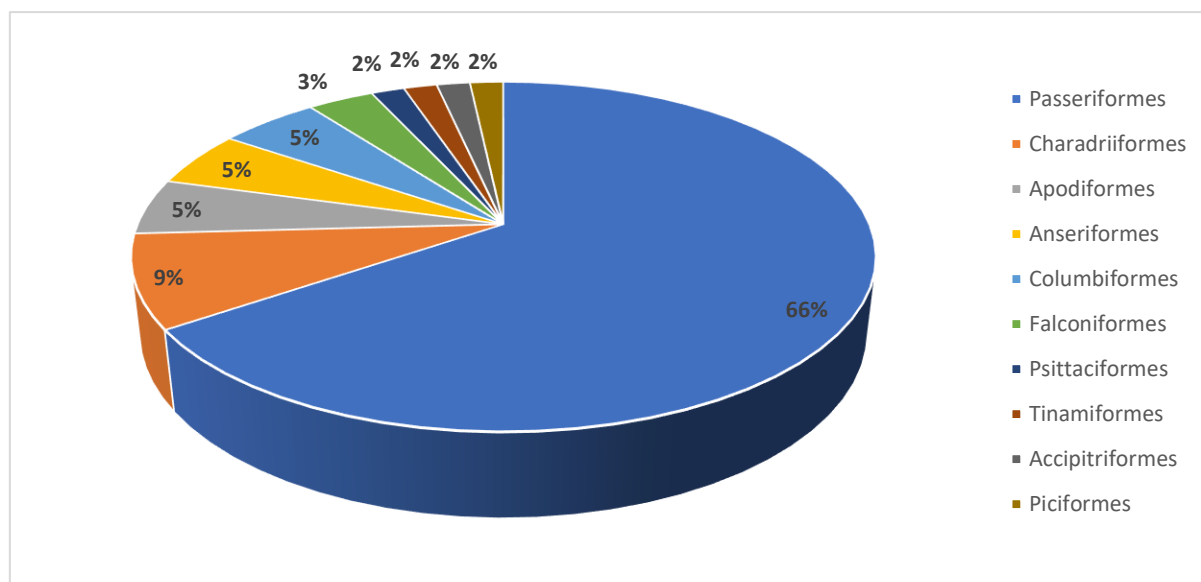
6.2.1.2.3.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Para la cobertura vegetal Pajonal andino, se identifican diez órdenes de aves diferentes. Los Paseriformes son el grupo más numeroso con un total de 38 especies, distribuidas de manera relativamente uniforme a lo largo de las estaciones, seguido por Charadriiformes con cinco especies, la mayor parte de ellas presentes en la T-16. Los Apodiformes presentan tres especies, siendo más prominentes en la estación O15PC1. Los Anseriformes cuentan con tres especies, siendo más prevalente en la estación T-16. Los Columbiformes tienen tres especies, siendo más comunes en la T-6. Los Falconiformes tienen dos especies, concentrada principalmente en la estación T-20. Los Psittaciformes y Tinamiformes tienen una especie cada uno, con presencia en la estación T-15. Los Accipitriformes tienen una especie presente en la T-15 y en la O15PC1. Finalmente, los Piciformes tiene una sola especie, registrada en T-15 y T-16 (Ver Figura 106).

En cuanto a la distribución por estación, la T-14 y T-16 son las que presentan la mayor diversidad de especies, con un total de 17 especies cada una y distribuidas en tres y cinco ordenes respectivamente. Le sigue la T-15 y T-6 con 16 especies cada una distribuidas en siete y cuatro

órdenes respectivamente. Por otro lado, la O15 es la estación con menor diversidad de órdenes, con solo dos representados.

Figura 106 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la cobertura de Pajonal



andino en temporada húmeda 2024.

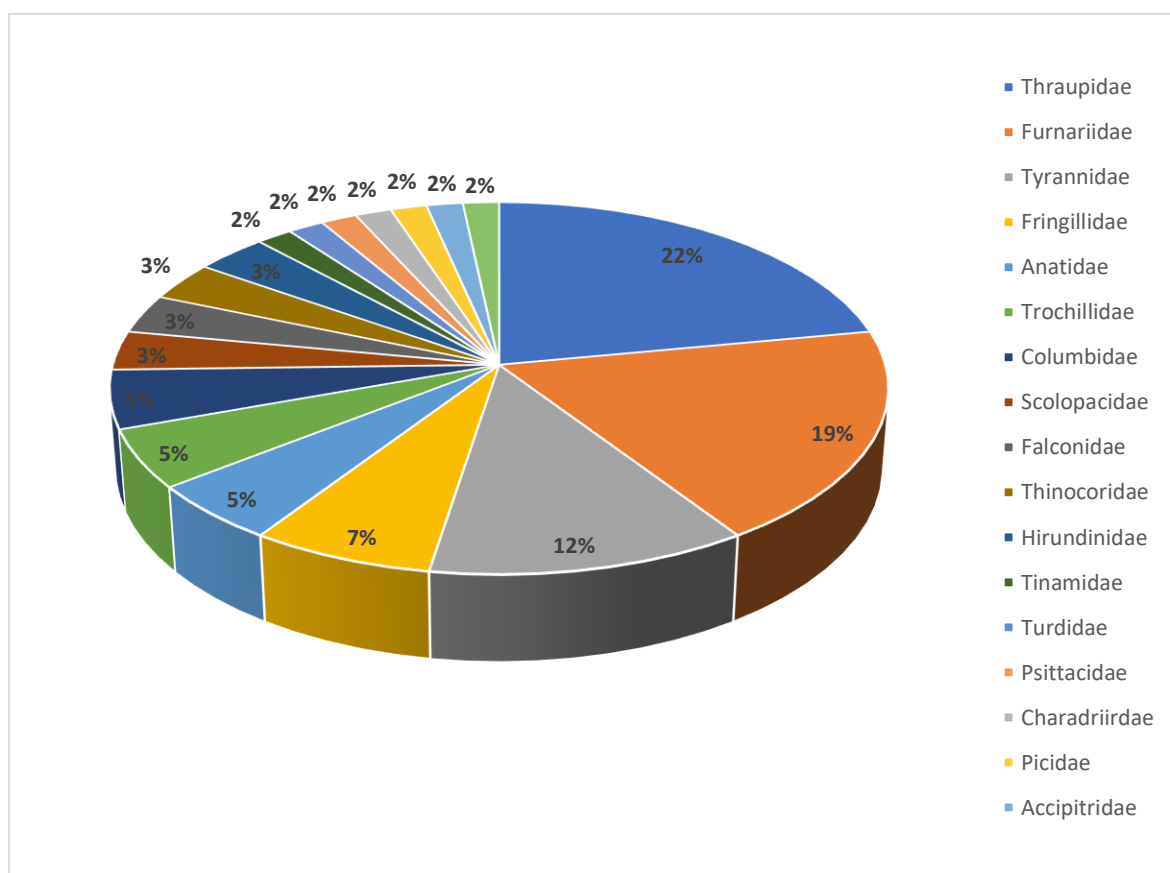
Elaboración: ASILORZA, 2024.

En esta cobertura, se identificaron un total 18 familias. La familia Thraupidae es la más diversa, con un total de 13 especies, distribuidas en todas las estaciones, siendo más prominentes en la T-14 y T-20 con seis especies cada una. Le sigue la familia Furnariidae, con 11 especies, distribuidas en todas las estaciones, siendo más prominentes en la T-16 con cinco especies. La familia Tyrannidae cuenta con siete especies, siendo mejor representado en las estaciones T-15 y T-16 con dos especies cada una. La familia Fringillidae tiene cuatro especies, destacando en la T-14 con dos especies.

La familia Anatidae, Trochillidae y Columbidae presentan tres especies cada una, Scolopacidae y otras tres familias tiene dos especies cada una. Otras familias como Turdidae, Psittacidae, Charadriidae, Picidae, y Accipitridae, tienen una especie cada una, con distribuciones diversas en las estaciones.

En cuanto a la distribución por estación, la T-14 y T-16 es la que presenta la mayor diversidad de especies, con un total de 17 distribuidas en siete y nueve familias respectivamente. Le siguen la T-15 y T-6 con 16 especies cada una distribuidas en 11 y ocho familias respectivamente. Por otro lado, la O15 es la estación con menor diversidad de especies, con solo nueve distribuidas en cuatro familias.

Figura 107 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

Cuadro 6.34. Listado de especies de aves en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2024.

Nº	Orden	Familia	Especie	O15	O15PC1	T-14	T-15	T-16	T-20	T-6
1	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	0	1	0	1	0	0	0
2	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas flavirostris</i>	0	0	0	0	1	0	0
3	Anseriformes	Anatidae	<i>Lophonetta specularioides</i>	0	0	0	0	1	0	0
4	Anseriformes	Anatidae	<i>Oressochen melanopterus</i>	0	0	0	0	0	1	1
5	Apodiformes	Trochillidae	<i>Colibri coruscans</i>	0	1	0	0	0	0	0
6	Apodiformes	Trochillidae	<i>Oreotrochilus estella</i>	1	1	1	0	0	0	0
7	Apodiformes	Trochillidae	<i>Patagona gigas</i>	0	1	1	0	0	0	0
8	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus resplendens</i>	0	0	0	0	1	0	0
9	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris bairdii</i>	0	0	0	0	1	0	0
10	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Gallinago andina</i>	0	0	0	1	0	0	0
11	Charadriiformes	Thinocoridae	<i>Attagis gayi</i>	0	0	0	0	1	0	0
12	Charadriiformes	Thinocoridae	<i>Thinocorus orbignyianus</i>	0	0	0	0	1	0	0
13	Columbiformes	Columbidae	<i>Metriopelia aymara</i>	0	0	0	1	1	0	1
14	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas maculosa</i>	0	0	0	0	0	0	1
15	Columbiformes	Columbidae	<i>Metriopelia ceciliae</i>	0	0	1	0	0	0	0
16	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	0	0	0	0	0	1	0
17	Falconiformes	Falconidae	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	0	0	0	0	0	1	1
18	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus atratus</i>	0	0	0	1	0	0	0
19	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus crassirostris</i>	0	1	0	0	0	1	0
20	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i>	0	0	1	0	0	0	0
21	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus uropygialis</i>	0	0	1	0	0	0	0
22	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes modesta</i>	0	0	0	1	1	1	1
23	Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes albiventris</i>	0	0	0	1	1	1	0
24	Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes atacamensis</i>	0	0	1	0	1	1	1
25	Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	0	0	0	1	1	0	0

N°	Orden	Familia	Especie	O15	O15PC1	T-14	T-15	T-16	T-20	T-6
26	Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta punensis</i>	0	0	0	0	1	0	1
27	Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta tenuirostris</i>	0	0	0	0	0	0	1
28	Passeriformes	Furnariidae	<i>Upucerthia validirostris</i>	1	0	0	1	0	1	1
29	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes dorbignyi</i>	1	1	1	0	0	0	0
30	Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura andicola</i>	1	0	0	0	0	0	0
31	Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura striata</i>	0	0	1	0	0	0	0
32	Passeriformes	Furnariidae	<i>Ochetorhynchus ruficaudus</i>	1	1	1	0	0	0	0
33	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Orochelidon andecola</i>	1	1	0	1	0	0	1
34	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	0	0	0	1	0	0	0
35	Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus correndera</i>	0	0	0	0	0	0	1
36	Passeriformes	Thraupidae	<i>Geositta punensis</i>	0	0	0	0	0	0	1
37	Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis plebejus</i>	1	1	1	1	1	1	1
38	Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis unicolor</i>	0	0	0	1	0	1	0
39	Passeriformes	Thraupidae	<i>Idiopsar speculifer</i>	0	0	0	0	0	0	1
40	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus atriceps</i>	0	1	0	0	0	1	0
41	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus punensis</i>	0	0	0	0	0	1	0
42	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis lutea</i>	0	0	0	0	0	1	0
43	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis uropygialis</i>	0	0	0	0	1	1	1
44	Passeriformes	Thraupidae	<i>Catamenia analis</i>	0	0	1	0	0	0	0
45	Passeriformes	Thraupidae	<i>Catamenia inornata</i>	0	0	1	0	0	0	0
46	Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhopospina alaudina</i>	0	0	1	0	0	0	0
47	Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhopospina fruticeti</i>	1	0	1	0	0	0	0
48	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis olivascens</i>	1	1	1	0	0	0	0
49	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus chiguanco</i>	0	0	1	0	0	0	0
50	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Agriornis montanus</i>	0	0	0	0	0	0	1
51	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola albifrons</i>	0	0	0	0	1	0	0
52	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola frontalis</i>	0	0	0	0	0	0	1

N°	Orden	Familia	Especie	O15	O15PC1	T-14	T-15	T-16	T-20	T-6
53	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola griseus</i>	0	0	0	1	0	0	0
54	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola juninensis</i>	0	0	0	0	1	0	0
55	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	0	1	0	0	0	0	0
56	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiotheretes striaticollis</i>	0	0	1	0	0	0	0
57	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	0	0	0	1	1	0	0
58	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psilopsiagon aurifrons</i>	0	0	0	1	0	0	0
59	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamotis pentlandii</i>	0	0	0	1	0	0	0

Elaboración: ASILORZA, 2024.

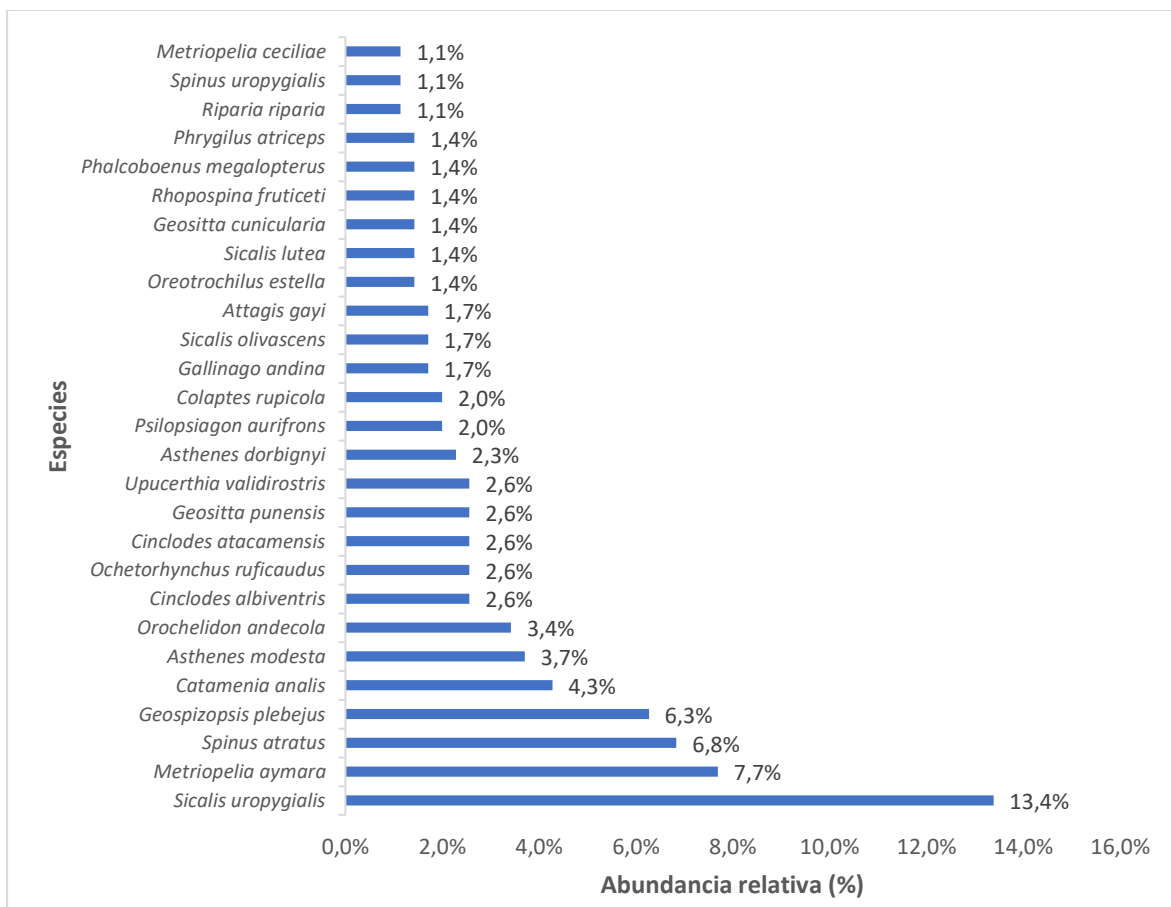
6.2.1.2.3.2. ABUNDANCIA

La especie más abundante es *Sicalis uropygialis*, con un total de 47 (13.4%) individuos avistados principalmente en la estación T-20 con un registro de 24 individuos, seguida de *Metriopelia aymara* con 27 individuos principalmente en T-16 con un registro de 14 individuos. Otras especies que muestran una alta abundancia incluyen *Spinus atratus* con 24 individuos avistados en la T-15 con 24 individuos, y *Geospizopsis plebejus* con 22 individuos, distribuidos en varias estaciones.

En contraste las especies menos abundantes fueron, como *Calidris bairdii*, *Muscisaxicola griseus*, *Leptasthenura andicola*, *Muscisaxicola juninensis* y *Turdus chiguanco* con un solo individuo registrado, mientras un total de 19 especies registro dos (0.6%) individuo cada uno y siete especies registro tres (0.9%) individuos cada uno.

En términos de distribución por estación, la T-15 muestra la mayor abundancia de aves con 72 individuos, seguida de T-20 con 63 individuos.

Figura 108 Abundancia relativa de aves en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda. 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.2.3.3. DIVERSIDAD

Para el análisis de diversidad durante la temporada húmeda de 2024 en toda el área del proyecto, se empleó el índice de Shannon (H'), que mide la diversidad de especies en una comunidad considerando tanto la riqueza como la equitatividad (la distribución relativa de individuos entre las especies). La estación T-14 tiene el valor más alto de Shannon (2.54), lo que indica una moderada diversidad de especies. En general, todas las estaciones dentro de esta cobertura registran índices de Shannon por encima de 2, lo cual sugiere una moderada diversidad (Ver Cuadro 6.35).

El índice de Simpson (1-D) refleja la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a especies diferentes. La estación O15PC1 tiene el valor más alto de Simpson (0.91), indicando una alta probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a diferentes especies. En general, todas las estaciones de monitoreo registraron índices de Simpson por encima de 0.8, lo que señala la ausencia de dominancia por parte de unas pocas especies dentro de esta cobertura.

La equitatividad (J') mide la uniformidad con la que los individuos se distribuyen entre las diferentes especies. La estación O15PC1 presenta la equitatividad más alta (0.97), indicando una distribución muy uniforme de individuos entre las especies. En general, todas las estaciones registraron índices de equitatividad por encima de 0.5, lo que señala que la distribución de individuos entre las especies es bastante uniforme en esta cobertura.

Cuadro 6.35. Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2024.

Cobertura vegetal	Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
PAJONAL ANDINO	O15	9	20	2.06	0.86	0.94
	O15PC1	12	22	2.41	0.91	0.97
	T-14	17	60	2.54	0.89	0.90
	T-15	16	72	2.34	0.85	0.84
	T-16	17	53	2.49	0.88	0.88
	T-20	14	63	2.17	0.82	0.82
	T-6	16	61	2.41	0.87	0.87

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.2.3.4. SIMILARIDAD DE JACCARD Y MORISITA

El índice de Morisita muestra que las estaciones T-20 y T-6 presentan el más alto grado de similitud en el área del proyecto, con un índice de 0.79, lo que indica que estas estaciones comparten un 79% de especies con abundancias similares. En la Figura 108, el dendrograma basado en el índice de Morisita revela la formación de dos grupos compuestos por dos a tres estaciones, todas con índices superiores a 0.5. Esto señala que estas estaciones comparten más del 50% de sus especies y tienen una abundancia similar. Es importante destacar que el grupo más grande está conformado por tres estaciones, las cuales registran un índice por encima de 0.5.

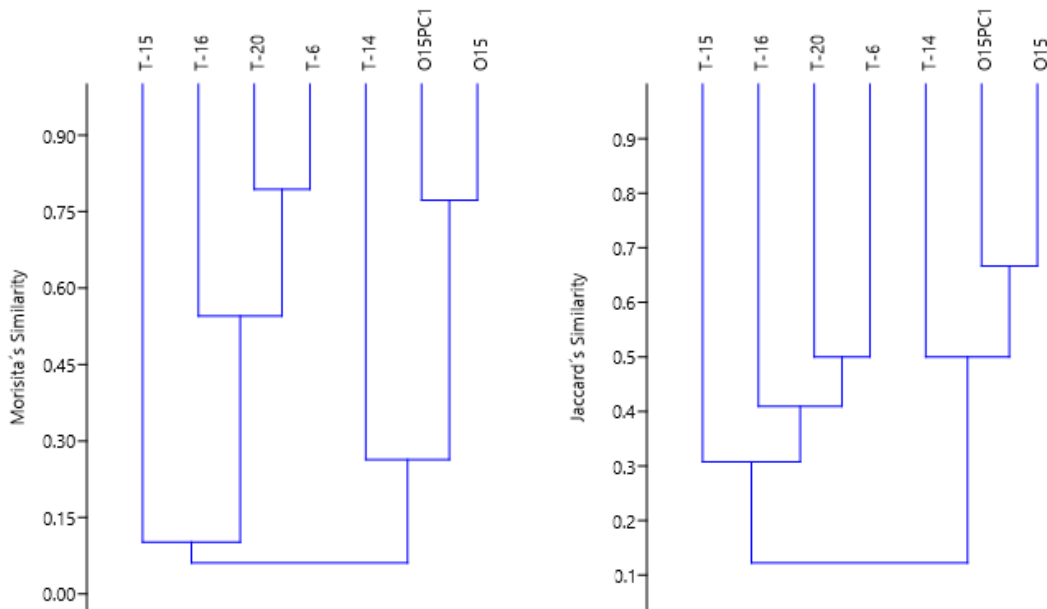
En contraste, al comparar estos grupos visualizados en el dendrograma, se observa que su similitud es baja, con índices por debajo de 0.5. Esto indica que los grupos de estaciones con alta similitud entre sus estaciones no comparten similitud entre grupos.

El índice de Jaccard muestra que las estaciones O15PC1 y O15 tienen un índice de 0.67, lo que indica que comparten un 67% de sus especies. En la Figura 108, el dendrograma basado en el índice de Jaccard revela la formación de dos grupos, cada uno compuesto por dos a tres estaciones, todas con índices de similitud igual o superior a 0.5.

En contraste, al comparar estos grupos visualizados en el dendrograma, se observa que la similitud entre los diferentes grupos es baja, con índices por debajo de 0.2. Esto indica que los grupos de estaciones con alta similitud interna no comparten una similitud significativa entre sí.

Por lo tanto, en esta cobertura se presenta una cierta heterogeneidad en la diversidad de especies de aves, con grupos de aves que residen en distintas áreas. Esto evidencia una variación en su composición y abundancia.

Figura 109 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.3. ANÁLISIS POR ZONA DEL PROYECTO

6.2.1.3.1. ZONA DE OPERACIONES

En la zona de operaciones se identificaron tres tipos de coberturas vegetales y cinco tipos de formaciones vegetales. Dentro de la cobertura vegetal "Bosque relicto altoandino", se encontró la formación de vegetación "Matorral arbustivo", donde se registró un total de 14 especies y 38 individuos. Los valores de diversidad de Shannon indican una diversidad moderada, con un valor de 2.42 en la única estación O31. Los índices de Simpson y equidad registraron valores por encima de 0.8, lo que indica ausencia de especies dominantes y una distribución uniforme de individuos por especies dentro de esta cobertura.

En cuanto a la cobertura vegetal "Matorral arbustivo", se identificaron tres tipos de formaciones: Cardonal, Matorral arbustivo y Monte Ribereño, monitoreadas en tres, cinco y dos estaciones respectivamente. La formación de matorral y monte ribereños registró el mayor número de especies por estaciones, con un total de 12 especies por estación. El cardonal registró entre cinco

y 7 especies en sus estaciones. La abundancia de individuos fue alta en la formación de matorral, alcanzando un total de 79 individuos en la estación O32, y la más baja se registró en la estación O6 con 19 individuos. En base al índice de Shannon, la formación del monte ribereño registró una moderada diversidad con índices que van desde 2.04 a 2.22, mientras que en el matorral se obtuvo una moderada a baja diversidad con índices que van de 1.57 a 2.18. Los índices de Simpson y equidad en estas formaciones registraron valores por encima de 0.6 en todas sus estaciones, indicando ausencia de especies dominantes y una distribución uniforme de individuos por especies dentro de cada formación vegetal.

Finalmente, la cobertura de "Pajonal andino" estuvo conformada por tres formaciones: Bosque de Polylepis y Pajonal-Matorral arbustivo, con tres estaciones de monitoreo. La formación de Pajonal-Matorral arbustivo registró el mayor número de especies por estaciones, con un total de 17 especies en la estación T-14, mientras que en la formación Bosque de Polylepis se registraron nueve especies en su única estación O15. La abundancia de individuos fue alta en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo, registrándose un total de 60 individuos en la estación T-14, y la más baja se encontró en la estación O15 con 20 individuos, ubicada en el Bosque de Polylepis. En base al índice de Shannon, ambas formaciones registraron índices por encima de 2 en todas sus estaciones, indicando una moderada diversidad. Los índices de Simpson y equidad en estas formaciones registraron valores por encima de 0.9 en todas sus estaciones, lo que señala la ausencia de especies dominantes y una distribución uniforme de individuos por especies dentro de cada formación vegetal.

Cuadro 6.36. Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de operaciones en temporada húmeda 2024.

Cobertura vegetal	Formación vegetal	Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
Bosque relicto altoandino	Matorral arbustivo	O31	14	38	2.42	0.89	0.92
Matorral arbustivo	Cardonal	M-52	7	27	1.76	0.81	0.91
Matorral arbustivo	Cardonal	O34	5	24	1.36	0.68	0.84
Matorral arbustivo	Cardonal	CONTROL O3	7	14	1.77	0.81	0.91
Matorral arbustivo	Matorral arbustivo	O10	9	30	1.82	0.8	0.83
Matorral arbustivo	Matorral arbustivo	O6	10	19	2.16	0.86	0.94
Matorral arbustivo	Matorral arbustivo	O9	12	42	2.16	0.86	0.87

Cobertura vegetal	Formación vegetal	Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
Matorral arbustivo	Matorral arbustivo	O32	12	79	1.57	0.63	0.63
Matorral arbustivo	Matorral arbustivo	O33	12	44	2.18	0.86	0.88
Matorral arbustivo	Monte Ribereño	O8	12	57	2.04	0.83	0.82
Matorral arbustivo	Monte Ribereño	T-6	12	44	2.22	0.87	0.89
Pajonal andino	Bosque de Polylepis	O15	9	20	2.06	0.86	0.94
Pajonal andino	Pajonal -Matorral arbustivo	O15PC1	12	22	2.41	0.91	0.97
Pajonal andino	Pajonal - Matorral arbustivo	T-14	17	60	2.54	0.89	0.9

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.3.2. ZONA DE ABASTECIMIENTO

En la zona de abastecimiento se identificó un solo tipo de cobertura vegetal, que corresponde al "Pajonal andino", con la formación vegetal homónima. Dentro de esta cobertura, se encontró una diversidad considerable en términos de especies, con un rango de 14 a 17 especies registradas en sus cuatro estaciones de monitoreo. La abundancia de individuos también varió, oscilando entre 53 y 72 individuos. Los valores de diversidad de Shannon indican una diversidad moderada, con un rango que va desde 2.17 a 2.49 en estas estaciones. Además, los índices de Simpson y equidad registraron valores por encima de 0.8 en todas sus estaciones, lo que sugiere la ausencia de especies dominantes y una distribución uniforme de individuos por especies dentro de esta cobertura vegetal.

Cuadro 6.37. Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de abastecimiento en temporada húmeda 2024.

Cobertura vegetal	Formación vegetal	Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
Pajonal andino	Pajonal andino	T-15	16	72	2.34	0.85	0.84
Pajonal andino	Pajonal andino	T-16	17	53	2.49	0.88	0.88
Pajonal andino	Pajonal andino	T-20	14	63	2.17	0.82	0.82
Pajonal andino	Pajonal andino	T-6	16	61	2.41	0.87	0.87

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.4. ANÁLISIS POR FORMACIÓN VEGETAL

V. ZONA DE OPERACIONES

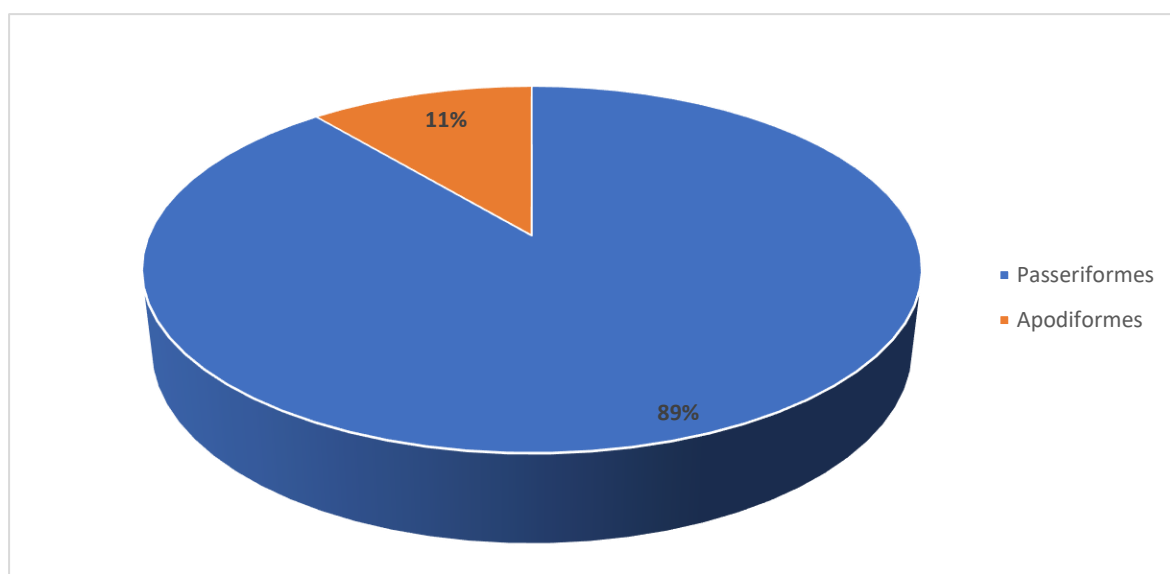
6.2.1.4.1. BOSQUE DE POLYLEPIS

6.2.1.4.1.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Para la formación vegetal Bosque de Polylepis se evaluó una (1) estación de monitoreo (O15) durante la Temporada húmeda 2024, En esta formación, se identificaron dos órdenes de aves: Passeriformes y Apodiformes (Ver Figura 110).

Los Passeriformes representan la mayoría de las especies registradas en esta estación, con un total de ocho especies. Por otro lado, los Apodiformes contribuyen con una sola especie. En conjunto, se registraron un total de 9 especies en la estación O15.

Figura 110 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Bosque de Polylepis en temporada húmeda 2024.

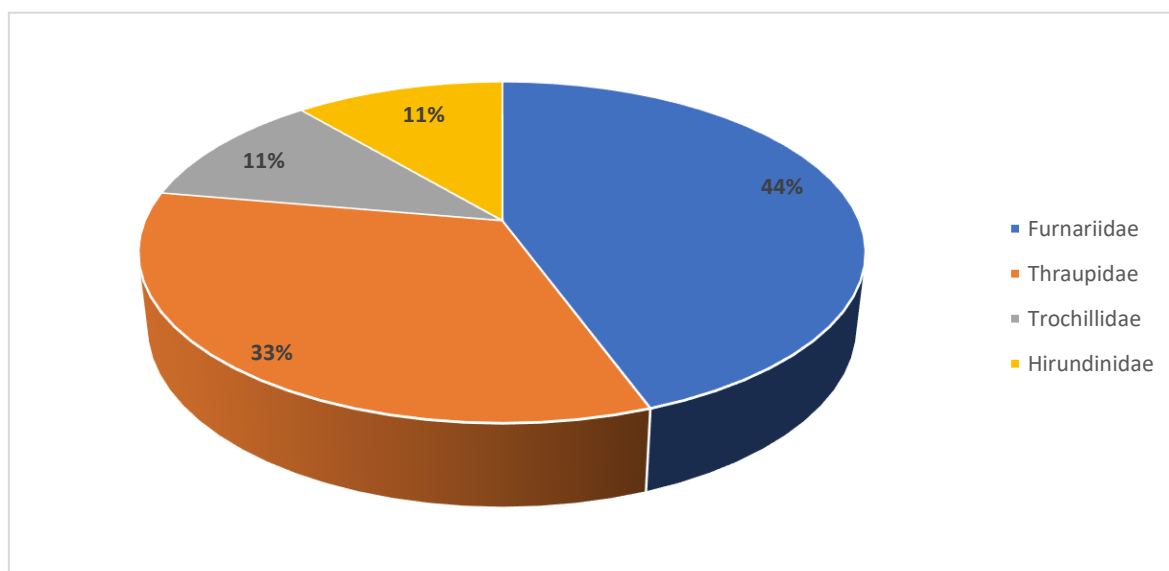


Elaboración: ASILORZA, 2024.

Se identificaron cuatro familias diferentes en esta formación: Furnariidae, Thraupidae, Trochillidae y Hirundinidae.

La familia más numerosa en términos de especies es Furnariidae, con un total de cuatro (44%) especies registradas en la estación O15. Le sigue Thraupidae con tres (33%) especies, Trochillidae con una especie y Hirundinidae también con una especie. En conjunto, se registraron un total de 9 especies en esta estación.

Figura 111 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Bosque de Polylepis en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.4.1.2. ABUNDANCIA

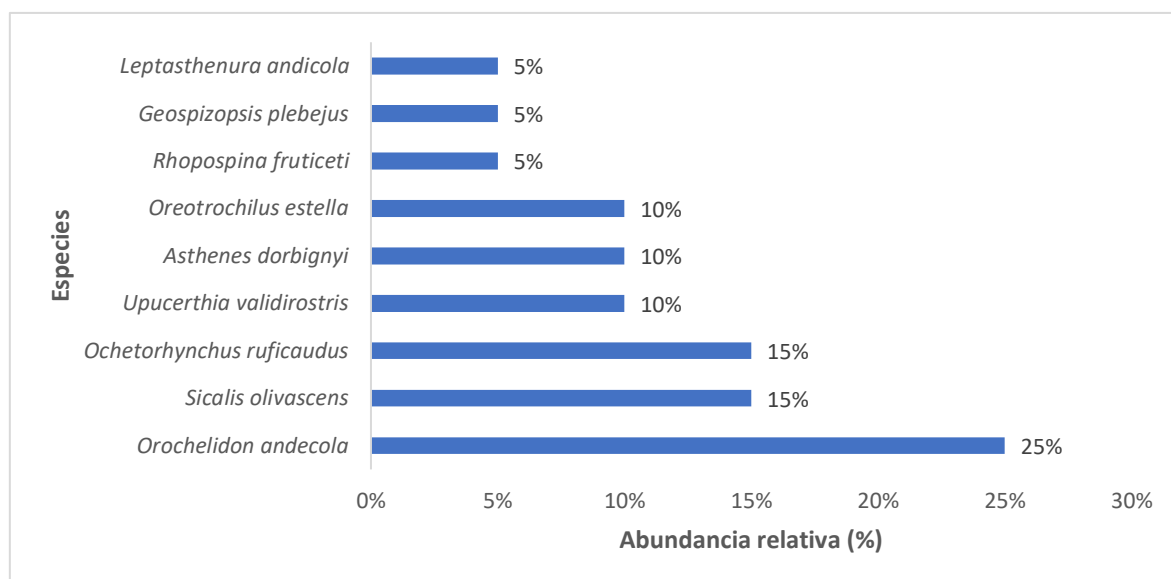
Se identificaron nueve especies diferentes en esta formación, con una variedad de cantidades individuales registradas para cada una.

La especie más abundante en términos de individuos registrados es *Orochelidon andecola*, con un total de cinco (25%) individuos observados en la estación O15. Le siguen *Sicalis olivascens* y *Ochetorhynchus ruficaudus*, cada una con tres (15%) individuos registrados. Además, se observan tres especies con 2 (10%) individuos registrados, como *Upucerthia validirostris*, *Asthenes dorbignyi* y *Oreotrochilus estella*.

Varias especies fueron avistadas solo una vez en esta estación, incluyendo *Rhopospina fruticeti*, *Geospizopsis plebejus* y *Leptasthenura andicola*.

En conjunto, se registró un total de 20 individuos de aves en la estación O15. Esto podría indicar una diversidad moderada en términos de especies y una distribución variable de la abundancia entre las diferentes especies presentes en esta área de monitoreo.

Figura 112 Abundancia relativa de aves en la formación de Bosque de Polylepis en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.4.1.3. DIVERSIDAD

Para el análisis de diversidad durante la temporada húmeda de 2024 en toda el área del proyecto, se empleó el índice de Shannon (H'), que mide la diversidad de especies en una comunidad considerando tanto la riqueza como la equitatividad (la distribución relativa de individuos entre las especies). Esta formación registro un valor para el índice de Shannon de 2.06 en su única estación O15, lo que indica una moderada diversidad de especies (Ver Cuadro 6.38).

El índice de Simpson (1-D) refleja la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a especies diferentes. Esta formación registro un valor de 0.86, indicando una alta probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a diferentes especies.

La equitatividad (J) mide la uniformidad con la que los individuos se distribuyen entre las diferentes especies. Esta formación registro para este índice un valor de 0.94, indicando una distribución muy uniforme de individuos entre las especies.

Cuadro 6.38. Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Bosque de Polylepis en temporada humedad 2024.

Estación de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O15	9	20	2.06	0.86	0.94

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.4.2. CARDONAL-PISO DE CACTÁCEAS COLUMNARES

6.2.1.4.2.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

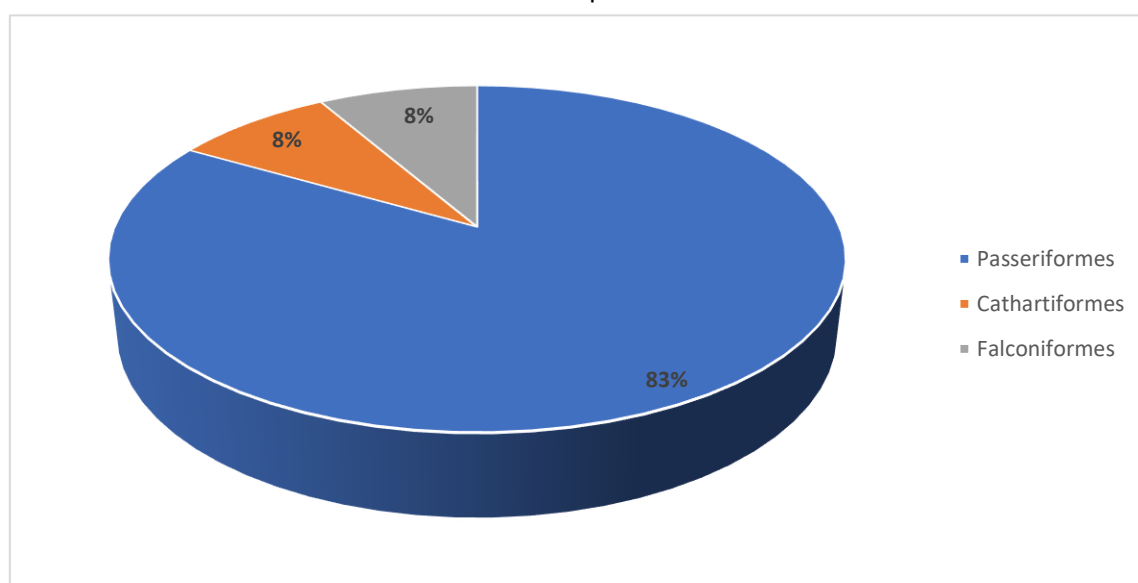
Se identificaron tres órdenes diferentes en total en tres estaciones ubicadas dentro de esta formación: Passeriformes, Cathartiformes y Falconiformes.

El orden más numeroso en términos de especies es Passeriformes, con 10 especies registradas en esta formación. Le sigue Cathartiformes, con una sola especie registrada en la estación CONTROL O3, y Falconiformes, también con 1 especie registrada en la misma estación.

En cuanto al número total de especies por orden, se observa que Passeriformes es el orden más diverso, representando el 83% del total de especies con un total de cinco especies registradas dentro de la estación CONTROL-O3. Cathartiformes y Falconiformes representan el 8% respectivamente del total de especies y registradas únicamente en la estación CONTROL O3.

En términos de la distribución de órdenes, CONTROL O3 registro la mayor diversidad de ordenes con tres órdenes diferentes, mientras el resto de las estaciones registro una sola orden cada una.

Figura 113 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación Cardonal – Piso de Cactáceas columnares en temporada seca 2022



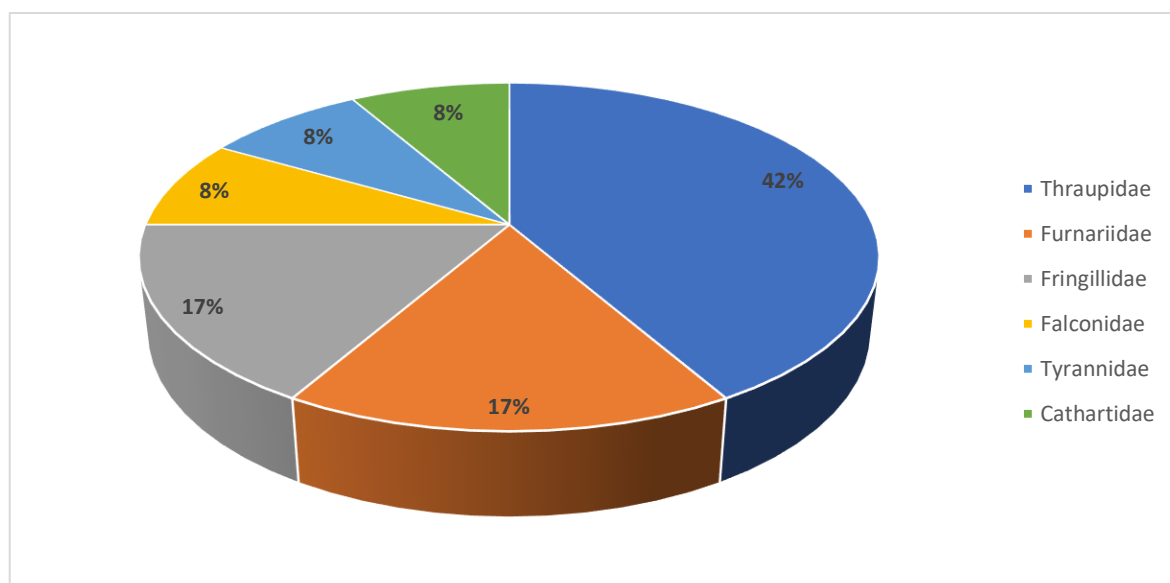
Elaboración: ASILORZA, 2024.

En esta formación, se identificaron un total de seis familias diferentes: Thraupidae, Furnariidae, Fringillidae, Falconidae, Tyrannidae y Cathartidae (Ver Figura 114).

La familia más numerosa es Thraupidae, con un total de cinco (42%) especies registradas en las tres estaciones. En la estación M-52 y O34 se registró la mayor riqueza para esta familia con cuatro especies cada uno, la familia Furnariidae está representada por dos (17%) especies en total, con 1 especie registrada en cada una de las tres estaciones. Fringillidae también cuenta con dos (17%) especies, distribuidas en CONTROL O3 (1 especie) y M-52 (2 especies), sin especies registradas en O34. Las familias Falconidae, Tyrannidae y Cathartidae están representadas por una única especie cada una, todas registradas en la estación CONTROL O3.

En términos de riqueza de especies, las estaciones CONTROL O3 y M-52 tienen cada una siete especies distribuidas en seis y tres familias respectivamente, mientras que O34 tiene cinco especies distribuidas en dos familias. Sin embargo, cuando se considera la diversidad de familias, CONTROL O3 muestra la mayor diversidad con 6 familias. La estación M-52 tiene 3 familias, y O34 tiene 2 familias.

Figura 114 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación Cardonal – Piso de Cactáceas columnares en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.4.2.2. ABUNDANCIA

Se identificaron un total de 12 especies y 65 individuos en esta formación conformada por tres estaciones de monitoreo (Ver Figura 115).

La especie *Rhopospina fruticeti* es la más abundante en general, con un total de 14 (22%) individuos distribuidos en las tres estaciones: tres individuos en CONTROL O3, siete individuos en M-52 y

cuatro individuos en O34. *Sicalis olivascens* es la segunda especie más abundante con 13 (20%) individuos, aunque no se registró en CONTROL O3, tuvo un individuo en M-52 y 12 en O34.

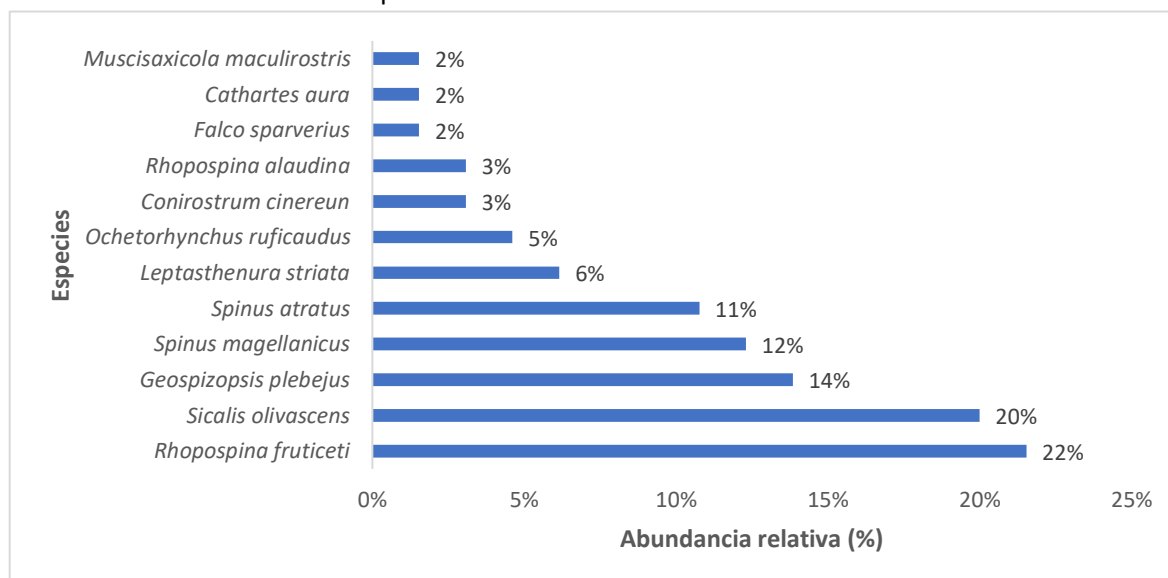
Geospizopsis plebejus tiene una presencia notable en todas las estaciones con un total de nueve (14%) individuos, distribuidos en cuatro individuos en CONTROL O3, tres individuos en M-52 y dos individuos en O34. *Spinus magellanicus* y *Spinus atratus* también tienen poblaciones considerables, con ocho (12%) y siete (11%) individuos respectivamente, aunque *Spinus atratus* no se registró en CONTROL O3 ni en O34.

En cuanto a la distribución de individuos por estación, M-52 tiene la mayor cantidad de individuos con un total de 27, seguida por O34 con 24 individuos y CONTROL O3 con 14 individuos.

CONTROL O3 y M-52 comparten varias especies comunes, como *Rhopospina fruticeti* y *Geospizopsis plebejus*. Sin embargo, M-52 tiene una mayor diversidad y abundancia de individuos. Por otro lado, O34 presenta una alta concentración de *Sicalis olivascens* y una representación significativa de *Rhopospina fruticeti* y *Leptasthenura striata*.

CONTROL O3 tiene algunas especies únicas, como *Falco sparverius*, *Cathartes aura* y *Muscisaxicola maculirostris*, con un individuo cada una. M-52 es notable por la presencia de *Spinus atratus* y *Conirostrum cinereum*, mientras que O34 se distingue por tener a *Rhopospina alaudina* y *Leptasthenura striata*.

Figura 115 Abundancia relativa de aves en la formación de Cardonal – Piso de Cactáceas columnares en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.4.2.3. DIVERSIDAD

Para el análisis de diversidad durante la temporada húmeda de 2024 en toda el área del proyecto, se empleó el índice de Shannon (H'), que mide la diversidad de especies en una comunidad considerando tanto la riqueza como la equitatividad (la distribución relativa de individuos entre las especies). La estación CONTROL 03 tiene el valor más alto de Shannon con 1.77, lo que indica una baja diversidad de especies. En general, todas las estaciones dentro de esta formación registran índices de Shannon por debajo de 2, lo cual sugiere una baja diversidad dentro de esta formación (Ver Cuadro 6.39).

El índice de Simpson (1-D) refleja la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a especies diferentes. La estación CONTROL 03 y M-52 tienen el valor más alto del índice de Simpson (0.81), indicando una alta probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a diferentes especies. En general, todas las estaciones de monitoreo registraron índices de Simpson por encima de 0.8, lo que señala la ausencia de dominancia por parte de unas pocas especies dentro de esta formación.

La equitatividad (J) mide la uniformidad con la que los individuos se distribuyen entre las diferentes especies. La estación CONTROL 03 y M-52 presenta la equitatividad más alta (0.91), indicando una distribución muy uniforme de individuos entre las especies. En general, todas las estaciones registraron índices de equitatividad por encima de 0.5, lo que señala que la distribución de individuos entre las especies es bastante uniforme en esta formación.

Cuadro 6.39. Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación Cardonal- Piso de Cactáceas columnares en temporada húmeda 2024.

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
CONTROL 03	7	14	1.77	0.81	0.91
M-52	7	27	1.76	0.81	0.91
O34	5	24	1.36	0.68	0.84

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.4.3. MATORRAL ARBUSTIVO

6.2.1.4.3.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

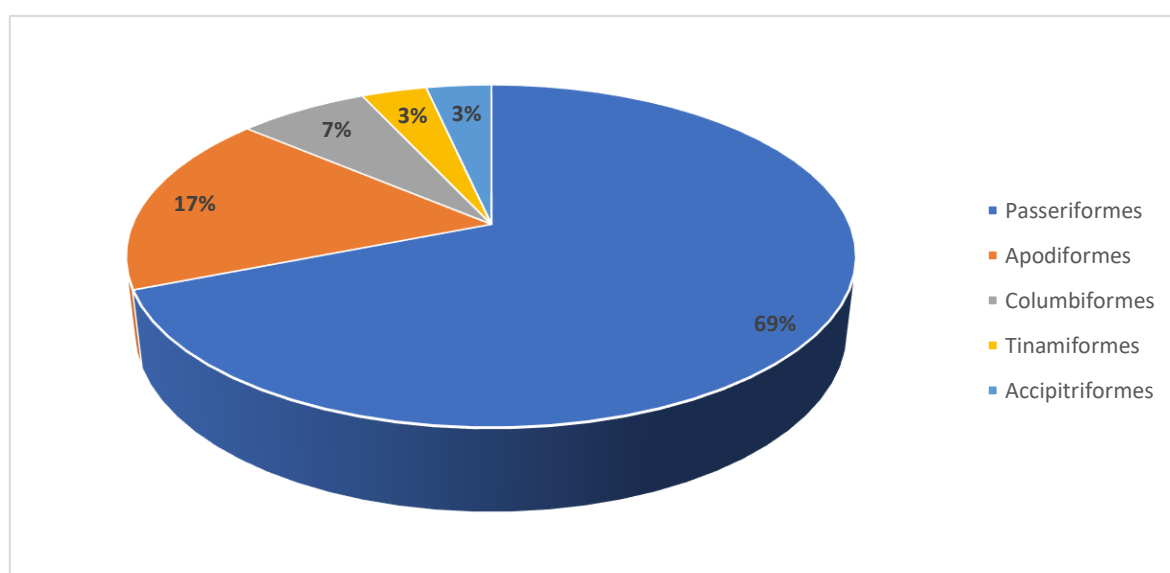
Un total de seis (06) estaciones de monitoreo fueron evaluados durante la Temporada húmeda dentro de esta formación. En total, se identificaron 29 especies distribuidas en 5 órdenes en las seis

estaciones. Passeriformes es el orden más diverso, con un total de 20 (69%) especies presentes en todas las estaciones. Apodiformes sigue con cinco (17%) especies distribuidas en cuatro estaciones. Columbiformes, Tinamiformes y Accipitriformes tienen una representación más limitada, con dos, una y una especie respectivamente.

En la estación O10, se identificaron nueve especies distribuidas en dos órdenes. Passeriformes es el orden dominante con 8 especies, y Accipitriformes está representado por una especie. En comparación, la estación O31 muestra la mayor riqueza de especies dentro de esta formación con 14 especies en total, distribuidas en dos órdenes. Passeriformes es nuevamente el orden dominante con 12 especies, y Apodiformes tiene dos especies.

La estación O32 registra 12 especies distribuidas en 3 órdenes: Passeriformes (nueve especies), Columbiformes (dos especies) y Tinamiformes (una especie). O33 cuenta con 11 especies en tres órdenes: Passeriformes (nueve especies), Apodiformes (una especie) y Columbiformes (una especie). En O6, se identificaron 10 especies distribuidas en dos órdenes, con Passeriformes teniendo ocho especies y Apodiformes dos especies. Finalmente, la estación O9 tiene 12 especies distribuidas en tres órdenes: Passeriformes (nueve especies), Apodiformes (dos especies) y Columbiformes (una especie).

Figura 116 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

En total, se identificaron 29 especies distribuidas en 10 familias en las seis estaciones. Thraupidae es la familia más diversa con siete (24%) especies presentes en todas las estaciones. Tyrannidae y

Furnariidae siguen con cinco (17%) especies cada una, mostrando una distribución amplia en las estaciones. Trochillidae tiene cuatro (14%) especies, mientras que las demás familias como Fringillidae, Columbidae, Tinamidae, Accipitridae, Passerellidae y Apodidae tienen una representación más limitada, con 1 o 2 especies cada una.

En la estación O10, se identificaron nueve especies distribuidas en cuatro familias. Thraupidae es la familia más representada con tres especies, seguida de Tyrannidae y Furnariidae con dos especies cada una, y Accipitridae con una especie.

La estación O31 muestra la mayor riqueza de especies con 14 dentro de esta unidad, distribuidas en cinco familias. Thraupidae es nuevamente la familia dominante con cinco especies. Tyrannidae y Furnariidae están representadas por dos especies cada una, mientras que Trochillidae y Fringillidae tienen dos y una especie respectivamente.

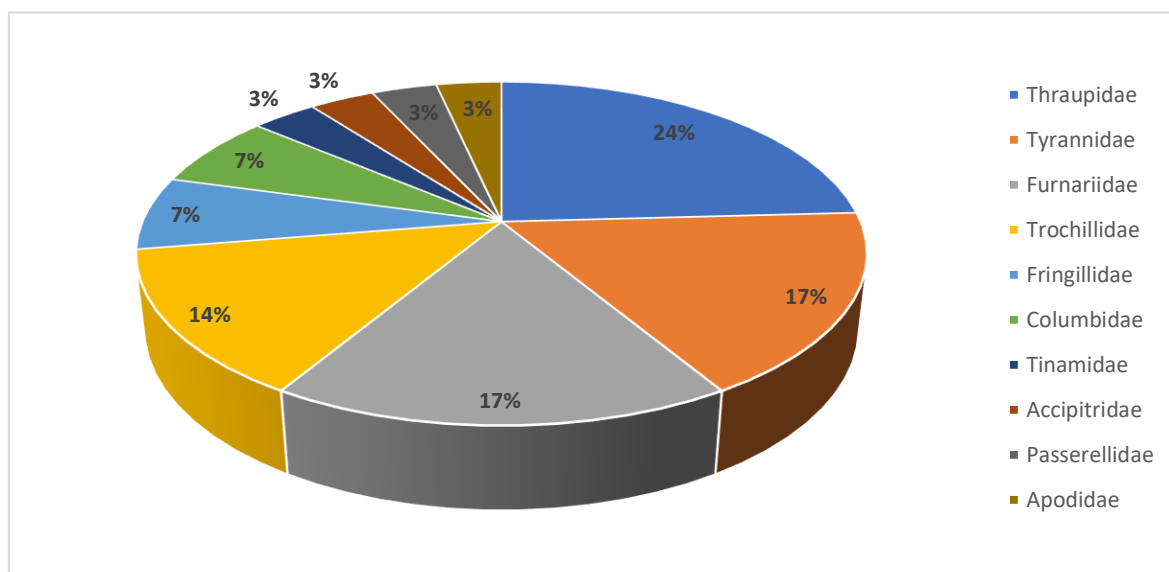
En la estación O32, se registraron 12 especies distribuidas en seis familias. Thraupidae y Trochillidae son las familias más representadas con cinco y dos especies respectivamente. Tyrannidae, Furnariidae, Columbidae y Apodidae están representadas por una sola especie cada una.

La estación O33 cuenta con 11 especies en 5 familias. Thraupidae es nuevamente la familia dominante con cinco especies, mientras que Tyrannidae, Furnariidae y Columbidae tienen dos especies cada una. Passerellidae está representada por una especie.

En O6, se identificaron 10 especies distribuidas en cuatro familias. Thraupidae lidera con cuatro especies, mientras que Tyrannidae y Furnariidae tienen dos especies cada una. Trochillidae está representada por dos especies.

Finalmente, la estación O9 tiene 12 especies distribuidas en seis familias. Tyrannidae y Furnariidae tienen tres especies cada una, seguidas por Trochillidae y Thraupidae con dos especies cada una. Columbidae y Fringillidae están representadas por una especie cada una.

Figura 117 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

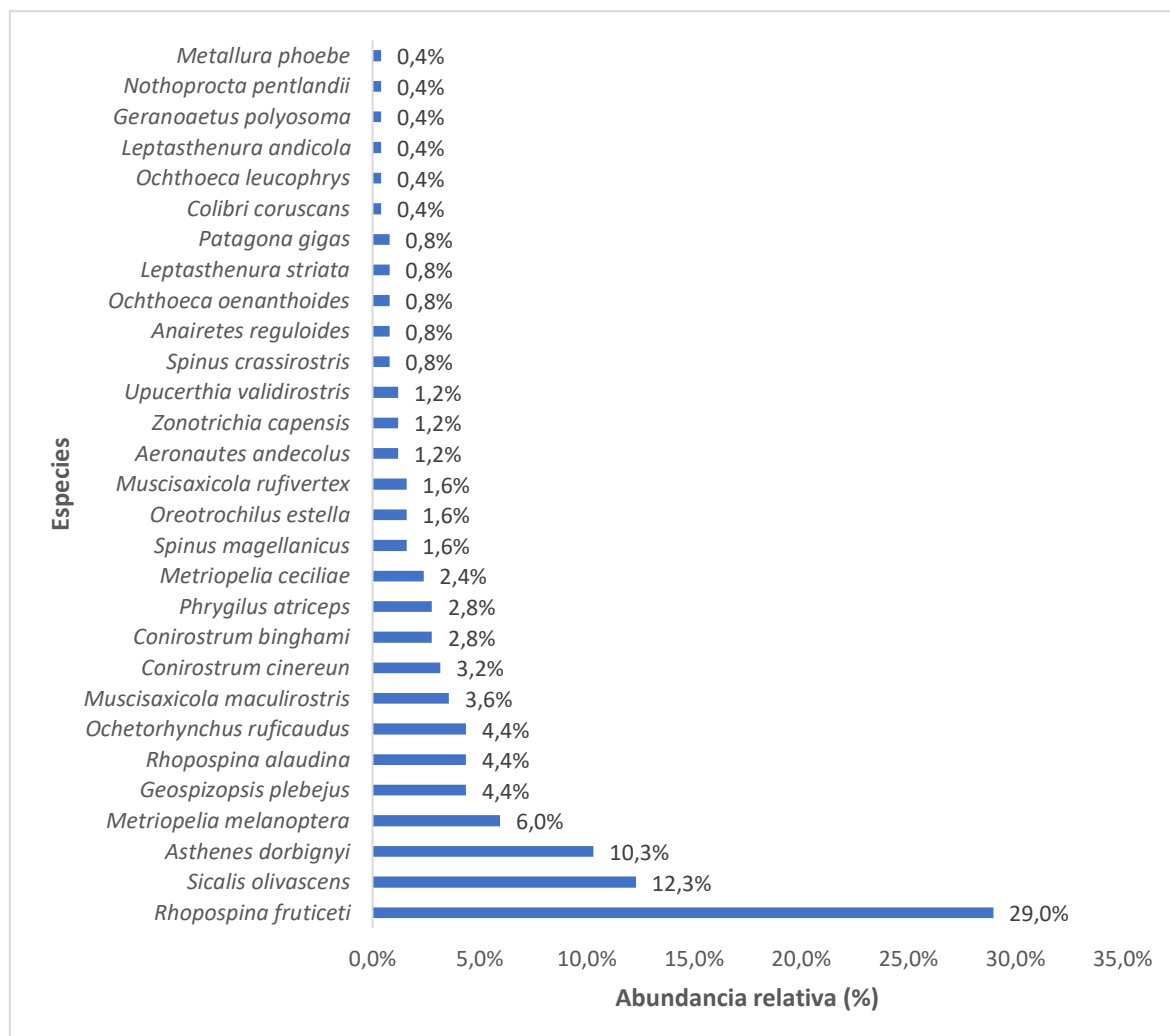
6.2.1.4.3.2. ABUNDANCIA

En total, se contabilizaron 252 individuos distribuidos entre las seis estaciones de monitoreo. *Rhopospina fruticeti* fue la especie más abundante con un total de 73 (29%) individuos, lo que representa una dominancia significativa en varias estaciones. *Sicalis olivascens* también mostró una notable presencia con 31 (12.3%) individuos. La diversidad de especies se mantuvo alta, con varias especies presentes en múltiples estaciones, como *Asthenes dorbignyi* (26 (10.3%) individuos) y *Metriopelia melanoptera* (11 (6%) individuos).

La estación con mayor abundancia de aves fue O32 con 79 individuos distribuidos entre varias especies. *Rhopospina fruticeti* dominó significativamente con 47 individuos, seguido por *Sicalis olivascens* también fue notable con seis individuos. En la estación O33, siendo la segunda estación con la mayor abundancia, se registraron 44 individuos, con una notable presencia de *Sicalis olivascens* (10 individuos) y *Rhopospina alaudina* (nueve individuos).

Por otro lado, la estación con menor abundancia de aves fue O6 con 19 individuos. Las especies más presentes fueron *Geospizopsis plebejus* con cinco individuos y un total de cinco especies registraron dos individuos cada uno.

Figura 118 Abundancia relativa de aves en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.4.3.3. DIVERSIDAD

Para el análisis de diversidad durante la temporada húmeda de 2024 en toda el área del proyecto, se empleó el índice de Shannon (H'), que mide la diversidad de especies en una comunidad considerando tanto la riqueza como la equitatividad (la distribución relativa de individuos entre las especies). La estación O34 tiene el valor más alto del índice de Shannon (2.42), lo que indica una moderada diversidad de especies. En general, un total de cuatro estaciones, registran índices de Shannon por encima de 2, lo cual sugiere una moderada diversidad. En contraste, la estación O32 presenta el valor más bajo de Shannon (1.57), sugiriendo una baja diversidad, seguida por O10 con un índice de 1.82, lo que indica también una baja diversidad en esta estación. (Ver Cuadro 6.40).

El índice de Simpson (1-D) refleja la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a especies diferentes. La estación O31 tiene el valor más alto de Simpson (0.89), indicando una alta probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a diferentes especies. En general, todas las estaciones de monitoreo registraron índices de Simpson por encima de 0.6, lo que señala la ausencia de dominancia por parte de unas pocas especies dentro de esta formación.

La equitatividad (J) mide la uniformidad con la que los individuos se distribuyen entre las diferentes especies. Valores cercanos a 1 indican una distribución más uniforme. La estación O6 presenta la equitatividad más alta (0.94), indicando una distribución muy uniforme de individuos entre las especies. En general, todas las estaciones registraron índices de equitatividad por encima de 0.6, lo que señala que la distribución de individuos entre las especies es bastante uniforme en esta formación.

Cuadro 6.40. Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.

Puntos de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O31	14	38	2.42	0.89	0.92
O10	9	30	1.82	0.8	0.83
O6	10	19	2.16	0.86	0.94
O9	12	42	2.16	0.86	0.87
O32	12	79	1.57	0.63	0.63
O33	12	44	2.18	0.86	0.88

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.4.4. MONTE RIBEREÑO

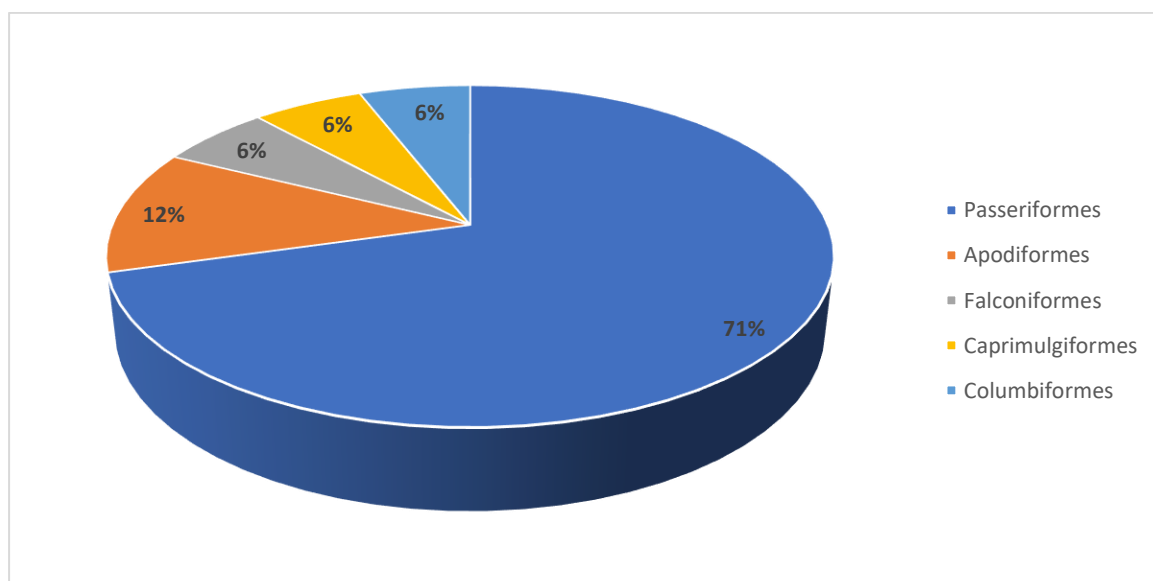
6.2.1.4.4.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

El número total de especies en esta formación es de 17 distribuidas en cinco órdenes. La comparación entre las estaciones O8 y T-6 resalta que, mientras que ambas tienen la misma cantidad total de especies (12), T-6 exhibe una mayor diversidad de órdenes en comparación con O8.

En la estación O8, se identificaron 12 especies de aves distribuidas en 2 órdenes. La mayoría de las especies pertenecen al orden Passeriformes, con un total de 10 especies. Además, el orden Apodiformes está presente con dos especies, mientras en la estación T-6 también se registró un

total de 12 especies de aves, pero con una mayor diversidad taxonómica. Aquí, las especies están distribuidas en cuatro órdenes. Passeriformes sigue siendo el orden más representado, con nueve especies, mostrando su predominancia en ambas estaciones. Sin embargo, en T-6, se identificaron especies adicionales pertenecientes a los órdenes Falconiformes, Caprimulgiformes y Columbiformes, cada uno con una especie.

Figura 119 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Monte ribereño en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

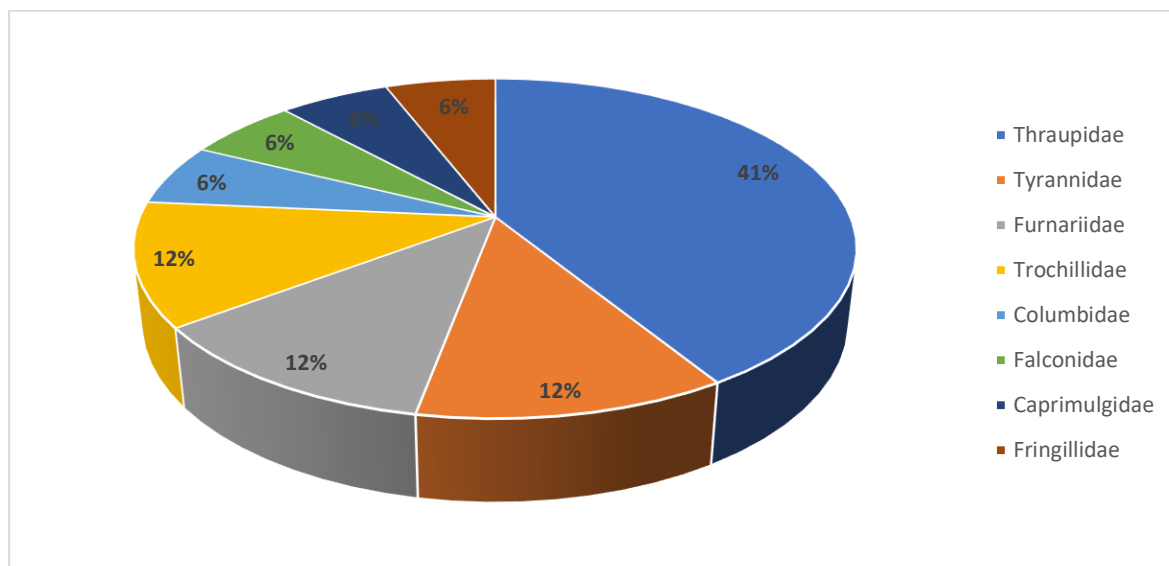
En esta formación se registró un total de 8 familias. La comparación entre las dos únicas estaciones presentes en esta formación O8 y T-06 revela que, aunque ambas estaciones tienen el mismo número de especies, T-6 muestra una mayor diversidad de familias con siete en comparación con O8 que registro cinco familias.

En la estación O8, se identificaron 12 especies de aves distribuidas en cinco familias. La familia Thraupidae es la más representada, con seis especies. Otras familias presentes incluyen Tyrannidae y Furnariidae, cada una con una y dos especies respectivamente, además de Trochillidae con dos especies. La familia Fringillidae también está representada con una sola especie.

En la estación T-6, también se registraron 12 especies, pero estas se distribuyen en 7 familias, lo que indica una mayor diversidad taxonómica en comparación con O8. La familia Thraupidae sigue siendo la más representada con cinco especies. La estación T-6 también alberga especies de las familias Tyrannidae (dos especies), Furnariidae (una especie), y se destacan además las familias

Columbidae, Falconidae, Caprimulgidae y Fringillidae, cada una con una especie, lo que sugiere una mayor variedad de hábitats y nichos ecológicos disponibles en esta estación.

Figura 120 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Monte ribereño en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.4.4.2. ABUNDANCIA

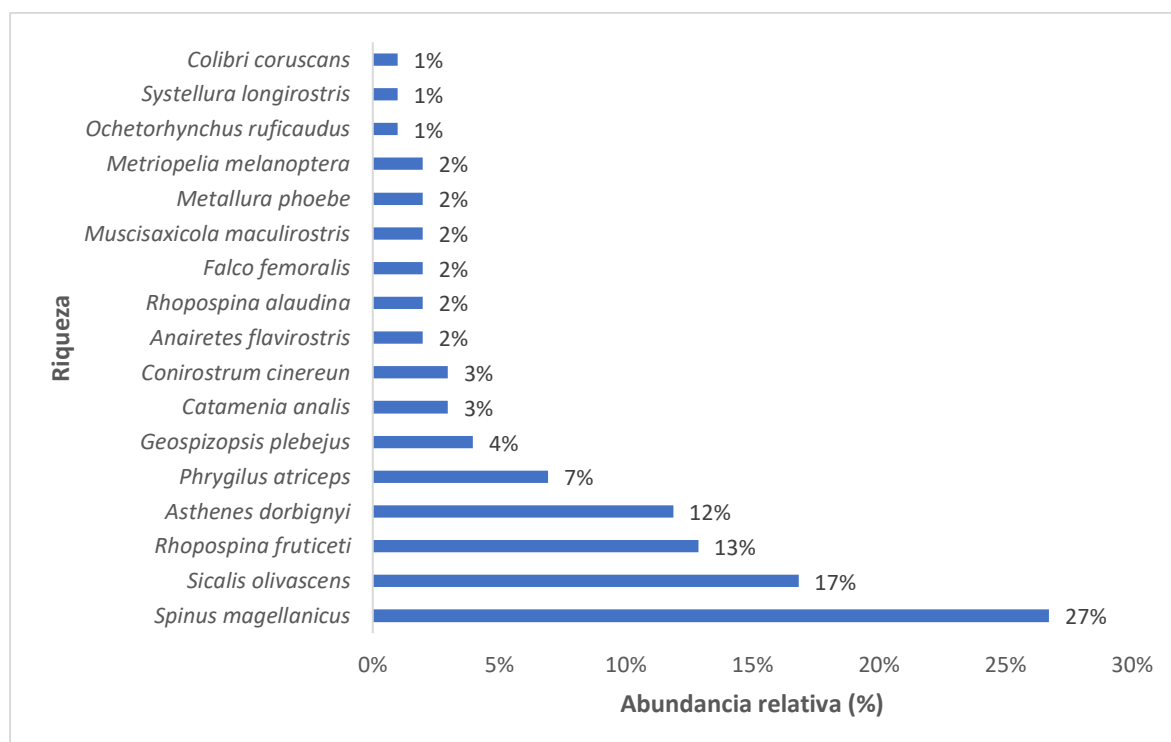
En esta formación se registró un total de 101 individuos de aves. El número total de individuos por estación muestra que la estación O8 tiene una mayor abundancia de aves (57 individuos) en comparación con la estación T-6 (44 individuos).

En términos de abundancia total combinada por especie en ambas estaciones, *Spinus magellanicus* se destaca con 27 (27%) individuos, seguido por *Sicalis olivascens* con 17 (17%) individuos, y *Rhopospina fruticeti* con 13 (13%) individuos. Otras especies con números significativos incluyen *Asthenes dorbignyi* con 12 individuos y *Phrygilus atriceps* con siete individuos.

La estación con la mayor abundancia fue O8, se registraron un total de 57 individuos de diferentes especies de aves. Las especies más abundantes fueron *Spinus magellanicus* con 18 individuos, seguido de *Sicalis olivascens* con 11 individuos, y *Rhopospina fruticeti* con siete individuos. Estas tres especies representan una proporción significativa del total de individuos en esta estación. Además, otras especies notables incluyen *Asthenes dorbignyi* (cuatro individuos) y *Phrygilus atriceps* (seis individuos).

En la estación T-6, se contabilizaron 44 individuos en total. La especie más abundante fue también *Spinus magellanicus* con nueve individuos, seguida de *Asthenes dorbignyi* con ocho individuos. *Sicalis olivascens* y *Rhopospina fruticeti* también mostraron una presencia considerable con 6 individuos cada una. Especies como *Conirostrum cinereun* (tres individuos) y *Falco femoralis* (dos individuos) también contribuyen a la diversidad en esta estación.

Figura 121 Abundancia relativa de aves en la formación de Bosque ribereño en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.4.5. DIVERSIDAD

Para el análisis de diversidad durante la temporada húmeda de 2024 en toda el área del proyecto, se empleó el índice de Shannon (H'), que mide la diversidad de especies en una comunidad considerando tanto la riqueza como la equitatividad (la distribución relativa de individuos entre las especies). La estación T-6 tiene el valor más alto del índice de Shannon (2.22), lo que indica una moderada diversidad de especies. En general, las dos estaciones, registran índices de Shannon por encima de 2, lo cual sugiere una moderada diversidad en esta formación (Ver Cuadro 6.41).

El índice de Simpson (1-D) refleja la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a especies diferentes. La estación T-6 tiene el valor más alto de Simpson (0.87), indicando una alta probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a

diferentes especies. En general, las dos estaciones de monitoreo de esta formación registraron índices de Simpson por encima de 0.8, lo que señala la ausencia de dominancia por parte de unas pocas especies dentro de esta formación.

La equitatividad (J) mide la uniformidad con la que los individuos se distribuyen entre las diferentes especies. Valores cercanos a 1 indican una distribución más uniforme. La estación T-6 presenta la equitatividad más alta (0.89), indicando una distribución muy uniforme de individuos entre las especies. En general, las dos estaciones de monitoreo de esta formación registraron índices de equitatividad por encima de 0.8, lo que señala que la distribución de individuos entre las especies es bastante uniforme dentro de esta formación.

Cuadro 6.41. Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Monte ribereño en temporada húmeda 2024.

Puntos de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O8	12	57	2.04	0.83	0.82
T-6	12	44	2.22	0.87	0.89

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.4.6. PAJONAL-MATORRAL ARBUSTIVO

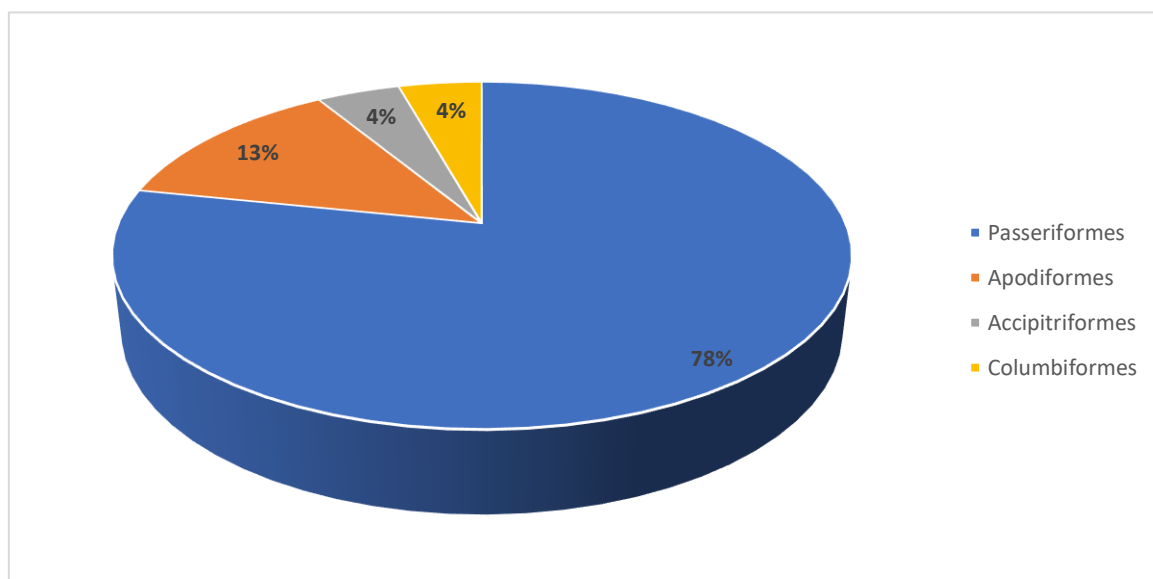
6.2.1.4.6.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

En esta formación, en términos generales, el número total de especies registrada fue de 23, distribuidas en cuatro órdenes. En ambas estaciones resalta la predominancia de Passeriformes, con un registro total de 18 (78%), seguido de Apodiformes, con tres (13%) especies, mientras que otros órdenes, como Accipitriformes y Columbiformes, están representados con una sola especie.

En la estación O15PC1, se registraron un total de 12 especies de aves, distribuidas en tres órdenes diferentes. El orden más diverso fue Passeriformes, con ocho especies observadas, seguido de Apodiformes con tres especies. Además, se registró una especie del orden Accipitriformes y una del orden Columbiformes.

Por otro lado, en la estación T-14, se observó una mayor diversidad de aves, con un total de 17 especies pertenecientes a tres órdenes diferentes. Una vez más, Passeriformes fue el orden más diverso, con 14 especies registradas, seguido de Apodiformes con dos especies. Se observó una especie del orden Columbiformes.

Figura 122 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.



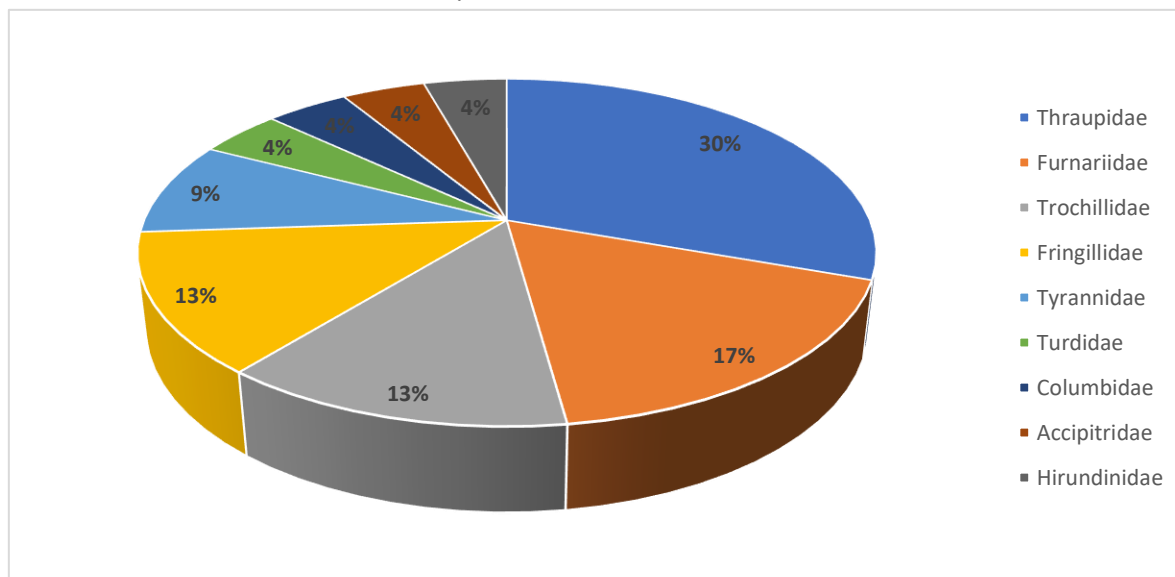
Elaboración: ASILORZA, 2024.

En esta formación, se registró un total de nueve familias. En ambas estaciones resalta la predominancia de Thraupidae, con un registro total de siete (30%), seguido de Furnariidae, con cuatro (17%) especies, mientras que otras familias, como Trochillidae y Fringillidae, están representados por tres especies y Tyrannidae con dos especies. Un total de cuatro familias registro una sola especie cada una.

En la estación O15PC1, se registraron un total de 12 especies de aves pertenecientes a siete familias diferentes. La familia con mayor diversidad de especies fue Thraupidae, con tres especies observadas, seguida de Trochillidae con tres especies y Furnariidae con dos especies. Otras familias presentes en esta estación incluyen Fringillidae, Tyrannidae, Columbidae, Accipitridae y Hirundinidae, cada una con una especie registrada.

Por otro lado, en la estación T-14, se observó una mayor diversidad de especies de aves, con un total de 17 especies pertenecientes a las mismas siete familias. En esta estación, Thraupidae también fue la familia más diversa, con seis especies registradas, seguida de Furnariidae con cuatro especies y Trochillidae con dos especies. Otras familias presentes en T-14 incluyen Fringillidae, Tyrannidae, Turdidae, y Columbidae, cada una con una especie registrada. Esta estación exhibe una diversidad más amplia de familias de aves en comparación con O15PC1, con una mayor variedad de especies pertenecientes a las mismas familias observadas en la primera estación.

Figura 123 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.4.6.2. ABUNDANCIA

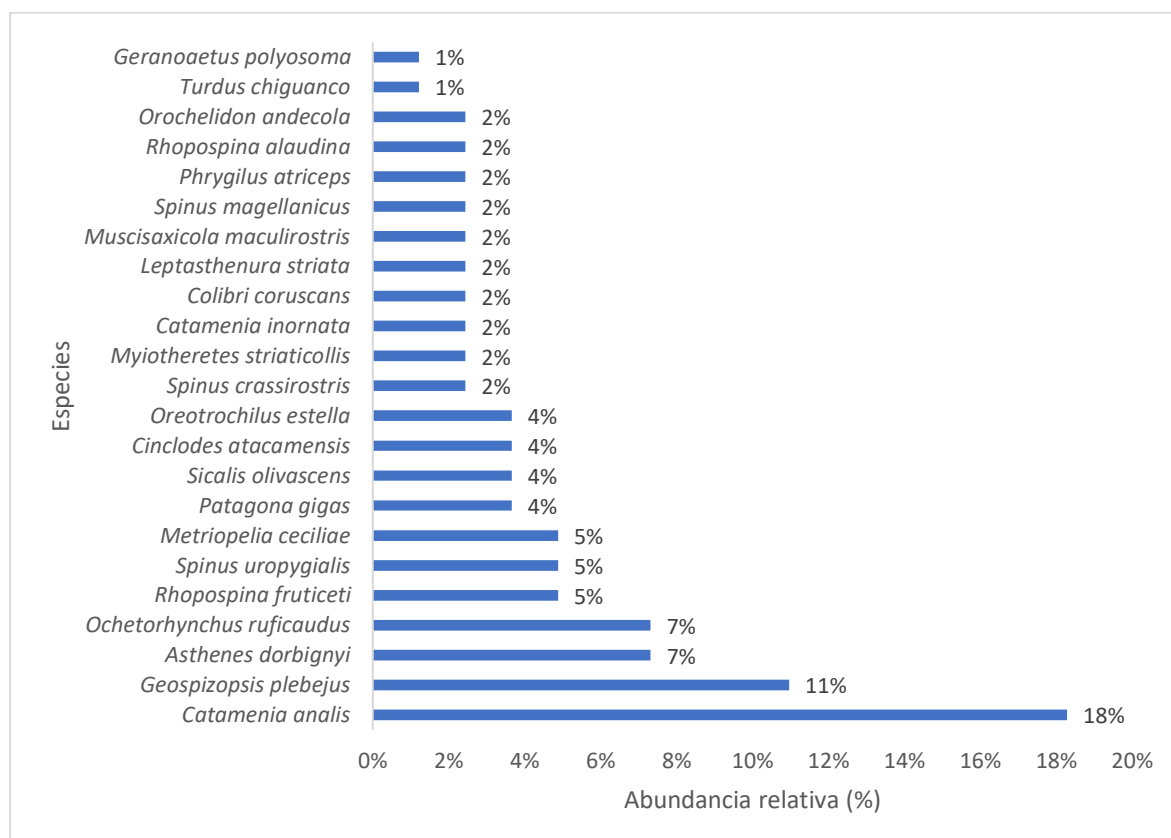
En esta formación, se registró un total de 82 individuos de aves distribuidos en 23 especies. En ambas estaciones resalta la predominancia de la especie *Catamenia analis* y *Geospizopsis plebejus* con 15 (15%) y nueve (11%) especies respectivamente.

En la estación O15PC1, se registraron un total de 22 individuos de aves pertenecientes a 12 especies. Las especies con mayor número de individuos en esta estación fueron *Asthenes dorbignyi* y *Ochetorhynchus ruficaudus* con tres individuos cada uno, seguido por las especies *Oreotrochilus estella*, *Spinus crassirostris*, *Colibri coruscans*, *Muscisaxicola maculirostris*, y *Phrygilus atriceps*, cada una con 2 individuos. Otras especies presentes, aunque en menor cantidad, incluyen *Geospizopsis plebejus*, *Asthenes dorbignyi*, *Ochetorhynchus ruficaudus*, *Patagona gigas*, *Sicalis olivascens*, y *Geranoaetus polyosoma*, cada una con un solo individuo.

Por otro lado, en la estación T-14, se observó una mayor abundancia y diversidad de individuos, con un total de 60 individuos pertenecientes a 17 especies. Las especies más numerosas en esta estación fueron *Catamenia analis* con 15 individuos, *Geospizopsis plebejus* con ocho individuos, y *Asthenes dorbignyi* y *Ochetorhynchus ruficaudus* con tres individuos cada una. Además, varias especies como *Rhopospina fruticeti*, *Spinus uropygialis*, *Metriopelia ceciliae*, y *Cinclodes atacamensis* mostraron una mayor representación con cuatro individuos cada una. Otras especies, aunque en menor cantidad, incluyeron *Patagona gigas*, *Sicalis olivascens*, *Myiotheretes striaticollis*, *Catamenia inornata*, *Leptasthenura striata*, *Spinus magellanicus*, *Rhopospina alaudina*, y

Orochelidon andecola, cada una con dos individuos, mientras un total de dos especies registraron un solo individuo cada uno.

Figura 124 Abundancia relativa de aves en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.4.6.3. DIVERSIDAD

Para el análisis de diversidad durante la temporada húmeda de 2024 en toda el área del proyecto, se empleó el índice de Shannon (H'), que mide la diversidad de especies en una comunidad considerando tanto la riqueza como la equitatividad (la distribución relativa de individuos entre las especies). La estación T-14 tiene el valor más alto del índice de Shannon (2.54), lo que indica una moderada diversidad de especies. En general, las dos únicas estaciones de esta formación registran índices de Shannon por encima de 2, lo cual sugiere una moderada diversidad (Ver Cuadro 6.42).

El índice de Simpson (1-D) refleja la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a especies diferentes. La estación O15PC1 tiene el valor más alto de Simpson (0.91), indicando una alta probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a diferentes especies. En general, todas las estaciones de monitoreo registraron índices de Simpson

por encima de 0.8, lo que señala la ausencia de dominancia por parte de unas pocas especies dentro de esta formación.

La equitatividad (J) mide la uniformidad con la que los individuos se distribuyen entre las diferentes especies. La estación O15PC1 presenta la equitatividad más alta (0.97), indicando una distribución muy uniforme de individuos entre las especies. En general, todas las estaciones registraron índices de equitatividad por encima de 0.8, lo que señala que la distribución de individuos entre las especies es bastante uniforme en esta formación.

Cuadro 6.42. Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O15PC1	12	22	2.41	0.91	0.97
T-14	17	60	2.54	0.89	0.9

Elaboración: ASILORZA, 2024.

W. ZONA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

6.2.1.4.7. PAJONAL ANDINO

6.2.1.4.7.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

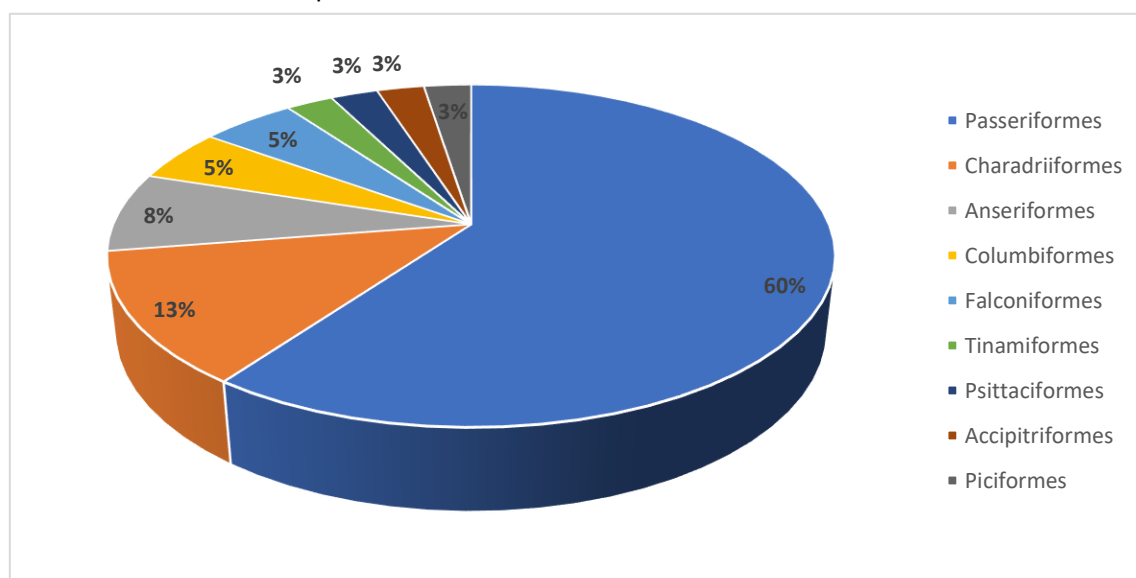
En esta formación, se registró un total de 40 especies de aves en todas las estaciones, distribuidas en nueve órdenes. Passeriformes fue el orden más abundante con 24 (60%) especies en total, seguido por Charadriiformes con cinco (13%) especies, y Anseriformes con tres (8%) especies. Columbiformes y Falconiformes tuvieron dos (5%) especies cada uno, mientras que Tinamiformes, Psittaciformes, Accipitriformes, y Piciformes estuvieron representados por una sola especie cada uno.

La estación con mayor registro fue T-16, con un total de 17 especies, pertenecientes a cinco órdenes diferentes. Passeriformes siguió siendo el más abundante con nueve especies. Charadriiformes tuvo una representación más alta con cuatro especies, mientras que Anseriformes, Columbiformes, y Piciformes aportaron con dos y una sola especie cada uno, respectivamente, seguido por la estación T-15 con un total de 16 especies pertenecientes a siete órdenes. El orden Passeriformes fue el más representado con 10 especies, seguido por Charadriiformes, Columbiformes, Tinamiformes, Psittaciformes, Accipitriformes, y Piciformes, cada uno con una especie, asimismo, la estación T-6 también registro 16 especies pertenecientes a 4 órdenes diferentes. Passeriformes

nuevamente dominó con 12 especies, con contribuciones menores de Anseriformes, Falconiformes, y Columbiformes, cada uno con 1 especie.

Por otro lado, la estación con menor riqueza fue T-20 registrando 14 especies distribuidas en 3 órdenes. Passeriformes fue el predominante con 11 especies, seguido de Anseriformes con 1 especie y Falconiformes con 2 especies.

Figura 125 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Pajonal andino en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

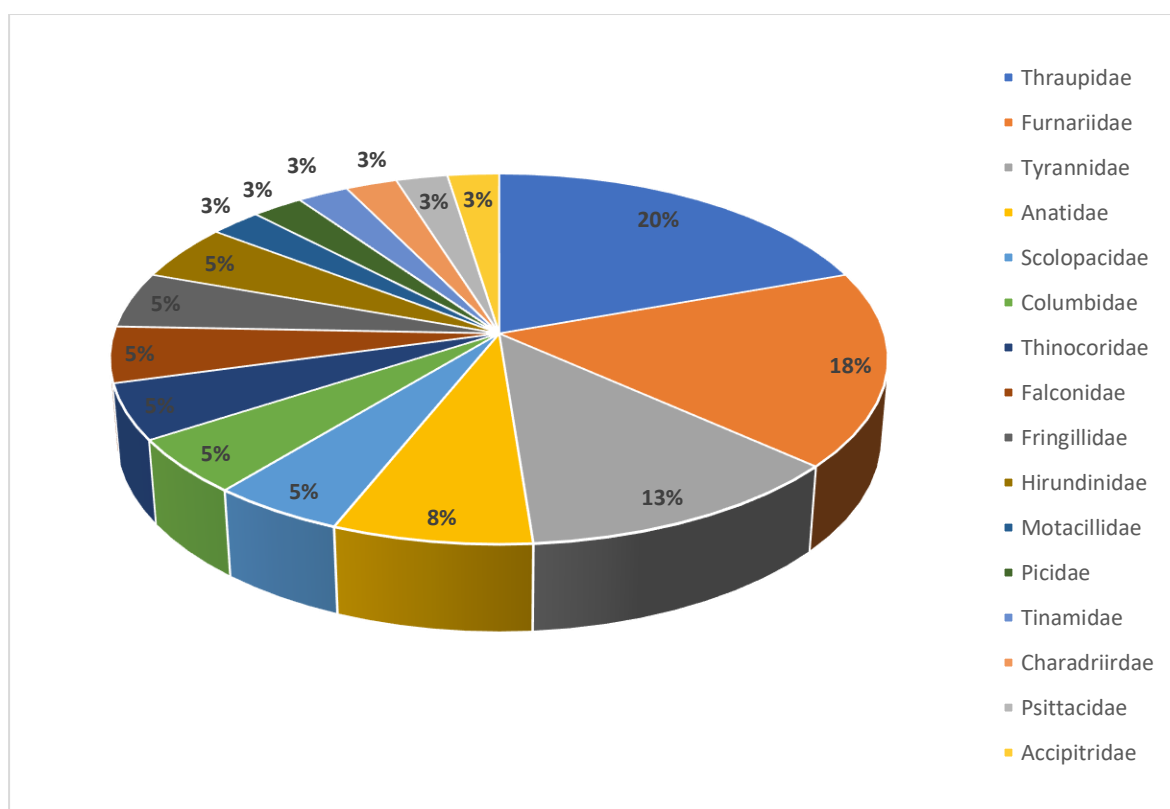
En esta formación, se registró un total de 16 familias en todas las estaciones. Thraupidae y Furnariidae fueron las familias más abundantes con ocho (20%) y siete (18%) especies respectivamente, seguidas por Tyrannidae con cinco (13%) especies. Otras familias como Anatidae, Scolopacidae, Columbidae, Thinocoridae, Falconidae, Fringillidae, Hirundinidae, Picidae, Tinamidae, Charadriidae, Psittacidae, y Accipitridae tuvieron una menor representación.

La estación con el mayor registro de familias fue T-15, registrando 16 especies distribuidas en 11 familias. Las familias más representadas fueron Furnariidae con cuatro especies, y Thraupidae y Hirundinidae con dos especies cada una. Las demás familias, incluyendo Tyrannidae, Scolopacidae, Columbidae, Fringillidae, Picidae, Tinamidae, Psittacidae, y Accipitridae, registraron una sola especie cada una, seguido por la estación T-16, con el registro de nueve familias. Furnariidae fue la más abundante con cinco especies, seguida por Thraupidae y Thinocoridae con dos especies cada una. Las familias Tyrannidae, Anatidae, Scolopacidae, Columbidae, Picidae, y Charadriidae aportaron cada una con una especie.

La estación T-20 presentó cinco familias, con Thraupidae dominando con seis especies y Furnariidae con 4 especies. Anatidae, Falconidae, y Fringillidae estuvieron representadas por 1 especie cada una. Esta estación muestra menos diversidad de familias en comparación con las otras estaciones, lo que puede indicar un hábitat más especializado o con menos variedad de recursos disponibles.

Por otro lado, la estación con menor diversidad de familias fue T-6, registrando ocho familias. Furnariidae fue la más abundante con cinco especies, seguida por Thraupidae con cuatro especies y Tyrannidae con dos especies. Anatidae, Columbidae, Falconidae, Hirundinidae, y Motacillidae tuvieron cada una con una sola especie.

Figura 126 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Pajonal andino en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.4.7.2. ABUNDANCIA

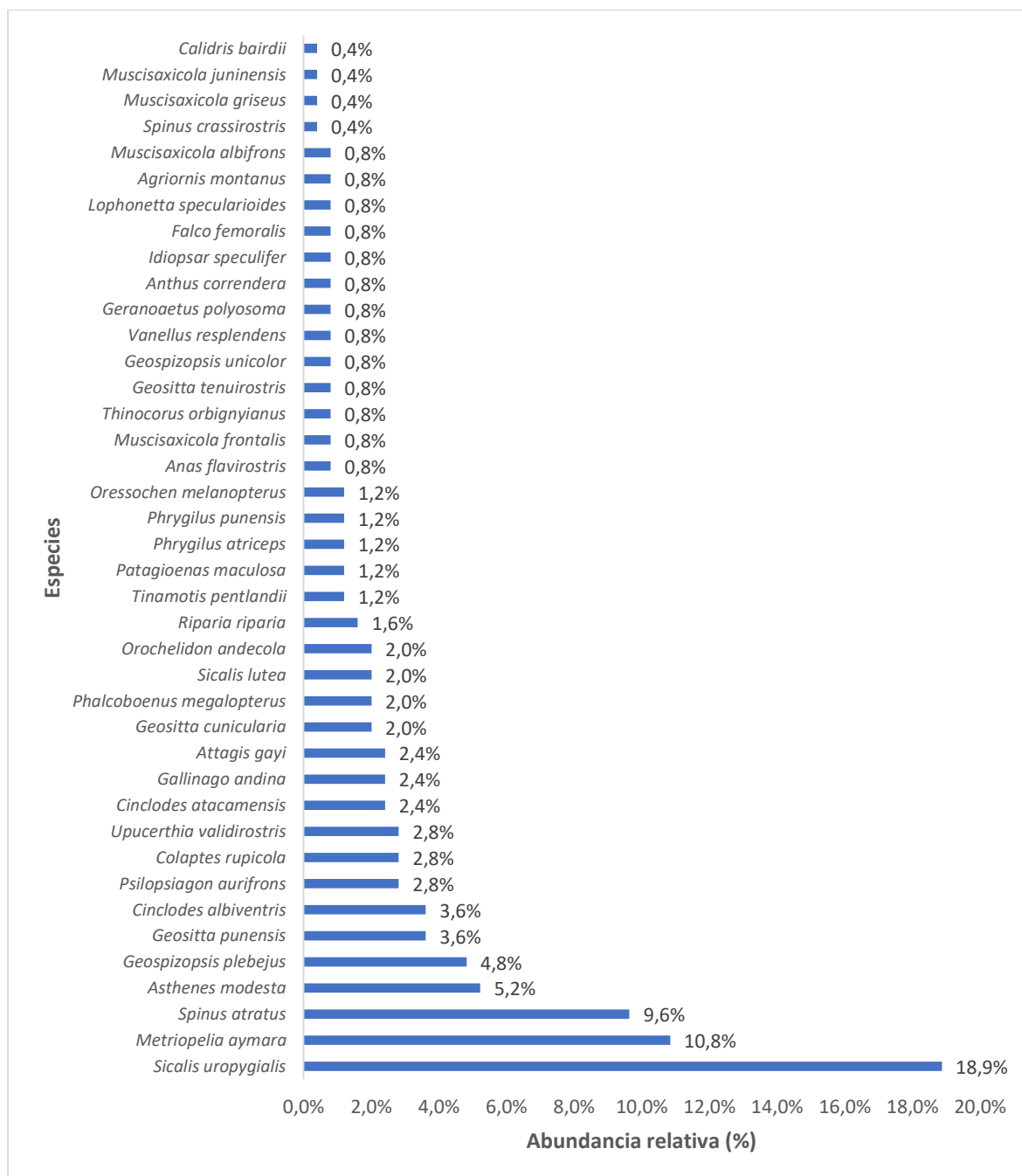
En esta formación, se registró un total de 249 individuos distribuidos en las cuatro estaciones. La especie con mayor representación general fue *Sicalis uropygialis* con 47 (18.9%) individuos, seguida por *Metriopelia aymara* con 27 (10.8%) individuos y *Spinus atratus* con 24 (9.6%) individuos. Otras especies con una representación significativa incluyen *Asthenes modesta* con 13 (5.2%) individuos y *Geospizopsis plebejus* con 12 (4.8%) individuos.

La estación con la mayor abundancia de aves fue T-15, registrando 72 individuos de varias especies. La especie más abundante fue *Spinus atratus* con 24 individuos, seguida por *Gallinago andina* con 6 individuos, y *Psilopsiagon aurifrons* con siete individuos. Otras especies como *Geospizopsis plebejus*, *Cinclodes albiventris*, y *Riparia riparia* mostraron una representación moderada con cuatro individuos cada una, seguido por la estación T-20, registrando 63 individuos. La especie más abundante fue *Sicalis uropygialis* con 24 individuos, seguida por *Asthenes modesta* con siete individuos y *Sicalis lutea* con cinco individuos. Especies como *Cinclodes albiventris* y *Upucerthia validirostris* mostraron una representación con cuatro individuos cada una.

En la estación T-6, se identificaron 61 individuos. Las especies más abundantes fueron *Sicalis uropygialis* con 17 individuos, seguida por *Metriopelia aymara* con 10 individuos y *Patagioenas maculosa* con tres individuos. Otras especies, como *Upucerthia validirostris* y *Cinclodes atacamensis*, tuvieron una representación menor con dos individuos cada una.

Por otro lado, la estación con menor abundancia de aves fue T-16, registrándose 53 individuos. La especie más abundante fue *Metriopelia aymara* con 14 individuos, seguida por *Sicalis uropygialis* con 6 individuos, y *Attagis gayi* también con seis individuos. Otras especies, como *Geositta cunicularia* y *Geospizopsis plebejus*, tuvieron una menor representación con tres y un individuo, respectivamente.

Figura 127 Abundancia relativa de aves en la formación de Pajonal andino en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.4.7.3. DIVERSIDAD

Para el análisis de diversidad durante la temporada húmeda de 2024 en toda el área del proyecto, se empleó el índice de Shannon (H'), que mide la diversidad de especies en una comunidad considerando tanto la riqueza como la equitatividad (la distribución relativa de individuos entre las especies). La estación T-16 tiene el valor más alto del índice de Shannon (2.49), lo que indica una moderada diversidad de especies. En general, todas las estaciones, registran índices de Shannon por encima de 2, lo cual sugiere una moderada diversidad dentro de esta formación (Ver Cuadro 6.43).

El índice de Simpson (1-D) refleja la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a especies diferentes. La estación T-6 tiene el valor más alto de Simpson (0.87), indicando una alta probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a diferentes especies. En general, todas las estaciones de monitoreo registraron índices de Simpson por encima de 0.8, lo que señala la ausencia de dominancia por parte de unas pocas especies dentro del área del proyecto.

La equitatividad (J) mide la uniformidad con la que los individuos se distribuyen entre las diferentes especies. La estación T-16 presenta la equitatividad más alta (0.88), indicando una distribución muy uniforme de individuos entre las especies. En general, todas las estaciones registraron índices de equitatividad por encima de 0.8, lo que señala que la distribución de individuos entre las especies es bastante uniforme dentro de esta formación.

Cuadro 6.43. Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Pajonal andino en temporada húmeda 2024.

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
T-15	16	72	2.34	0.85	0.84
T-16	17	53	2.49	0.88	0.88
T-20	14	63	2.17	0.82	0.82
T-6	16	61	2.41	0.87	0.87

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.5. CENSO DE RHEA PENNATA “SURI”

El Suri (*Rhea pennata*) es el ave no voladora más grande de América, con una impresionante estatura que puede alcanzar hasta 1.5 metros y un peso de hasta 30 kilogramos. Esta especie, de dieta predominantemente herbívora, reside en las alturas de Bolivia, Chile y Perú, específicamente en las regiones de Puno, Moquegua y Tacna, donde habita a altitudes superiores a los 4,300 metros sobre el nivel del mar. Sin embargo, su población ha experimentado un marcado declive, como lo demuestran los censos nacionales realizados: en el primer Censo Nacional se registraron 447 suris, mientras que en el segundo tan solo se contabilizaron 350 individuos (MINAGRI, 2018).

Desde tiempos ancestrales, el Suri ha tenido un significativo valor cultural en la región. Durante el período del incanato, su vasto plumaje era exclusivamente reservado para la realeza. Las representaciones en arte rupestre, la iconografía y los mitos del Altiplano reflejan la importancia simbólica que el suri tenía para los pueblos andinos, considerándolo un presagio de la lluvia.

A pesar de su relevancia cultural y ecológica, el Suri enfrenta diversas amenazas que ponen en peligro su supervivencia. La caza ilegal, la recolección de sus huevos y plumas, así como la comercialización de sus partes, han contribuido significativamente a la disminución de su población. Como respuesta a esta preocupante situación, el Suri fue incluido en el Apéndice I de la Convención CITES y catalogado como una especie en "Peligro Crítico" según la legislación peruana, establecida en el Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI.

Es fundamental implementar medidas efectivas de conservación y protección para salvaguardar al Suri y garantizar su preservación a largo plazo. Esto no solo implica la aplicación rigurosa de la legislación pertinente, sino también la sensibilización y participación activa de las comunidades locales y la sociedad en general en su conservación.

Para el censo de Suris en el área de estudio, se establecieron cuatro (4) transectos. Dos de estos transectos se ubicaron en áreas de cobertura altoandina con escasa o nula vegetación, mientras que los dos restantes se situaron en el Pajonal andino. Las evaluaciones se llevaron a cabo durante el día, comenzando a las 8:00 a.m. y finalizando a las 12:30 horas. Este intervalo de tiempo permitió registrar la presencia de individuos de esta especie de manera efectiva.

Cuadro 6.44. Esfuerzo de muestreo para el censo de Suris en temporada húmeda 2024.

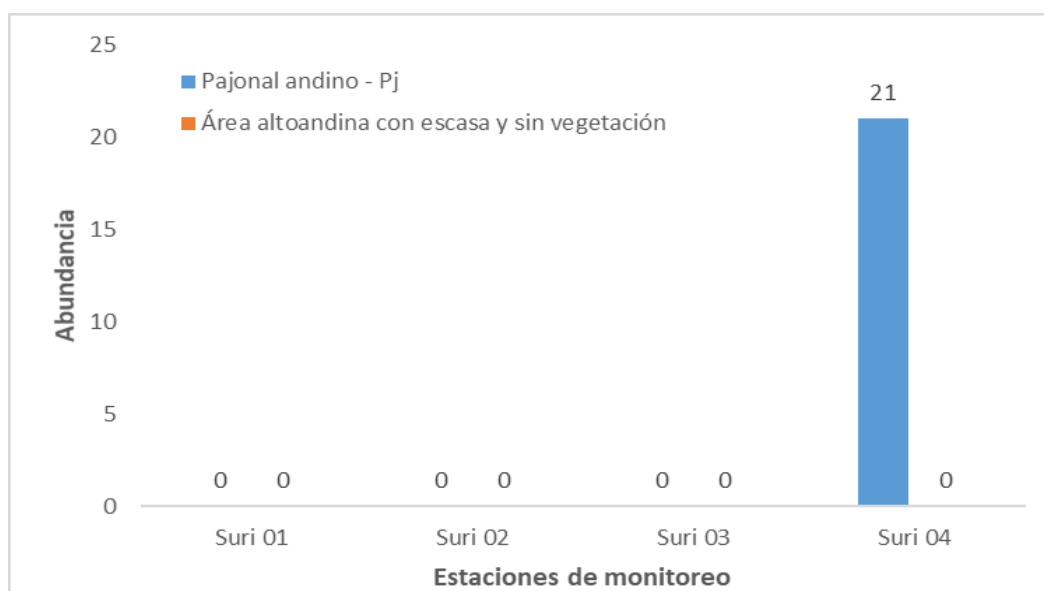
Código de Transecto	Longitud por transecto (metros)	Total (metros)
Suri 1	3 000	12 000
Suri 2	3 000	
Suri 3	3 000	
Suri 4	3 000	

Elaboración: ASILORZA, 2024.

De la evaluación en las cuatro estaciones se registró un total de 21 individuos en el área de estudio, todas ubicadas dentro de la zona de abastecimiento. En la cobertura del "Pajonal andino", se observa la presencia de 21 individuos de *Rhea pennata* registrados en el área designada como Suri 04. Sin embargo, en la otra estación dentro de esta cobertura (Suri 03) no se registró la presencia de suris durante el período de evaluación.

Por otro lado, en la categoría "Área altoandina con escasa y sin vegetación", no se registró la presencia de individuos de *Rhea pennata* en ninguna de las áreas designadas (Suri 01 y Suri 02).

Figura 128 Abundancia relativa del "Suri" en la formación de Pajonal andino en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

Durante la evaluación directa de la especie, todos los individuos registrados fueron adultos. Sin embargo, de manera indirecta, se registraron cuatro individuos en la estación Ma-06 (Vicuña y

Taruca) y tres individuos en la estación Ma-05 (Vicuña y Taruca) durante los censos realizados para las Vicuñas y Tarucas.

En la estación Ma-06 (Vicuña y Taruca), se identificaron tres hembras y un macho adultos. Mientras tanto, en la estación Ma-05 (Vicuña y Taruca), se registraron dos adultos, sin género determinado, y un juvenil.

Cuadro 6.45. Evidencia de Suris en el área de estudio en temporada húmeda 2024.

Evidencia	Transecto	Zona	Coordenada de inicio	
			Este	Norte
Registro visual*	Suri 04	19K	358490	8158282
Registro visual*	Suri 04	19K	358114	8157868
Registro visual*	Suri 04	19K	358621	8157507
Registro visual**	Ma-06 (Vicuña y Taruca)	19K	337809	8139343
Registro visual**	Ma-05 (Vicuña y Taruca)	19K	364411	8150793

* Registro directo; ** Registro indirecto.

Elaboración: ASILORZA, 2024.

En comparación con las campañas anteriores (8, 9, 10, 11 y 12), se observa un aumento en el registro de individuos de Suri fuera de las estaciones de censo, especialmente destacado en las campañas 9, 10 y 11, con ocho, 14 y 11 individuos registrados, respectivamente. Además, se observa una variación en la presencia de Suris en la estación de monitoreo Suri 1 a lo largo de estas campañas. Mientras que en las campañas 8, 9 y 10 se registraron Suris en esta estación, en la campaña 11 no se obtuvieron registros. Por otro lado, durante la campaña 12 se registró la mayor abundancia de esta especie con 21 individuos reportados en una sola estación, Suri 4.

Este aumento en el registro de Suris, especialmente en la campaña 12, es de particular importancia, ya que indica una posible estabilidad o recuperación de su hábitat. Este incremento podría estar relacionado con una disminución en los impactos, ya sean de origen natural o antropogénico, que puedan haber afectado previamente a la población de Suris en el área de estudio. Esto podría haber aumentado la disponibilidad de alimento o reducido la presencia humana o las actividades antrópicas que afectan negativamente a la especie.

6.2.1.6. ESPECIES DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA

6.2.1.6.1. ESPECIES CATEGORIZADAS EN LA NORMATIVA NACIONAL E INTERNACIONAL

Según el Decreto Supremo N°004-2014-MINAGRI, casi todas las especies enumeradas no presentan una categoría de conservación, lo que indica que no están listadas como especies amenazadas bajo esta normativa peruana específica, con excepción de *Tinamotis pentlandii*, conocida como Perdiz de la Puna. Esta especie está catalogada como "Casi Amenazada" (NT), lo que sugiere que podría estar en peligro de extinción en el futuro cercano si no se toman medidas de conservación adecuadas.

Todas las especies registradas durante esta temporada están categorizadas como de "Preocupación Menor" (LC) según la lista de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) de 2023-I. Esto indica que estas aves no están actualmente en riesgo de extinción.

Además, de las especies registradas, solo nueve presentan alguna categoría dentro de los apéndices de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), ubicándose precisamente en el Apéndice II. Esto significa que no están necesariamente en peligro de extinción, pero su comercio debe ser controlado para evitar una utilización incompatible con su supervivencia. Entre estas especies se encuentran el Gallinazo de Cabeza Roja (*Cathartes aura*), el Halcón Aplomado (*Falco femoralis*), el Cernícalo Americano (*Falco sparverius*), y el Colibrí Gigante (*Patagona gigas*), entre otras.

6.2.1.6.2. ESPECIES ENDÉMICAS

La única especie endémica registrada durante esta temporada fue *Metallura phoebe* "Colibrí negro" (Apodiforme: Trochilidae), endémico para los Andes peruano entre 2700-4300 m.s.n.m. Es común en los matorrales secos a lo largo de la mayor parte de la ladera oeste de los Andes, además se encuentra presente en los valles interandinos, a ambos lados del Valle del Marañón.

6.2.1.6.3. EBAS

En el presente monitoreo, no se registraron especies presentes en áreas de endemismo de aves, según las EBAs (Áreas de Endemismo de Aves) y las IBAs (Áreas Importantes para la Conservación de las Aves).

6.2.1.6.4. ESPECIES MIGRATORIAS

Las aves migran para encontrar mejores condiciones ecológicas y hábitats para alimentarse, reproducirse y criar a sus polluelos. En Perú, la llegada de las aves desde el hemisferio norte empieza desde el mes de setiembre y dura hasta el mes de abril. Aparte de este tipo de migración también se da la llamada migración altitudinal, en la cual las especies de aves de las zonas altoandinas descienden hasta la costa.

En cuanto a la migración, solo una especie fue registrada, *Calidris bairdii* (Playerito de Baird), es identificada como migratoria boreal.

6.2.1.6.5. ESPECIES DENTRO DE LA CONVENCION SOBRE LA CONSERVACION DE ESPECIES MIGRATORIAS DE ANIMALES SILVESTRES (CMS)

Las aves migratorias dependen de muchos sitios ubicados a lo largo de sus áreas de distribución, es por eso que la pérdida de sus hábitats podría tener un gran impacto en sus posibilidades de sobrevivir. Además, el hecho de cruzar diferentes países las expone a políticas ambientales y de conservación diferente, por eso es que existen instrumentos marcos de coordinación como la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS) de la cual Perú es miembro.

En este informe se considerarán solo las especies migratorias que se encuentran incluidas en los Apéndices de la CMS. Se excluyen las especies consideradas en los taxones superiores por ser especies residentes.

Para el presente monitoreo se registro a la unica especie migratoria, siendo esta *Calidris bairdii* (Playerito de Baird), es identificada como migratoria boreal.

Cuadro 6.46. Especies de aves en categorías de Conservación Nacional e Internacional en temporada húmeda 2024.

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Grupo trófico	D. S. N° 004-2014-MINAGRI	IUCN	CITES	CMS	Endémica	EBA
1	Apodiformes	Apodidae	<i>Aeronautes andecolus</i>	Vencejo Andino	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
2	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Agriornis montanus</i>	Arriero de Pico Negro	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
3	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Anairetes flavirostris</i>	Torito de Pico Amarillo	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
4	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Anairetes reguloides</i>	Torito de Cresta Pintada	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
5	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas flavirostris</i>	Pato Barcino	Omnívoros	0	LC	0	0	0	0
6	Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus correndera</i>	Cachirla Correndera	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
7	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes dorbignyi</i>	Canastero de Pecho Cremoso	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
8	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes modesta</i>	Canastero Cordillerano	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
9	Charadriiformes	Thinocoridae	<i>Attagis gayi</i>	Agachona de Vientre Rufo	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
10	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris bairdii</i>	Playerito de Baird	Omnívoros	0	LC	0	NB	0	0
11	Passeriformes	Thraupidae	<i>Catamenia analis</i>	Semillero de Cola Bandeada	Granívoro	0	LC	0	0	0	0
12	Passeriformes	Thraupidae	<i>Catamenia inornata</i>	Semillero Simple	Granívoro	0	LC	0	0	0	0
13	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinaxo de cabeza roja	Carroñero	0	LC	0	II	0	0
14	Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes albiventris</i>	Churrete de Ala Crema	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
15	Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes atacamensis</i>	Churrete de Ala Blanca	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
16	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	Carpintero Andino	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
17	Apodiformes	Trochillidae	<i>Colibri coruscans</i>	Oreja-Violeta de Vientre Azul	Nectarívoro	0	LC	II	0	0	0
18	Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum binghami</i>	Pico-de-Cono Gigante	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
19	Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum cinereun</i>	Pico-de-Cono Cinéreo	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
20	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Halcón Aplomado	Carnívoro	0	LC	II	0	0	0
21	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	Carnívoro	0	LC	II	0	0	0
22	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Gallinago andina</i>	Becasina de la Puna	Omnívoros	0	LC	0	0	0	0

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Grupo trófico	D. S. N° 004-2014-MINAGRI	IUCN	CITES	CMS	Endémica	EBA
23	Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	Minero Común	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
24	Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta punensis</i>	Minero de la Puna	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
25	Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta tenuirostris</i>	Minero de Pico Largo	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
26	Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis plebejus</i>	Fringilo de Pecho Cenizo	Granívoro	0	LC	0	0	0	0
27	Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis unicolor</i>	Fringilo Plomizo	Granívoro	0	LC	0	0	0	0
28	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho Variable	Carnívoro	0	LC	II	0	0	0
29	Passeriformes	Thraupidae	<i>Idiopsar specularifer</i>	Fringilo Glaciar	Granívoro	0	LC	0	0	0	0
30	Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura andicola</i>	Tijeral Andino	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
31	Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura striata</i>	Tijeral Listado	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
32	Anseriformes	Anatidae	<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato Crestón	Omnívoros	0	LC	0	0	0	0
33	Passeriformes	Trochillidae	<i>Metallura phoebe</i>	Colibrí Negro	Nectarívoro	0	LC	II	0	E	0
34	Columbiformes	Columbidae	<i>Metriopelia aymara</i>	Tortolita de Puntos Dorados	Granívoro	0	LC	0	0	0	0
35	Columbiformes	Columbidae	<i>Metriopelia ceciliae</i>	Tortolita Moteada	Granívoro	0	LC	0	0	0	0
36	Columbiformes	Columbidae	<i>Metriopelia melanoptera</i>	Tortolita de Ala Negra	Granívoro	0	LC	0	0	0	0
37	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola albifrons</i>	Dormilona de Frente Blanca	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
38	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola frontalis</i>	Dormilona de Frente Negra	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
39	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola griseus</i>	Dormilona de Taczanowski	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
40	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola juninensis</i>	Dormilona de la Puna	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
41	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona Chica	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
42	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona de Nuca Rojiza	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
43	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiotheretes striaticollis</i>	Ala-Rufa de Garganta Rayada	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
44	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Nothoprocta pentlandii</i>	Perdiz Andina	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
45	Passeriformes	Furnariidae	<i>Ochetorhynchus ruficaudus</i>	Bandurrita de Pico Recto	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
46	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca leucophrys</i>	Pitajo de Ceja Blanca	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
47	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca oenanthoides</i>	Pitajo de d'Orbigny	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Grupo trófico	D. S. N° 004-2014-MINAGRI	IUCN	CITES	CMS	Endémica	EBA
48	Apodiformes	Trochillidae	<i>Oreotrochilus estella</i>	Estrella Andina	Nectarívoro	0	LC	II	0	0	0
49	Anseriformes	Anatidae	<i>Oressochen melanopterus</i>	Cauquén Huallata	Omnívoros	0	LC	0	0	0	0
50	Anseriformes	Anatidae	<i>Oressochen melanopterus</i>	Cauquén Huallata	Omnívoros	0	LC	0	0	0	0
51	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Orochelidon andecolla</i>	Golondrina Andina	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
52	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Orochelidon andecolla</i>	Golondrina Andina	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
53	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas maculosa</i>	Paloma de Ala Moteada	Granívoro	0	LC	0	0	0	0
54	Apodiformes	Trochillidae	<i>Patagonas gigas</i>	Colibrí Gigante	Nectarívoro	0	LC	II	0	0	0
55	Falconiformes	Falconidae	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	Caracara Cordillerano	Omnívoros	0	LC	II	0	0	0
56	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus atriceps</i>	Fringilo de Capucha Negra	Granívoro	0	LC	0	0	0	0
57	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus punensis</i>	Fringilo peruano	Granívoro	0	LC	0	0	0	0
58	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psilopsiagon aurifrons</i>	Perico Cordillerano	Granívoro	0	LC	0	0	0	0
59	Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhopospina alaudina</i>	Fringilo de Cola Bandeada	Granívoro	0	LC	0	0	0	0
60	Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhopospina fruticeti</i>	Fringilo de Pecho Negro	Granívoro	0	LC	0	0	0	0
61	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	Golondrina Ribereña	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
62	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis lutea</i>	Chirigüe de la Puna	Granívoro	0	LC	0	0	0	0
63	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis olivascens</i>	Chirigüe Verdoso	Granívoro	0	LC	0	0	0	0
64	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis uropygialis</i>	Chirigüe de Lomo Brillante	Granívoro	0	LC	0	0	0	0
65	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus atratus</i>	Jilguero Negro	Granívoro	0	LC	0	0	0	0
66	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus crassirostris</i>	Jilguero Encapuchado	Granívoro	0	LC	0	0	0	0
67	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i>	Jilguero Encapuchado	Granívoro	0	LC	0	0	0	0
68	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus uropygialis</i>	Jilguero Cordillerano	Granívoro	0	LC	0	0	0	0
69	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Systellura longirostris</i>	Chotacabras de Ala Bandeada	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
70	Charadriiformes	Thinocoridae	<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Agachona de Pecho Gris	Omnívoros	0	LC	0	0	0	0
71	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamotis pentlandii</i>	Perdiz de la Puna	Insectívoro	NT	LC	II	0	0	0
72	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus chiguanco</i>	Zorzal Chiguanco	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Grupo trófico	D. S. N° 004-2014-MINAGRI	IUCN	CITES	CMS	Endémica	EBA
73	Passeriformes	Furnariidae	<i>Upucerthia validirostris</i>	Bandurrita de Pecho Anteadado	Insectívoro	0	LC	0	0	0	0
74	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus resplendens</i>	Avefría Andina	Omnívoros	0	LC	0	0	0	0
75	Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión de Collar Rufo	Granívoro	0	LC	0	0	0	0

D.S. N° 004-2014-MINAGRI: Lista de Especies de Fauna Silvestre Amenazada; CR: En peligro crítico, NT: Casi amenazado; VU: Vulnerable

IUCN: Unión Internacional por la Conservación de la Naturaleza (2020-2); LC: Preocupación menor

CITES: I: Apéndice I; II: Apéndice II

CMS: Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.6.6. ESPECIES DE IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA

De acuerdo con la bibliografía consultada, se identificaron cuatro especies con potencial uso local. La primera es la "Estrellita andina" (*Oreotrochilus estella*), la cual se emplea principalmente para ornamentación debido a su atractivo plumaje y su presencia en jardines y espacios decorativos.

La segunda especie es el "Pito andino" (*Colaptes rupicola*), que tiene un uso destacado en la medicina tradicional. En diversas comunidades locales, este pájaro se utiliza en remedios y prácticas curativas tradicionales, reflejando su importancia cultural y medicinal en la región.

El "Chirigüe de lomo brillante" (*Sicalis uropygialis*) es la tercera especie, conocida por su uso tanto como mascota como para fines comerciales. Su atractivo plumaje y su canto agradable lo convierten en una elección popular para quienes buscan aves de compañía.

Finalmente, los "Jilgueros" (*Spinus magellanicus*) también se emplean como mascotas, siendo apreciados por su canto melodioso y su comportamiento amigable.

Es importante señalar que el registro de estas especies se mantiene constante a lo largo del tiempo, lo que indica que su presencia y uso en las comunidades locales no ha variado significativamente, reflejando una continuidad en las prácticas y costumbres relacionadas con estas aves.

Cuadro 6.47. Especies de aves de importancia socioeconómica en temporada húmeda 2024.

Familia	Especie	Nombre común	Usos					
			A	C	O	M	MT	Co
Trochilidae	<i>Oreotrochilus estella</i>	Estrellita andina			x			
Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	Carpintero andino					X	
Thraupidae	<i>Sicalis uropygialis</i>	Chirigüe de lomo brillante				x		x
Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i>	Jilguero encapuchado				x		

A: Alimentación; C: Cetrería; O: Ornamental; M: Mascotas; MT: Medicina tradicional; Co: Comercio

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.6.7. TIPOS DE ALIMENTACIÓN (GREMIOS TRÓFICOS)

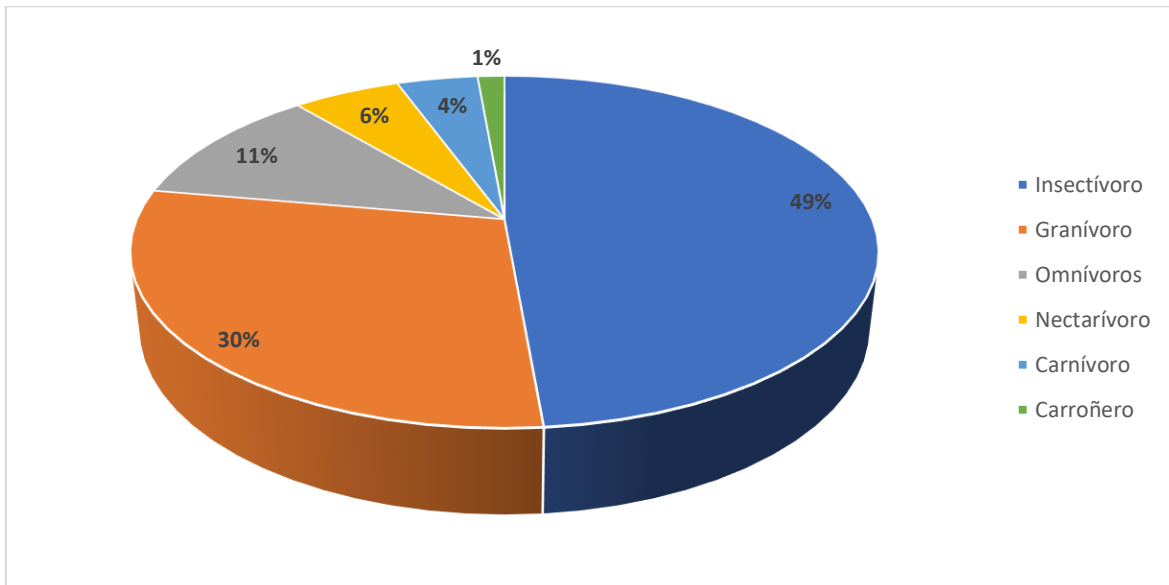
El estudio teórico del uso de los grupos funcionales ha sido creciente en los últimos años, la idea de clasificación funcional se puede remontar a la temporada de Teofrasto (372-287 a. C.); sin embargo, el desarrollo moderno de esta teoría comenzó a partir de la década de los 60 donde Gitay y Noble, 1997; Terborgh y Robinson, 1986; Hawkins y MacMahon, 1989 y Simberloff y Dayan, 1991; revisan

las diferentes definiciones y la creciente literatura sobre clasificaciones gremiales, grupos de respuesta y grupos funcionales y su amplio abanico de aplicación en la ecología. Es así que, el estudio de la organización de las comunidades animales involucró los niveles tróficos referido a un grupo de especies que explotan, por igual, los mismos recursos o bien las especies que se solapan significativamente en los requerimientos de su nicho. Posteriormente, Terborgh y Robinson (1986) consideraron que los grupos funcionales también consisten en gremios específicos de especies que explotan los mismos recursos, pues en la práctica, estos gremios casi siempre se constituyen en función de las relaciones tróficas, como por ejemplo las aves insectívoras (Root, 1967), las especies granívoras del desierto (Brown y Davidson 1977) o los insectos herbívoros (Moran y Southwood 1982).

Se identifican tres (4%) especies clasificadas como carnívoras. Entre ellas se encuentran el *Geranoaetus polyosoma* y el *Falco femoralis*. Por otro lado, se registra una (1%) especie carroñera, el *Cathartes aura*,

La mayoría de las especies, un total de 21 (30%), se clasifican como granívoras. Estas aves, como el *Spinus magellanicus* y el *Phrygilus punensis*. Asimismo, se destaca la presencia de 35 (49%) especies insectívoras, como el *Turdus chiguanco* y el *Myiotheretes striaticollis*, Cuatro especies registradas se identifican como nectarívoras, como el *Oreotrochilus estella* y el *Lophonetta specularioides* y por último, se encuentran ocho (11%) especies omnívoras, como el *Spinus atratus* y el *Anairetes reguloides*.

Figura 129 Porcentaje de grupos tróficos de aves para el área de estudio, Temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

A continuación, se describe los gremios más importantes:

A. INSECTÍVOROS

Las especies insectívoras son numerosas, con un total de 35 especies. Estas aves se alimentan principalmente de insectos y otros invertebrados, desempeñando un papel crucial en el control de poblaciones de insectos y en la polinización de plantas.

Entre algunas especies registradas dentro de este gremio tenemos a *Asthenes dorbignyi*, *Cinclodes atacamensis*, *Leptasthenura striata* entre otras.

B. GRANÍVOROS

En este gremio, se han registrado un total de 21 especies. Estas aves se alimentan principalmente de semillas y granos, como el *Spinus magellanicus* y el *Phrygilus punensis*, adaptándose a una amplia variedad de hábitats, desde praderas hasta bosques.

C. OMNÍVOROS

Se registraron un total de ocho especies registradas como omnívoras, que tienen una dieta variada que incluye tanto alimentos de origen animal como vegetal. Estas especies, como el *Falco sparverius*

y el *Anas flavirostris*, tienen una amplia flexibilidad dietética que les permite adaptarse a una variedad de entornos y recursos alimenticios.

D. NECTARÍVOROS

En este gremio se registraron un total de cuatro especies, se especializan en alimentarse del néctar de las flores, como el *Colibri coruscans* y el *Oreotrochilus estella*. Estas aves desempeñan un papel fundamental en la polinización de numerosas especies vegetales.

E. CARNÍVORO

Se han registrado tres especies catalogadas como carnívoras, las cuales se alimentan principalmente de presas animales. Esto incluye especies como el *Falco femoralis* y el *Geranoaetus polyosoma*, que son conocidas por cazar presas vivas para alimentarse.

F. CARROÑEROS

El único carroñero registrado en esta temporada es el *Cathartes aura*, que se alimenta principalmente de carroña, es decir, de animales muertos. Esta estrategia alimenticia es crucial para mantener el equilibrio ecológico al eliminar restos orgánicos y prevenir la propagación de enfermedades.

6.2.1.7. ANÁLISIS ESTACIONAL

Se observa que la mayoría de los órdenes están representados en todas las temporadas evaluadas, aunque con variaciones en el número de familias y especies. Por ejemplo, el orden Passeriformes es el más diverso en todas las temporadas, con un aumento significativo en el número de familias y especies en la temporada húmeda de 2024 en comparación con las temporadas anteriores.

Algunos órdenes, como Charadriiformes y Apodiformes, también muestran un aumento en la diversidad de familias y especies en la temporada húmeda de 2024. Por otro lado, hay órdenes como Strigiformes y Cathartiformes que muestran una presencia más limitada en las temporadas evaluadas, con fluctuaciones en el número de especies observadas.

Cuadro 6.48. Distribución de familias y géneros por orden y temporada de evaluación 2022 vs 2024.

Orden	Número de familias		Número de especies		Número de familias		Número de especies	
	TH-2022	TS-2022	TH-2022	TS-2022	TH-2024	TS-2024	TH-2024	TS-2024
Rheiformes	1	1	1	1	0	0	0	0
Tinamiformes	1	1	1	1	1	1	2	2
Anseriformes	1	1	3	4	1	1	3	3
Strigiformes	0	1	0	1	0	0	0	0
Columbiformes	1	1	2	1	1	1	4	4
Apodiformes	1	2	3	5	2	2	5	5
Charadriiformes	2	3	2	3	3	3	5	5
Cathartiformes	1	0	2	0	1	1	1	1
Accipitriformes	1	1	2	1	1	1	1	1
Piciformes	1	1	1	1	1	1	1	1
Falconiformes	1	1	1	2	1	1	3	3
Passeriformes	6	7	22	24	8	8	47	47
Psittaciformes	1	1	1	1	1	1	1	1
Caprimulgiformes	0	0	0	0	1	1	1	1
Total	18	21	41	45	22	22	73	73

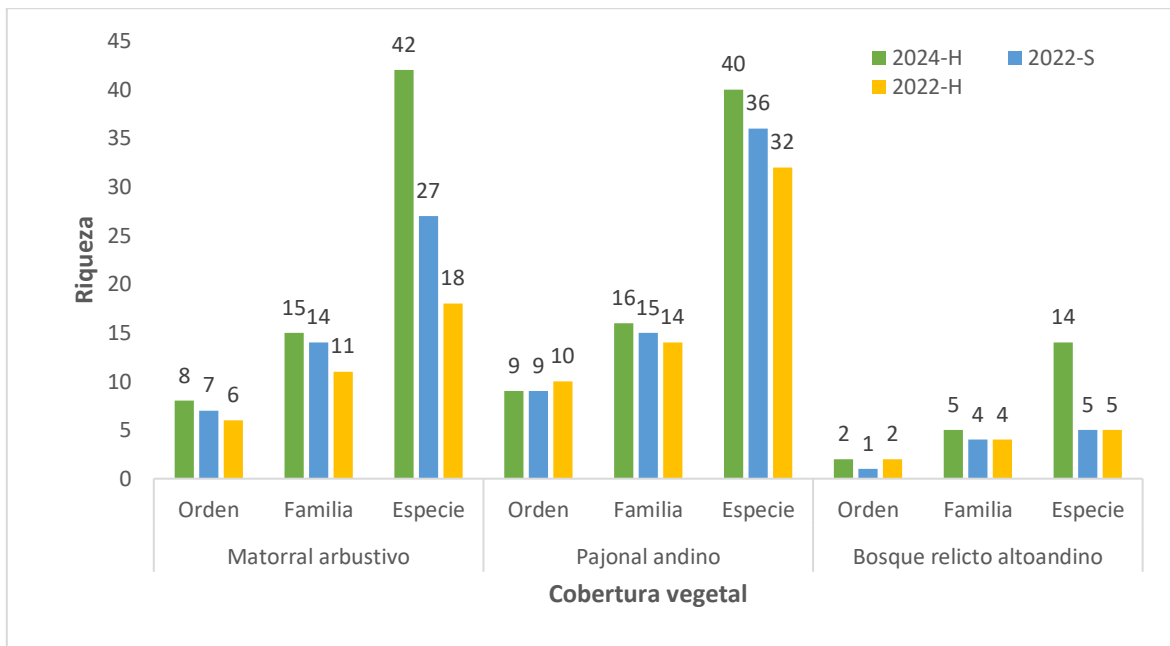
Elaboración: ASILORZA, 2024.

En relación con los tipos de cobertura vegetal, en el matorral arbustivo, se observa un aumento significativo en la riqueza de especies de aves durante la temporada húmeda del año 2024 en comparación con las temporadas secas y húmedas del año 2022. Este incremento sugiere una mayor diversidad y presencia de aves en este hábitat durante la temporada húmeda del 2024.

En el pajonal andino, se mantiene una relativa estabilidad en la riqueza de especies de aves entre las temporadas evaluadas, con ligeras fluctuaciones que no indican cambios significativos en la diversidad aviar a lo largo de los años.

Por otro lado, en el bosque relicto altoandino, se observa un aumento notable en la riqueza de especies de aves durante la temporada húmeda del año 2024 en comparación con las temporadas secas y húmedas del año 2022. Esto podría indicar una mayor diversidad de avifauna y una mayor actividad biológica durante la temporada húmeda del 2024 en este tipo de bosque.

Figura 130 Riqueza de especies por cobertura vegetal y temporada 2022 vs 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.1.8. ANÁLISIS COMPARATIVO DE TIPO HISTÓRICO DEL MAP CAMPAÑA N°12 Y LAS ANTERIORES CAMPAÑAS DEL MAP

Se realizó un análisis comparativo con datos de riqueza y abundancia del informe de Monitoreo Biológico de Temporada húmeda del año 2015, 2019, 2022 y el presente monitoreo de Temporada húmeda del 2024. Asimismo, se incluye información de las campañas anteriores del 2007 y 2013.

Comparativo histórico a nivel de riqueza y abundancia de especies por zonas durante los monitoreos de la Temporada húmeda 2007 (EIA), 2013 (EIA), 2015 (MAP), 2019 (MAP), 2021 (MAP), 2022 (MAP) y 2024 (MAP)

De los resultados obtenidos de los estudios biológicos realizados desde 2007 hasta la actualidad, se evidencia una disminución gradual en la riqueza de especies durante la temporada húmeda en ambas zonas, con una notable caída en la campaña de 2019. Esta situación mejora ligeramente durante la campaña de 2021, pero la riqueza de especies vuelve a disminuir en 2022, para luego incrementarse moderadamente en la temporada de 2024, registrándose 40 y 43 especies en las zonas de operación y abastecimiento, respectivamente. Este incremento puede deberse a una

mejor temporada que ha beneficiado el hábitat de las aves, aunque aún no se alcanzan los registros de los primeros años de evaluación.

En la "Zona de Operaciones", se observa una variabilidad en la riqueza de especies a lo largo de los años. Se registran cifras que fluctúan desde 26 especies durante la temporada de 2019 hasta un máximo de 60 especies en la temporada de 2015. Sin embargo, en la última temporada evaluada, la húmeda de 2024, se registra un incremento en la riqueza de especies, alcanzando un total de 40 especies.

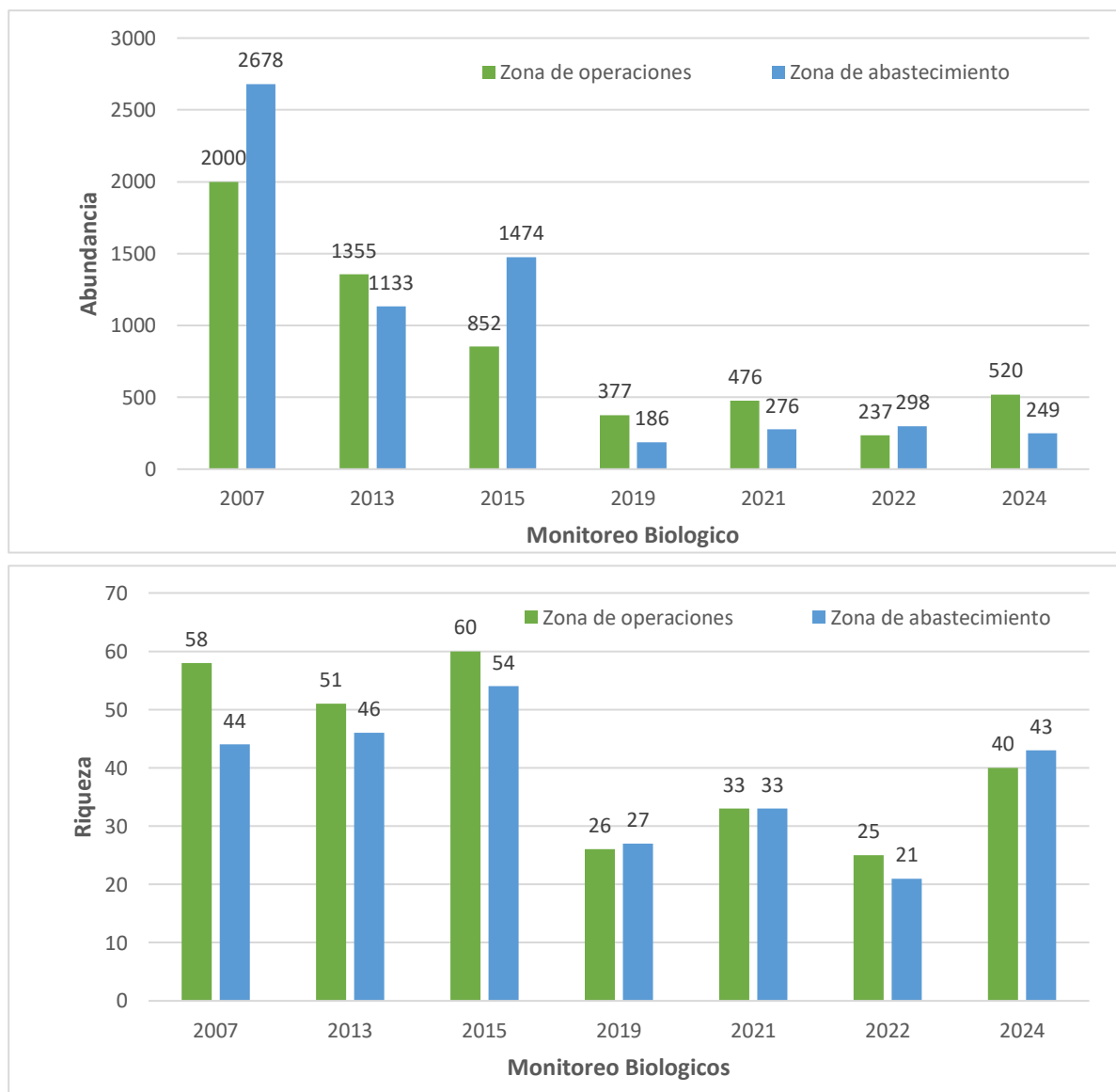
En la "Zona de Abastecimiento", también se observan fluctuaciones en la riqueza de especies a lo largo de los años, con cifras que oscilan entre 27 especies en 2019 y 54 especies en 2015. Similar a la "Zona de Operaciones", se observa un incremento en la riqueza de especies durante la temporada húmeda de 2024, alcanzando un total de 43 especies.

Respecto a la abundancia, el comportamiento es distinto al de la riqueza de especies. En la "Zona de Operaciones", se observa una variación en la abundancia de aves a lo largo de los años. Se registran cifras que fluctúan desde 237 aves durante la temporada de 2019 hasta un máximo de 2000 aves en la temporada de 2007, observándose una gran disminución de aves a medida que pasaron los años. Sin embargo, en la última temporada evaluada en 2024, se registra un pequeño incremento en comparación con 2019, con una abundancia total de 520 individuos. Aunque este aumento es levemente notable, no alcanza los registros de los primeros años del proyecto, como en 2007 y 2013, donde se registraron 2000 y 1355 aves, respectivamente.

Por otro lado, en la "Zona de Abastecimiento" también se observan fluctuaciones en la abundancia de aves a lo largo de los años. Las cifras oscilan entre 186 aves en 2019 y 2678 aves en 2007, evidenciando una gran disminución en la abundancia de aves con el paso de los años. Similar a la "Zona de Operaciones", se observa un leve incremento en la abundancia de aves durante la temporada húmeda de 2024, alcanzando un total de 249 individuos en comparación con 2019. Sin embargo, en 2022 se registraron 298 aves, lo que indica una leve disminución en 2024. Aun así, esta abundancia no es comparable con los registros de los primeros años del proyecto, donde se registraron 2678 aves en 2007 y 1133 aves en 2013.

Estas variaciones en la abundancia de aves pueden estar influenciadas por diversos factores, como cambios en el hábitat, disponibilidad de alimentos, condiciones climáticas y actividades humanas en las zonas evaluadas. El leve aumento en la abundancia de aves durante la temporada húmeda de 2024 en ambas zonas sugiere algún incremento de disponibilidad de recursos alimenticios y condiciones más favorables para la vida silvestre durante este período.

Figura 131 Riqueza y abundancia de aves por zonas del proyecto, durante los monitoreos de Temporadas húmedas 2007, 2013, 2015, 2019, 2021, 2022 y 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2. MASTOFAUNA

6.2.2.1. ANÁLISIS TOTAL EN EL ÁREA DEL PROYECTO

6.2.2.1.1. ESFUERZO DE MUESTREO

En el área del proyecto se evaluó de acuerdo al grupo de mamíferos dividido en dos subgrupos, donde se aplicaron métodos y esfuerzo de muestreo diferentes, siendo los mamíferos menores terrestres evaluados con 900 trampas por noche (TN), los mamíferos medianos y mayores evaluados a los largos de transectos que en suma dan 35.28 km recorridos; de la misma manera se realizaron censos específicos para especies de importancia como los Guanacos donde se ha recorrido 14.35 km y Vicuñas con Tarucas a lo largo de 12.5 km.

Cuadro 6.49. Esfuerzo de muestreo realizado en temporada húmeda 2024.

Cobertura vegetal	Mamíferos menores terrestres	Mamíferos medianos y mayores	Censo de Guanacos	Censo de Vicuñas y Tarucas
	Nº de trampas	Longitud recorrida	Longitud recorrida	Longitud recorrida
Matorral arbustivo	500 TN	23.8 km	14.35 km	
Bosque relicto altoandino	50 TN	1 km		
Pajonal andino	350 TN	15 km		12.5 km
Total	900 TN	35.28 km	14.35 km	12.5 km

Elaboración: ASILORZA, 2024.

Respecto al esfuerzo de muestreo en comparación a las campañas anteriores, Campaña 8 (TH) y 9 (TS), se evidencia un mayor de esfuerzo de muestreo esto se debe a la evaluación de dos estaciones de monitoreo, T-14 ubicados en la cobertura vegetal Pajonal andino, sin embargo, menor a la campaña 10 (TH) por que no se evaluó la estación O15PC8. Del mismo modo en el Censo de Vicuñas y Tarucas no se evaluó la estación Ma6, en comparación a la Campaña 10 (TH).

6.2.2.1.2. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

A. MAMÍFEROS MENORES (ROEDORES)

Durante la temporada húmeda de 2024 en el área del proyecto, se registraron 15 especies de mamíferos menores pertenecientes a los órdenes Rodentia y Didelphimorphia. Es notable el registro de la "marmosa pálida" (*Thylamys pallidior*), presente en la cobertura vegetal del Matorral arbustivo, y la "rata chinchilla cenicienta" (*Abrocoma cinerea*), encontrada en la cobertura vegetal del Pajonal andino.

En cuanto a las familias taxonómicas, la familia Cricetidae presentó la mayor diversidad con 13 especies, representando el 87% del total de especies registradas. Las familias Abrocomidae y Didelphidae registraron una sola especie cada una, representando cada una el 7% del total.

Cuadro 6.50. Composición de especies de mamíferos menores en temporada húmeda 2024.

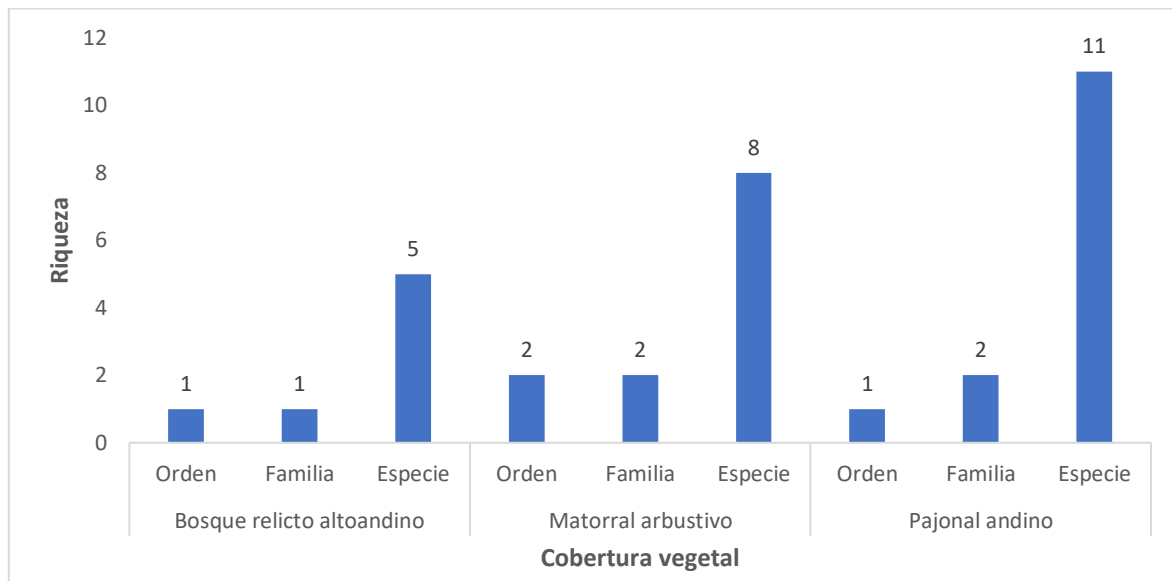
N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
1	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Thylamys pallidior</i>	Marmosa coligruesa de vientre blanco
2	Rodentia	Abrocomidae	<i>Abrocoma cinerea</i>	Rata chinchilla cenicienta
3	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix jelskii</i>	Ratón campestre de jelski
4	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco
5	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon subfuscus</i>	Ratón campestre moreno
6	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys boliviensis</i>	Ratón orejón boliviano
7	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys pictus</i>	Ratón orejón pintado
8	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys sublimis</i>	Ratón orejón sublime
9	Rodentia	Cricetidae	<i>Calomys achaku</i>	Achaku
10	Rodentia	Cricetidae	<i>Eligmodontia hirtipes</i>	Laucha colilarga, laucha de la puna
11	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis amicus</i>	Ratón orejón amigo
12	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis limatus</i>	Ratón orejón de Lima
13	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis magister</i>	Ratón orejón maestro
14	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis osilae</i>	Ratón orejón de Asillo
15	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas

Elaboración: ASILORZA, 2024.

En términos de la riqueza de mamíferos menores por coberturas vegetales, el Pajonal andino (Pj) destacó como la más rica del área, albergando un total de 11 especies. Le sigue el Matorral arbustivo

(Ma) con ocho especies, y finalmente, el Bosque relicto altoandino registró la menor diversidad con cinco especies de roedores.

Figura 132 Riqueza de especies de mamíferos menores terrestres por cobertura vegetal en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

B. MAMÍFEROS MEDIANOS Y MAYORES

En el área de estudio se evaluaron un total de 17 estaciones de monitoreo, donde se registraron un total de seis especies mediante registros directos e indirectos, distribuidas en cuatro órdenes. El orden mejor representado fue Artiodactyla, con el registro de tres especies (50% del total), mientras que los otros órdenes registraron solo una especie cada uno.

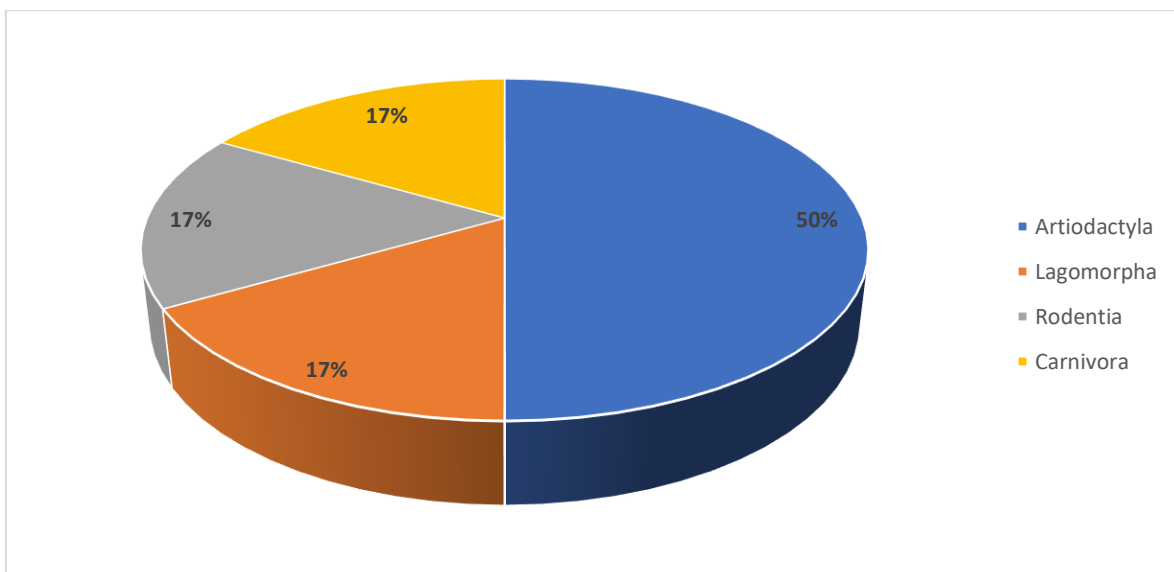
El orden mejor representado fue Artiodactyla, se registró en 11 estaciones (M-52, O10, O15, O15PC1, O31, O6, T06, T-14, T-15, T-16, T-20), con una diversidad total de tres especies. Las estaciones con el mayor número de especies de Artiodactyla fueron T-6 y T-15, cada una con dos especies.

Lagomorpha se registró únicamente en la estación T-6, Rodentia se registró en casi todas las estaciones (13), con una diversidad total de una sola especie. El orden Carnívora mostró una

presencia significativa en el área de estudio, con registros en casi todas las estaciones (14). La diversidad total también fue de una sola especie.

La estación T06 se destaca por ser la estación con la mayor diversidad total de mamíferos, registrando cuatro especies pertenecientes a los órdenes Artiodactyla, Rodentia, Lagomorpha y Carnívora, mientras un total de tres estaciones solo registraron una especie cada una.

Figura 133 Composición total de mamíferos medianos y mayores por orden taxonómico en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

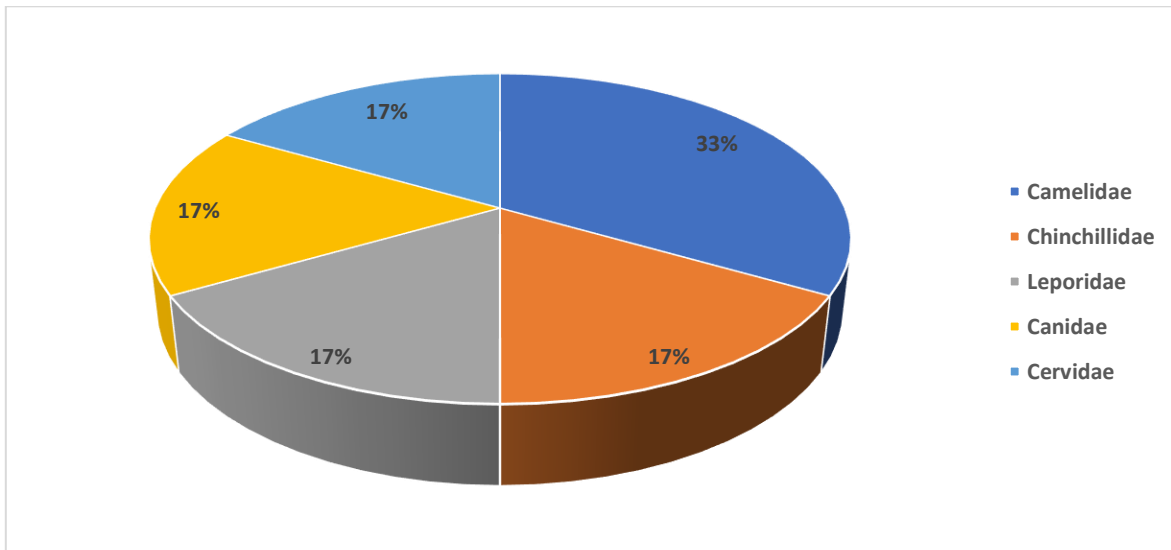
En el área de estudio se registraron un total de seis especies de mamíferos distribuidas en cinco familias. La familia camelidae destacó como la mejor representada con un total de dos especies (33%), mientras el resto de las familias registró una sola especie cada una.

La familia Chinchillidae se destacó por su amplia distribución, encontrándose en trece estaciones. Cada estación registró una única especie de Chinchillidae. Asimismo, la familia Canidae también mostró una amplia distribución, siendo registrada en catorce estaciones, cada estación reportó una sola especie de Canidae. En contraste, la familia Camelidae se registró solo en seis estaciones específicas, mostrando una presencia más localizada pero aún notable en áreas seleccionadas del estudio.

La familia Cervidae fue observada en siete estaciones, con cada estación reportando una única especie. Esto sugiere que Cervidae tiene una distribución más restringida en comparación con Canidae y Chinchillidae. La familia Leporidae tuvo la menor distribución, siendo registrada únicamente en la estación T-6 con una sola especie, lo que indica una presencia muy localizada y posiblemente especializada.

Las estaciones T-6 destacó con la mayor riqueza de especies, registrando cinco especies. En contraste, un total de tres estaciones mostraron la menor diversidad en el área de estudio, cada una con solo una especie registrada.

Figura 134 Composición total de mamíferos medianos y mayores por familia taxonómica en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

En el área del proyecto se identificaron tres (3) tipos de coberturas vegetales, de las cuales el Pajonal andino y Matorral arbustivo registraron la mayor riqueza con cuatro y seis especies respectivamente, seguido del Bosque relicto altoandino con tres especies. Entre las especies registradas destaca el “Zorro colorado” *Lycalopex culpaeus*, “Ciervo altoandino” *Hippocamelus antisensis* y “Vizcacha” *Lagidium viscacia* registrada en las tres (3) coberturas vegetales del proyecto.

Cuadro 6.51. Listado total de mamíferos medianos y mayores en temporada húmeda 2024.

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Bosque relicto altoandino	Matorral arbustivo	Pajonal
1	Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	0	1	0
2	Artiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	0	1	1
3	Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Ciervo altoandino	1	1	1
4	Carnívora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	1	1	1
5	Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	0	1	0
6	Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	1	1	1
Total, general					3	6	4

* Pacheco et al. 2020

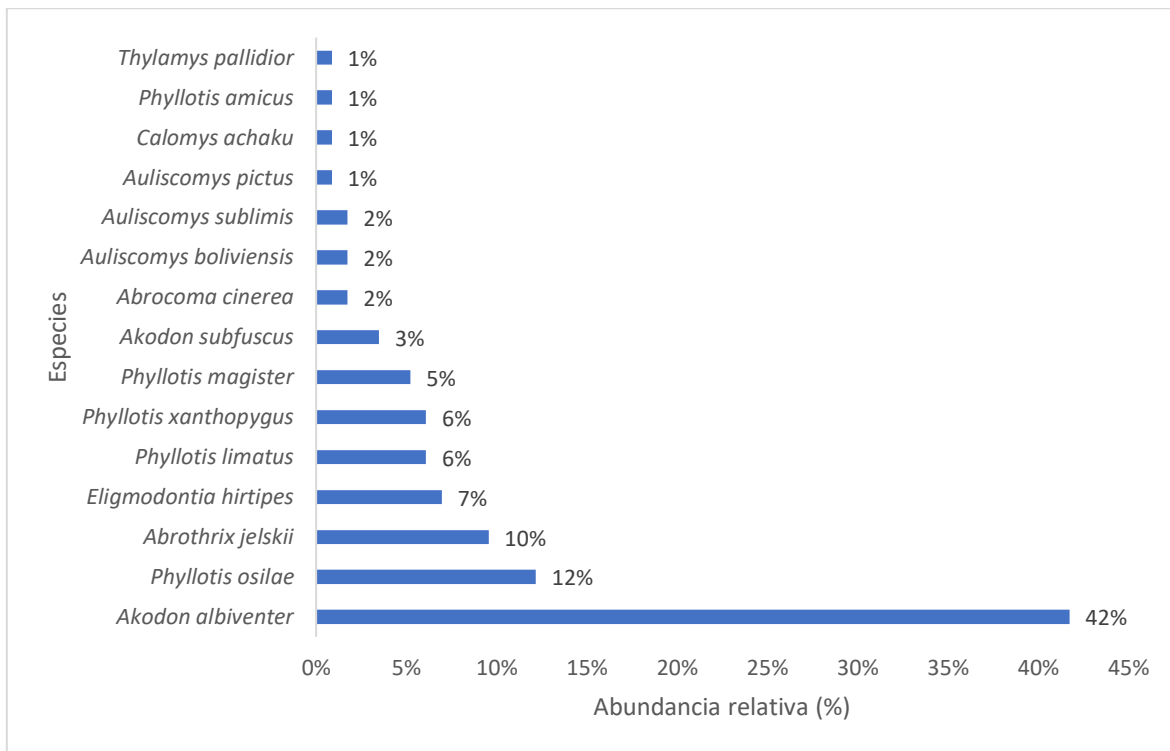
Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.1.3. ABUNDANCIA

A. MAMÍFEROS MENORES (ROEDORES)

En cuanto a la abundancia de mamíferos menores terrestres en toda el área del proyecto se registró 115 individuos distribuidos en las tres (3) coberturas vegetales, destacándose la especie *Akodon albiventer* con 48 individuos (42%), seguido por la especie "*Phyllotis osilae* con 14 individuos (12 %), *Abrothrix jelskii* con 11 individuos (10%) y la especies con la menor abundancia fue *Auliscomys pictus*, *Calomys achaku*, *Phyllotis amicus* y *Thylamys pallidior* con un solo individuo cada uno (1 %).

Figura 135 Abundancia relativa de roedores en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

B. MAMÍFEROS MEDIANOS Y MAYORES

En el caso de los mamíferos medianos y grandes, se utilizaron el índice de ocurrencia y el Índice de Actividad de Boddicker (Boddicker et al., 2002) para comparar los resultados obtenidos a través de métodos directos e indirectos. En el área del proyecto, la especie con mayor valor del Índice de Actividad (IA) fue la vizcacha (*Lagidium viscacia*), con un índice de actividad de 1249 puntos. Un valor superior a 25 puntos indica que esta especie está presente y realiza sus actividades en el área de estudio. De manera similar, otras especies con valores entre 109 y 1249 puntos también muestran altos niveles de actividad.

En contraste, la liebre europea (*Lepus europaeus*) registró un índice de actividad y ocurrencia de solo 4 puntos. Esto sugiere que su presencia es incierta y es probable que esta especie ya no se encuentre en el área de estudio o que su presencia fue ocasional, detectada únicamente por la observación de heces.

Es importante señalar que la vicuña (*Vicugna vicugna*) muestra altos niveles de actividad exclusivamente en el pajonal andino, mientras que el guanaco (*Lama guanicoe*) tiene alta actividad únicamente en el matorral arbustivo. Asimismo, especies como el ciervo altoandino (*Hippocamelus antisensis*) y el zorro colorado (*Lycalopex culpaeus*) presentan alta actividad tanto en el matorral arbustivo como en el pajonal andino.

Los índices de ocurrencia en el área de estudio fueron iguales o superiores a 10 para casi todas las especies, con la excepción de la liebre europea, que solo registró un valor de 4. Estos datos indican que la mayoría de las especies tienen una presencia significativa y realizan sus actividades en el área, salvo la liebre europea, cuya presencia es más incierta.

Es importante destacar que en el área de estudio el registro directo de varias especies fue notable, con números muy altos. La vizcacha (*Lagidium viscasia*) presentó un total de 108 individuos, seguida por la vicuña (*Vicugna vicugna*) con 39 individuos, y el guanaco (*Lama guanicoe*) con 18 individuos. En menor abundancia se encontró el zorro colorado (*Lycalopex culpaeus*), con solo cinco individuos.

Cuadro 6.52. Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en temporada húmeda 2024.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Bosque relicto altoandino	Matorral arbustivo	Pajonal andino	IO	IA
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	1 He	6 He, 4 Obs	3 Hu, 4 He, 1 Obs	19	109
				4 pts	4 pts / 10 pts	5 pts / 10 pts / 10 pts		
				4 pts	24 pts / 40 pts	15 pts / 16 pts / 10 pts		
Artiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	0	2 Hu	1 Hu, 39 Obs	15	405
				0	5 pts	5 pts / 10 pts		
				0	10 pts	5 pts / 390 pts		
Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	0	18 Obs	0	10	180
				0	10 pts	0		
				0	180 pts	0		
Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruka	1 He, 1 Obs	1 En, 2 He, 4 Obs	2 Hu, 1 He, 6 Obs	19	140
				4 pts / 10 pts	4 pts / 4 pts / 10 pts	5 pts / 4 pts / 10 pts		
				4 pts / 10 pts	4 pts / 16 pts / 40 pts	10 pts / 4 pts / 60 pts		
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Viscacha	6 Obs	11 He, 10 Obs	1 Hu, 30 He, 92 Obs	19	1249
				10 pts	4 pts / 10 pts	5 pts / 4 pts / 10 pts		
				60 pts	44 pts / 100 pts	5 pts / 120 pts / 920 pts		
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	0	1 He	0	4	4
				0	4 He	0		
				0	4 He	0		

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad

He: Heces; Hu: Huellas; Obs: Observados/Individuos; En: Entrevista

Elaboración: ASILORZA, 2024.

A continuación, se presenta una breve descripción de las especies de mamíferos medianos y mayores con mayor número de registros en el monitoreo realizado:

La “vizcacha” *Lagidium viscacia* se les asocia a una gran variedad de áreas rocosas. Hace sus madrigueras entre las rocas, son de comportamiento gregario, de actividad diurna preferentemente matinal y crepuscular. Son herbívoros, tienen una gestación de 140 días y una lactancia de ocho (8) semanas (Pearson, 1948). Se distribuye desde el centro y sur del Perú, al norte de Chile y alrededor del lago Titicaca. Se le ha registrado desde los 300 msnm. en la costa cerca de Lima hasta por encima de los 5000 msnm (Tamayo & Frassinetti 1980). Estas características y en especial el comportamiento gregario, permite un mayor registro de esta especie.

6.2.2.1.4. DIVERSIDAD

Para el análisis de diversidad durante la temporada húmeda de 2024 en toda el área del proyecto, se empleó el índice de Shannon (H'), que mide la diversidad de especies en una comunidad considerando tanto la riqueza como la equitatividad (la distribución relativa de individuos entre las especies). La estación O31 tiene el valor más alto de Shannon (1.48), lo que indica una baja diversidad de especies. En general, un total de 13 estaciones, registran índices de Shannon por encima debajo de 1.5, lo cual sugiere una baja diversidad, así mismo un total de cinco estaciones registra un valor de cero para este índice, ya que registran una sola especie (Ver Cuadro 6.53).

El índice de Simpson (1-D) refleja la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a especies diferentes. La estación O31 tiene el valor más alto de Simpson (0.73), indicando una alta probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a diferentes especies. En general, más de la mitad de las estaciones registraron índices de Simpson por encima de 0.5, lo que señala la ausencia de dominancia por parte de unas pocas especies dentro del área del proyecto.

La equitatividad (J) mide la uniformidad con la que los individuos se distribuyen entre las diferentes especies. La estación O34 y O9 presenta la equitatividad más alta (1), indicando una distribución muy uniforme de individuos entre las especies. En general, casi todas las estaciones registraron índices de equitatividad por encima de 0.5, lo que señala que la distribución de individuos entre las especies es bastante uniforme en el área del proyecto.

Se debe mencionar que un total de tres estaciones de monitoreo registraron una sola especie cada una, por lo cual sus índices de diversidad fueron de cero.

Cuadro 6.53. Riqueza, abundancia y diversidad de mamíferos menores en el área de estudio en temporada húmeda 2024.

Coberturas vegetales	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
CONTROL O3	1	1	0	0	-
M-52	1	1	0	0	-
O10	1	5	0	0	-
O15	3	14	0.51	0.26	0.46
O15PC1	4	12	0.84	0.42	0.60
O31	5	7	1.48	0.73	0.92
O32	1	4	0.00	0.00	-
O33	1	2	0.00	0.00	-
O34	2	2	0.69	0.50	1.00
O6	2	7	0.68	0.49	0.99
O8	4	11	1.03	0.55	0.75
O9	3	3	1.10	0.67	1.00
T-06	2	4	0.56	0.38	0.81
T-14	4	12	1.13	0.63	0.81
T-15	4	7	1.15	0.61	0.83
T-16	3	6	1.01	0.61	0.92
T-20	4	13	1.09	0.60	0.79
T-6	3	4	1.04	0.63	0.95

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.1.5. SIMILITUD DE JACCARD Y MORISITA

El índice de Morisita muestra que las estaciones O32 y O33 presentan el más alto grado de similitud en el área del proyecto, con un índice de 1, lo que indica que estas estaciones comparten un 100% de especies con abundancias similares. En la Figura 136, el dendrograma basado en el índice de Morisita revela la formación de cuatro grupos compuestos por dos o más estaciones, todas con índices superiores a 0.5. Esto señala que estas estaciones comparten más del 50% de sus especies y tienen una abundancia similar. Es importante destacar que el grupo más grande está conformado por nueve estaciones, las cuales registran un índice por encima de 0.5.

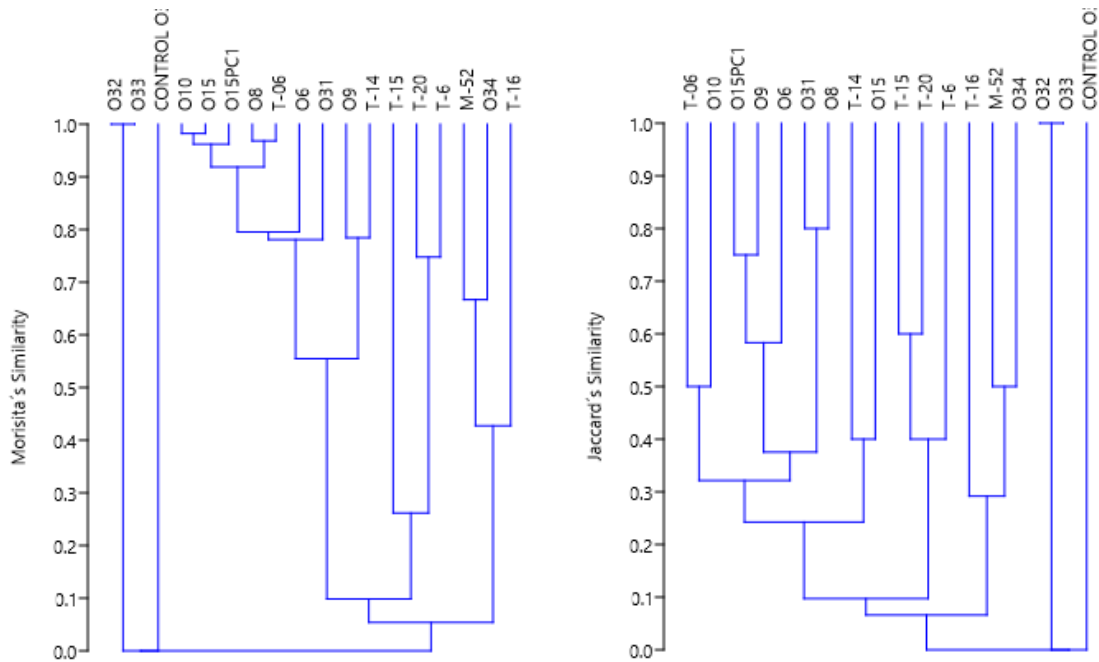
En contraste, al comparar estos grupos visualizados en el dendrograma, se observa que su similitud es baja, con índices por debajo de 0.5. Esto indica que los grupos de estaciones con alta similitud entre sus estaciones no comparten similitud entre grupos. Asimismo, tenemos a tres estaciones que solo comparten menos del 50% de sus especies y distribución y sus individuos con el resto de grupos formados.

El índice de Jaccard muestra que las estaciones O32 y O33 tienen un índice de 1, indicando que comparten más del 100% de sus especies. En la Figura 136, el dendrograma basado en el índice de Jaccard revela la formación de seis grupos, compuestos por dos o más estaciones, todas ellas con índices de similitud superiores a 0.5. Es importante destacar que el grupo más grande está compuesto por tres estaciones, las cuales registran un índice de similitud por encima de 0.5.

En contraste, al comparar estos grupos visualizados en el dendrograma, se observa que su similitud entre los diferentes grupos es baja, con índices por debajo de 0.5. Esto indica que los grupos de estaciones con alta similitud interna no comparten similitud significativa entre sí. Además se observa que tres estaciones: control 03, T-6, T-14 y O15, no comparten más del 50% de sus especies con el resto de los grupos.

Por lo tanto, en el área del proyecto se presenta una cierta heterogeneidad en la diversidad de especies de mamíferos menores, con grupos de mamíferos menores que residen en distintas áreas. Esto evidencia una variación en su composición y abundancia, posiblemente debido a la presencia de los tres tipos de coberturas vegetales registradas dentro del área del proyecto, lo cual contribuye a dicha heterogeneidad.

Figura 136 Dendrograma de similitud de Jaccard (derecha) y Morisita (izquierda) por coberturas vegetales en el área proyecto en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.2. ANÁLISIS POR COBERTURA VEGETAL

6.2.2.2.1. BOSQUE RELICTO ALTOANDINO

6.2.2.2.1.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

A. MAMÍFEROS MENORES

La evaluación del Bosque relicto altoandino comprende la estación de monitoreo O31, donde se registró cinco especies de roedores de la familia Cricetidae (Orden Rodentia).

Cuadro 6.54. Listado de especies mamíferos menores (roedores) en la cobertura de Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2024.

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O31
1	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco	1
2	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys pictus</i>	Ratón orejón pintado	1
3	Rodentia	Cricetidae	<i>Eligmodontia hirtipes</i>	Laucha colilarga, laucha de la puna	1
4	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis limatus</i>	Ratón orejón de Lima	1
5	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas	1

Elaboración: ASILORZA, 2024.

B. MAMÍFEROS MEDIANOS Y MAYORES

La evaluación del Bosque relicto altoandino comprende una sola estación de monitoreo O31, donde se registraron tres especies de mamíferos medianos y mayores de la familia Cervidae, Canidae, y Chinchillidae, pertenecientes a los rodenes Artiodactyla, carnívora y Rodentia respectivamente.

Cuadro 6.55. Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la cobertura de Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2024.

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O31
1	Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Ciervo altoandino	1 Obs; 1 He
2	carnívora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	1 He
3	Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	6 Obs

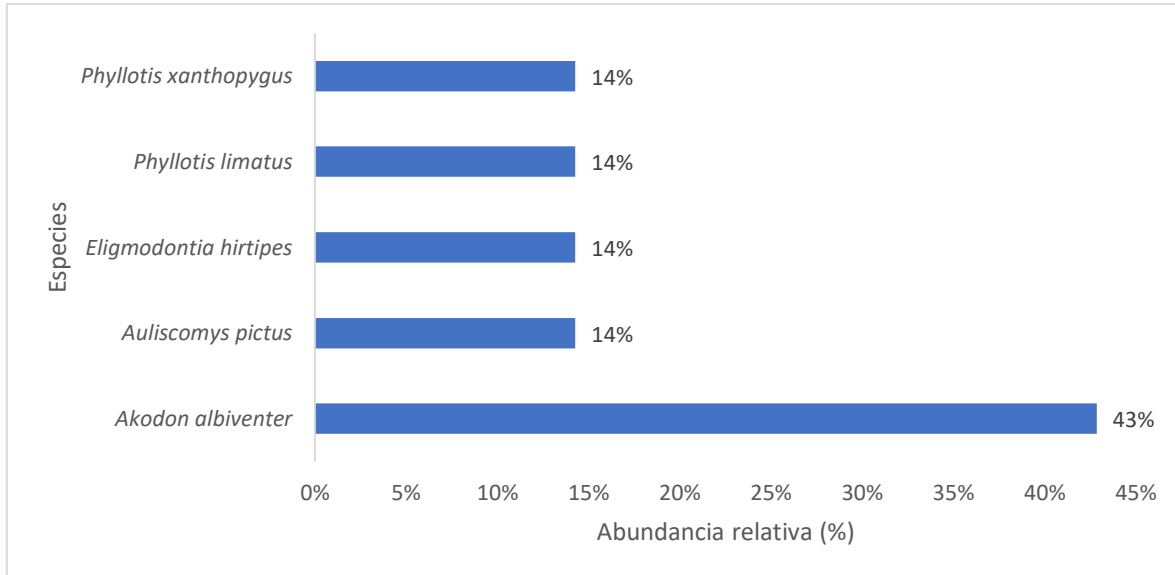
Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.2.1.2. ABUNDANCIA

A. MAMÍFEROS MENORES (ROEDORES)

Esta cobertura está compuesta únicamente por la estación O31 donde se registró un total a siete individuos. La especie *Akodon albiventer* con tres individuos (43 %), mientras el resto de las especies registro un solo individuo cada uno (14%).

Figura 137 Abundancia relativa de mamíferos menores (roedores) en la cobertura de Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

B. MAMÍFEROS MEDINOS Y MAYORES (ÍNDICE DE OCURRENCIA Y ACTIVIDAD)

La especie con mayor valor de Índice de Actividad (IA) fue la vizcacha (*Lagidium viscacia*), con un índice de actividad de 60. En contraste, el zorro colorado (*Lycalopex culpaeus*) tuvo el menor índice de actividad, con un valor de 4. Según el MINAM (2015), este bajo valor no confirma la presencia del zorro colorado en la cobertura vegetal evaluada. Por otro lado, la presencia de *Lagidium viscacia* y *Hippocamelus antisensis* se confirma debido a los registros directos obtenidos. En esta cobertura, se registraron un total de seis individuos de *Lagidium viscacia* y un solo individuo de *Hippocamelus antisensis*.

Cuadro 6.56. Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en la formación de Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2024.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O31	IO	IA
Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Ciervo altoandino	1 Obs; 1 He	14	14
				10 pts / 4 pts		
				10 pts / 4 pts		
carnívora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	1 He	4	4
				4 pts		
				4 pts		
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	6 Obs	10	60
				10 pts		
				60 pts		

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad

He: Heces; Obs: Observados/Individuos.

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.2.1.3. DIVERSIDAD

Para los índices de diversidad en el Bosque relicto altoandino, se observó una baja diversidad con un índice de Shannon de 1.48. Además, tanto su índice de Simpson como el de equidad registraron valores por encima de 0.5, indicando la ausencia de especies dominantes y una distribución uniforme de sus individuos por especie.

Cuadro 6.57. Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la cobertura de Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2024.

Estación de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O31	5	7	1.48	0.73	0.92

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.2.2. MATORRAL ARBUSTIVO

6.2.2.2.2.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

A. MAMÍFEROS MENORES

En esta cobertura, se evaluaron 10 estaciones de monitoreo, donde se registraron ocho especies de roedores pertenecientes a las familias Cricetidae (orden Rodentia) y Didelphidae (orden Didelphimorphia). La estación con el mayor número de especies registradas fue O8, con un total de cuatro especies, seguida por O9 con tres especies. Tres estaciones presentaron dos especies cada una, mientras que el resto de las estaciones registraron una sola especie.

La especie más frecuentemente registrada fue *Akodon albiventer*, capturada en cinco estaciones, seguida por *Eligmodontia hirtipes*, presente en cuatro estaciones. Cuatro especies diferentes fueron registradas en una sola estación cada una.

Cuadro 6.58. Listado de especies de roedores en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	T-6	OCONTRO	M-52	O34	O32	O33	O6	O9	O10	O8
1	<i>Didelphimorphia</i>	<i>Didelphidae</i>	<i>Thylamys pallidior</i>	Marmosa coligruesa de vientre blanco	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	<i>Rodentia</i>	<i>Cricetidae</i>	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1
3	<i>Rodentia</i>	<i>Cricetidae</i>	<i>Eligmodontia hirtipes</i>	Laucha colilarga, laucha de la puna	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
4	<i>Rodentia</i>	<i>Cricetidae</i>	<i>Phyllotis amicus</i>	Ratón orejón amigo	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	T-6	OCONTRO	M-52	O34	O32	O33	O6	O9	O10	O8
5	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis limatus</i>	Ratón orejón de Lima	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
6	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis magister</i>	Ratón orejón maestro	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
7	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis osilae</i>	Ratón orejón de Asillo	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
8	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0

Elaboración: ASILORZA, 2024.

B. MAMÍFEROS MEDIANOS Y MAYORES

Un total de nueve estaciones de monitoreo fueron evaluadas durante la temporada húmeda en esta cobertura vegetal, registrándose un total de seis especies distribuidas en cuatro órdenes y cinco familias. La estación con mayor registro fue T-6, con cinco especies. Todas las estaciones registraron al menos una especie. Tres estaciones registraron una sola especie. Los registros incluyen tanto observaciones directas como indirectas.

Cuadro 6.59. Listado de especies de mamíferos mediano y mayores en el Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	OCONTRO	M-52	O10	O34	O6	O8	O9	T-6	O32
1	Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	0	1	0	0	0	0	0	1	0
2	Artiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Ciervo altoandino	0	0	0	0	0	1	0	0	1

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	OCENTRO	M-52	O10	O34	O6	O8	O9	T-6	O32
4	Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	1	1	0	1	1	1	1	1	1
5	Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6	Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	1	1	1	1	0	1	0	0	1

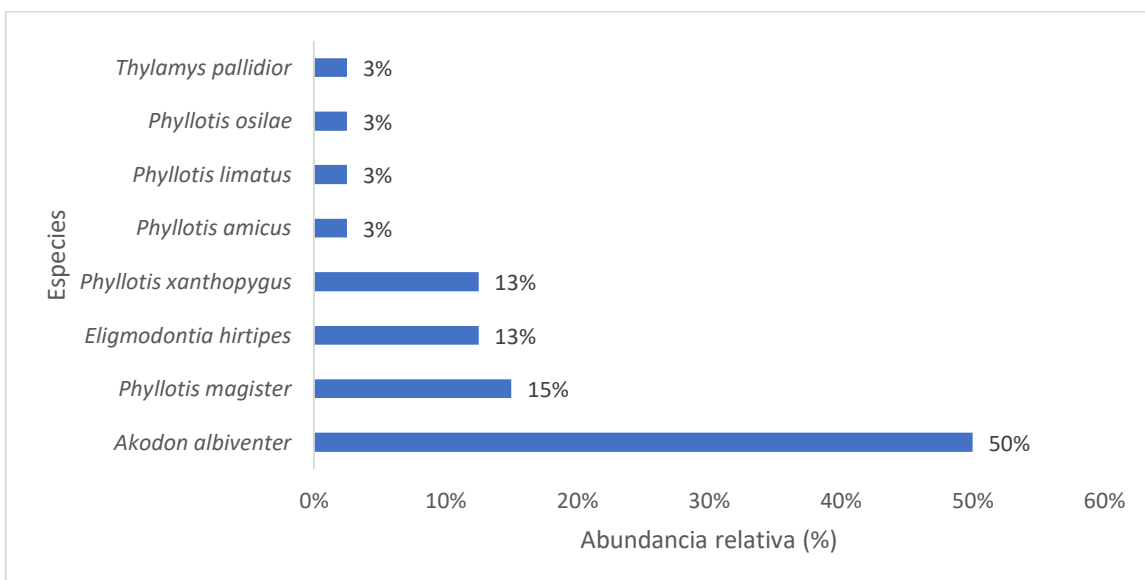
Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.2.2. ABUNDANCIA

A. MAMÍFEROS MENORES

En esta cobertura se registró un total de 40 individuos. La especie más abundante fue *Akodon albiventer* con 20 individuos (50%), seguido de la especie *Phyllotis magister* con seis individuos (15%), mientras un total de cuatro especies registraron solo un individuo cada uno (3%).

Figura 138 Abundancia relativa de roedores en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

En cuanto a la abundancia de especies por estación de monitoreo, O8 registró la mayor abundancia con 11 individuos distribuidos en cuatro especies y la estación CONTROL O3 y M-52 registraron la menor abundancia con un solo individuo cada uno.

B. MAMÍFEROS MEDIANOS Y MAYORES (ÍNDICE DE OCURRENCIA Y ACTIVIDAD)

La especie que mostró el mayor valor de Índice de Actividad (IA) fue el guanaco (*Lama guanicoe*) con un índice de actividad de 180, superando significativamente el umbral de 25 puntos establecido (MINAM, 2015). Esto confirma de manera sólida la presencia de esta especie en la cobertura vegetal evaluada. Asimismo, otras tres especies, el ciervo altoandino (*Hippocamelus antisensis*), el zorro colorado (*Lycalopex culpaeus*) y la vizcacha (*Lagidium viscacia*), también mostraron índices de actividad igual o mayores a 52, indicando una actividad notable en esta cobertura.

En cuanto al índice de ocurrencia, la mayoría de las especies registraron valores iguales o superiores a 10, lo que sugiere una presencia significativa en la cobertura vegetal evaluada. Estos registros se obtuvieron principalmente a través de avistamientos directos de uno o más ejemplares de cada especie.

Sin embargo, dos especies, la vicuña (*Vicugna vicugna*) y la liebre europea (*Lepus europaeus*), mostraron índices de ocurrencia por debajo de 10, lo que plantea cierta incertidumbre sobre su presencia en esta cobertura. Esto se ve respaldado por sus índices de actividad también inferiores a 25, lo que sugiere una actividad más limitada o menos frecuente en el área evaluada.

Cuadro 6.60. Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en el Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	CONTROL O3	M-52	O10	O32	O33	O6	O8	O9	T06	IO	IA
Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	0	17 (Obs)	0	0	0	0	0	1 (Obs)	0	10	180
				0	10 pts	0	0	0	0	0	10 pts	0		
				0	170 pts	0	0	0	0	0	10 pts	0		
Artiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	0	0	0	0	0	0	0	0	2 (Hu)	5	10
				0	0	0	0	0	0	0	5 pts	0		
				0	0	0	0	0	0	0	10 pts	0		
Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Ciervo altoandino	0	0	0	0	0	4 (Obs), 2 (He)	0	0	1 (En)	18	52
				0	0	0	0	0	10 pts / 4 pts	0	0	4 pts		
				0	0	0	0	0	40 pts / 8 pts	0	0	4 pts		
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	1 (He)	1 (He)	0	1 (He)	1 (Obs)	1 (He)	1 (Obs)	1 (Obs)	1 (Obs)	14	56
				4 pts	4 pts	0	4 pts	10 pts	4 pts	10 pts	10 pts	10 pts		
				4 pts	4 pts	0	4 pts	10 pts	4 pts	10 pts	10 pts	10 pts		
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	0	0	0	0	0	0	0	0	1 (He)	4	4
				0	0	0	0	0	0	0	4 pts	0		
				0	0	0	0	0	0	0	4 pts	0		
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	3 (Obs)	1 (Obs)	1 (He)	2 (Obs)	0	4 (Obs)	0	0	10 (He)	14	144
				10 pts	10 pts	4 pts	10 pts	0	10 pts	0	0	4 pts		
				30 pts	10 pts	4 pts	20 pts	0	40 pts	0	0	40 pts		

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad

He: Heces; Hu: Huellas; Ind: Individuos

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.2.3. DIVERSIDAD

La cobertura vegetal Matorral arbustivo mostró una baja diversidad durante el estudio, evidenciada por índices de Shannon por debajo de 1.1 en todas sus estaciones. Además, más de la mitad de estas estaciones registraron un índice de Simpson inferior a 0.5, lo que indica la presencia de algunas especies dominantes. En cuanto al índice de equidad, también se observaron valores por debajo de 0.5 en la mayoría de las estaciones, señalando una distribución uniforme de individuos por especie en estas áreas.

Es importante destacar que en esta cobertura se registraron cinco estaciones donde solo se detectó una especie cada una, resultando en índices de diversidad con valores de cero para esas estaciones específicas.

Cuadro 6.61. Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
OCONTROL	1	1	0	0	-
M-52	1	1	0	0	-
O10	1	5	0	0	-
O32	1	4	0	0	-
O34	2	2	0.69	0.5	1
O6	2	7	0.68	0.49	0.99
O8	4	11	1.03	0.55	0.75
O9	3	3	1.1	0.67	1
O33	1	2	0	0	-
T-6	2	4	0.56	0.38	0.81

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.2.4. SIMILARIDAD

El índice de Morisita muestra que las estaciones O32 y O33 presentan el más alto grado de similitud en el área del proyecto, con un índice de 1, lo que indica que estas estaciones comparten un 100% de especies con abundancias similares. En la Figura 139, el dendrograma basado en el índice de Morisita revela la formación de tres grupos compuestos por dos o tres estaciones, todas con índices superiores a 0.5. Esto señala que estas estaciones comparten más del 50% de sus especies y tienen

una abundancia similar. Es importante destacar que el grupo más grande está conformado por cinco estaciones, las cuales registran un índice por encima de 0.5.

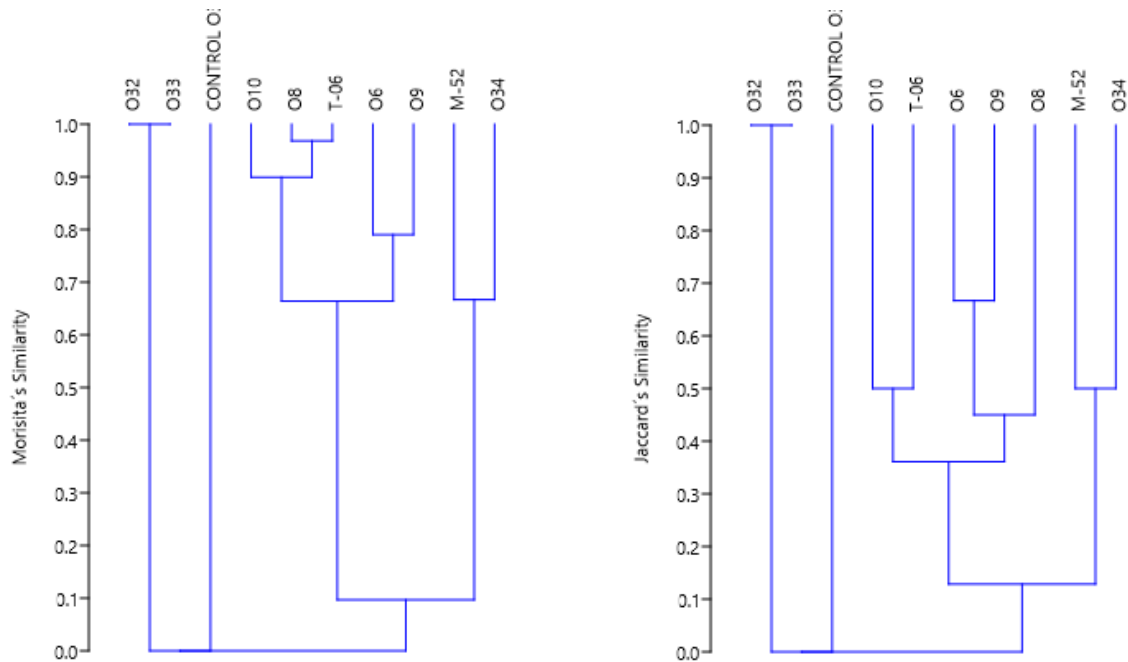
En contraste, al comparar estos grupos visualizados en el dendrograma, se observa que su similitud es baja, con índices por debajo de 0.5. Esto indica que los grupos de estaciones con alta similitud entre sus estaciones no comparten similitud entre grupos. Asimismo, tenemos a tres estaciones que solo comparten menos del 50% de sus especies y distribución de individuos con el resto de los grupos formados.

El índice de Jaccard muestra que las estaciones O32 y O33 tienen un índice de 1, indicando que comparten más del 100% de sus especies. En la Figura 139, el dendrograma basado en el índice de Jaccard revela la formación de cuatro grupos, compuestos por dos cada una, todas ellas con índices de similitud superiores a 0.5.

En contraste, al comparar estos grupos visualizados en el dendrograma, se observa que su similitud entre los diferentes grupos es baja, con índices por debajo de 0.5. Esto indica que los grupos de estaciones con alta similitud interna no comparten similitud significativa entre sí. Además, se observa que cuatro estaciones: control 03, O8, M-52 y O34, no comparten más del 50% de sus especies con el resto de los grupos.

Por lo tanto, en el área del proyecto se presenta una cierta heterogeneidad en la diversidad de especies de mamíferos menores, con grupos de mamíferos menores que residen en distintas áreas (estaciones). Esto evidencia una variación en su composición y abundancia, posiblemente debido a la presencia de formaciones de vegetación registradas dentro de esta cobertura, lo cual contribuye a dicha heterogeneidad.

Figura 139 Dendrograma de similitud de Jaccard (derecha) y Morisita (izquierda) por estaciones de monitoreo del Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.2.3. PAJONAL ANDINO

6.2.2.2.3.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

A. MAMÍFEROS MENORES (ROEDORES)

Para la cobertura de Pajonal andino se registraron 11 especies de mamíferos menores, la cuales pertenecen a la familia Cricetidae y Abrocomidae, del orden Rodentia. En esta cobertura vegetal se evaluaron siete estaciones de monitoreo, siendo la estación O15PC1, T-14, T-15 y T-20 registraron la mayor riqueza con cuatro especies, mientras las estaciones con menor riqueza fueron un total de tres estaciones registrando un total de tres especies cada una.

La especie con mayor registro fue *Abrothrix jelskii*, capturado en cinco estaciones, seguido por *Phyllotis osilae* capturado en cuatro estaciones, mientras los menos frecuentes fueron *Calomys achaku*, *Eligmodontia hirtipes* y *Phyllotis osilae* capturados en una sola estación cada una.

Cuadro 6.62. Listado de especies de roedores en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2024.

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O15	O15PC1	T-14	T-15	T-16	T-20	T-6
1	Rodentia	Abrocomidae	<i>Abrocoma cinerea</i>	Rata chinchilla cenicienta	1	0	1	0	0	0	0
2	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix jelskii</i>	Ratón campestre de jelski	1	1	0	1	0	1	1
3	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco	1	1	1	0	0	0	0
4	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon subfuscus</i>	Ratón campestre moreno	0	0	1	0	1	0	0
5	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys boliviensis</i>	Ratón orejón boliviano	0	0	0	1	0	0	1
6	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys sublimis</i>	Ratón orejón sublime	0	0	0	1	0	1	0
7	Rodentia	Cricetidae	<i>Calomys achaku</i>	Achaku	0	0	0	0	1	0	0
8	Rodentia	Cricetidae	<i>Eligmodontia hirtipes</i>	Laucha colilarga, laucha de la puna	0	0	0	0	1	0	0
9	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis limatus</i>	Ratón orejón de Lima	0	0	0	1	0	1	0
10	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis osilae</i>	Ratón orejón de Asillo	0	1	1	0	0	1	1
11	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas	0	1	0	0	0	0	0

Elaboración: ASILORZA, 2024.

B. MAMÍFEROS MEDIANO Y MAYORES

Durante la Temporada húmeda de 2024, se evaluaron un total de siete (7) estaciones de monitoreo en la cobertura vegetal especificada. En estas estaciones, se registraron cuatro especies de mamíferos, distribuidas en tres órdenes y cuatro familias diferentes. La estación que mostró el mayor número de especies fue T-15, con un total de cuatro especies observadas. Por otro lado, cuatro estaciones presentaron únicamente dos especies cada una, marcando el mínimo de registros de especies por estación.

El registro de estas especies se realizó tanto mediante observaciones directas como indirectas. Entre las especies registradas, la vizcacha (*Lagidium viscacia*) fue la más frecuente, siendo avistada en

cinco de las estaciones de monitoreo. Le siguió el zorro colorado (*Lycalopex culpaeus*), también registrado en cinco estaciones, mientras que la vicuña (*Vicugna vicugna*) fue la menos frecuente, observada únicamente en tres estaciones. Cabe destacar que los registros incluyeron tanto avistamientos directos como evidencia indirecta de la presencia de estas especies.

Cuadro 6.63. Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en el Pajonal andino en temporada húmeda 2024.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O15	O15PC1	T-14	T-15	T-16	T-20	T-6
Artiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	0	0	0	1	1	0	1
Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Ciervo altoandino	1	1	1	1	0	0	0
Carnívora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	0	1	1	1	1	1	0
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	1	1	1	1	0	1	1

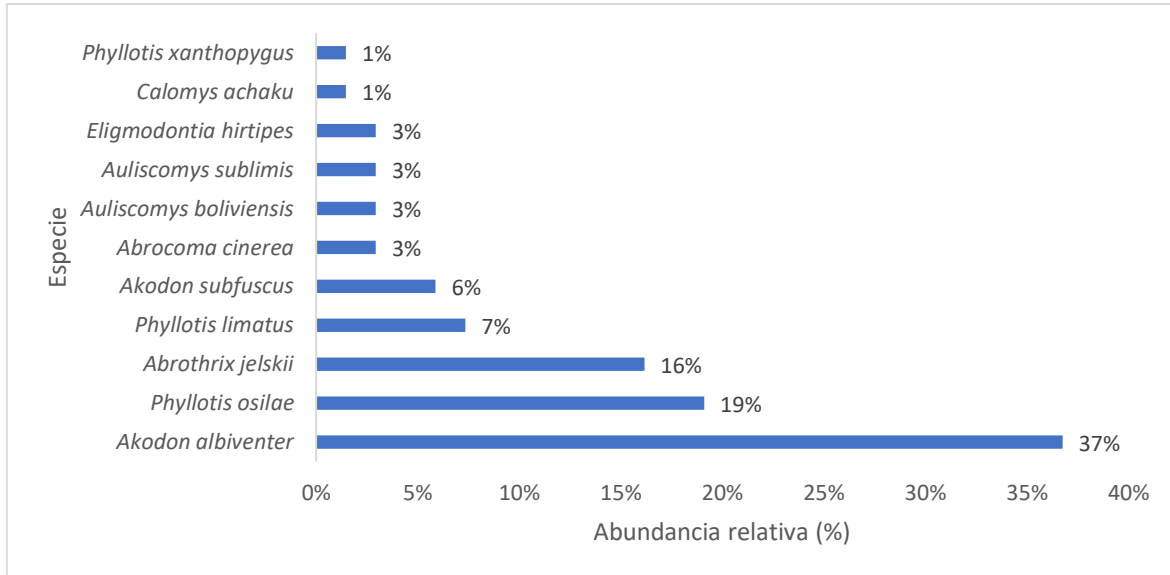
Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.2.3.2. ABUNDANCIA

A. MAMÍFEROS MENORES (ROEDORES)

En cuanto a la abundancia de mamíferos menores en el Pajonal andino se registró 68 individuos, siendo la especie *Akodon albiventer* quien alcanzó mayor abundancia con 25 individuos (37%), seguido por *Phyllotis osilae* con 13 individuos (6.86 %), y el *Abrothrix jelskii* con 11 individuos (16 %), mientras las especies con menor abundancia fueron *Calomys achaku* y *Phyllotis xanthopygus* con un solo individuo cada uno (1%).

Figura 140 Abundancia relativa de roedores en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

A nivel de abundancias de especies por estación de monitoreo, O15 registró la mayor abundancia con 14 individuos distribuidas en tres especies, seguido por la estación T-20 con un total de 13 individuos distribuidos en cuatro especies, mientras la estación con menor abundancia fue T-6 con solo cuatro individuos distribuidos en tres especies.

B. MAMÍFEROS MEDIANOS Y MAYORES (ÍNDICE DE OCURRENCIA Y ACTIVIDAD)

La especie que mostró el mayor valor de Índice de Actividad (IA) fue el Vizcacha (*Lagidium viscacia*) con un índice de actividad de 1044, superando significativamente el umbral de 25 puntos establecido (MINAM, 2015). Esto confirma de manera sólida la presencia de esta especie en la cobertura vegetal evaluada. Asimismo, otras tres especies, el ciervo altoandino (*Hippocamelus antisensis*), el zorro colorado (*Lycalopex culpaeus*) y la Vicuña (*Vicugna vicugna*), también mostraron índices de actividad igual o mayores a 41, indicando una actividad notable en esta cobertura.

En cuanto al índice de ocurrencia, la mayoría de las especies registraron valores iguales o superiores a 15, lo que sugiere una presencia significativa en la cobertura vegetal evaluada. Estos registros se obtuvieron principalmente a través de avistamientos directos de uno o más ejemplares de cada especie.

Cuadro 6.64. Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en el Pajonal andino en temporada húmeda 2024.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O15	O15PC1	T-14	T-15	T-16	T-20	T-6	IO	IA
Artiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	0	0	0	9 (Obs), 1 (Hu)	23 (Obs)	0	7 (Obs)	15	315
				0	0	0	10 pts / 5 pts	10 pts	0	10 pts		
				0	0	0	10 pts / 5 pts	230 pts	0	70 pts		
Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Ciervo altoandino	1 (He)	1 (Hu)	1 (Hu)	6 (Obs)	0	0	0	19	74
				4 pts	5 pts	5 pts	10 pts	0	0	0		
				4 pts	5 pts	5 pts	60 pts	0	0	0		
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	0	3 (He)	1 (Hu)	1 (Hu)	1 (Obs)	1 (He), 1 (Hu)	0	19	41
				0	4 pts	5 pts	5 pts	10 pts	4 pts / 5 pts	0		
				0	12 pts	5 pts	5 pts	10 pts	4 pts / 5 pts	0		
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	2 (Obs), 11 (He)	3 (Obs)	30 (Obs)	3 (Obs), 19 (He)	0	50 (Obs), 1 (Hu)	4 (Obs)	19	1044
				10 pts / 4 pts	10 pts	10 pts	10 pts / 4 pts	0	10 pts / 4 pts	10 pts		
				20 pts / 44 pts	30 pts	300 pts	30 pts / 76 pts	0	500 pts / 4 pts	40 pts		

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad

He: Heces; Hu: Huellas; Obs: Individuos

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.2.3.3. DIVERSIDAD

En cuanto a la diversidad, el Pajonal andino muestra una baja diversidad según el índice de Shannon, con valores en sus estaciones menores a 1.15. Por otro lado, el índice de Simpson registró valores por encima de 0.5 en casi todas sus estaciones, lo que indica la ausencia de algunas pocas especies dominantes. El índice de equidad mostró valores por encima de 0.5 en la mayoría de sus estaciones, señalando una distribución uniforme de individuos por especies en esta formación.

En general, esta cobertura presenta una baja diversidad debido al registro limitado de especies por estación. No se evidencia la presencia de especies dominantes y la distribución de individuos por especie es uniforme.

Cuadro 6.65. Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2024.

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
T-6	3	4	1.04	0.63	0.95
T-14	4	12	1.13	0.63	0.81
T-15	4	7	1.15	0.61	0.83
T-16	3	6	1.01	0.61	0.92
T-20	4	13	1.09	0.6	0.79
O15	3	14	0.51	0.26	0.46
O15PC1	4	12	0.84	0.42	0.6

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.2.3.4. SIMILARIDAD

El índice de Morisita muestra que las estaciones O15PC1 y O15 presentan el más alto grado de similitud en el área del proyecto, con un índice de 0.95, lo que indica que estas estaciones comparten un 95% de especies con abundancias similares. En la Figura 141, el dendrograma basado en el índice de Morisita revela la formación de dos grupos compuestos por dos o tres estaciones, todas con índices superiores a 0.5. Esto señala que estas estaciones comparten más del 50% de sus especies y tienen una abundancia similar.

En contraste, al comparar estos grupos visualizados en el dendrograma, se observa que su similitud es baja, con índices por debajo de 0.5. Esto indica que los grupos de estaciones con alta similitud entre sus estaciones no comparten similitud entre grupos. Asimismo, tenemos a dos estaciones que

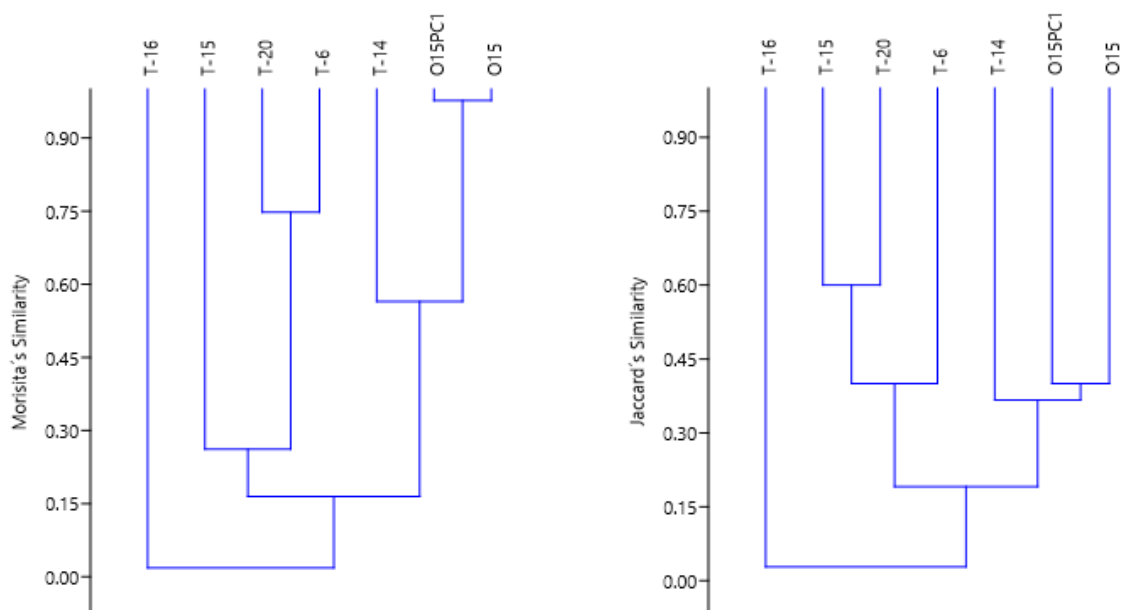
solo comparten menos del 50% de sus especies y distribución de individuos con el resto de los grupos formados.

El índice de Jaccard muestra que las estaciones T-15 y T-20 tienen un índice de 0.60, indicando que comparten más del 50% de sus especies. En la Figura 141, el dendrograma basado en el índice de Jaccard revela la formación de un solo grupo, compuestos por las dos estaciones mencionadas.

En contraste, el resto de las estaciones comparte menos del 50% de sus especies con el grupo formado por las estaciones mencionadas.

Por lo tanto, en el área del proyecto se presenta una cierta heterogeneidad en la diversidad de especies de mamíferos menores, con grupos de mamíferos menores que residen en distintas áreas (estaciones). Esto evidencia una variación en su composición y abundancia, posiblemente debido a la presencia de formaciones de vegetación registradas dentro de esta cobertura, lo cual contribuye a dicha heterogeneidad.

Figura 141 Dendrograma de similitud de Jaccard (derecha) y Morisita (izquierda) por estaciones de monitoreo del Pajonal andino en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.3. ANÁLISIS POR ZONA DEL PROYECTO

6.2.2.3.1. ZONA DE OPERACIONES

En la zona de operaciones se reportaron tres coberturas vegetales: Bosque relicto altoandino, Matorral arbustivo y Pajonal andino.

Dentro de esta zona, se registraron un total de 12 especies pertenecientes a los órdenes Didelphimorphia (familia Didelphidae) y Rodentia (familias Abrocomidae y Cricetidae).

En la familia Didelphidae, se registró la especie *Thylamys pallidior*, conocida como Marmosa coligruesa de vientre blanco, la cual fue capturada en las estaciones CONTROL O3. Por otro lado, en la familia Abrocomidae, se encontró la especie *Abrocoma cinerea*, conocida como Rata chinchilla cenicienta, presente en las estaciones O15 y T-14.

Dentro del orden Rodentia y la familia Cricetidae, se registraron múltiples especies. Entre las más frecuentemente capturadas se encuentran *Akodon albiventer*, presente en múltiples estaciones con un total de 9 registros, y *Eligmodontia hirtipes* con *Phyllotis xanthopygus*, fueron capturados en cinco estaciones. Otras especies como *Abrothrix jelskii*, *Auliscomys pictus*, *Phyllotis amicus*, *Phyllotis limatus*, *Phyllotis magister* y *Phyllotis osilae* también fueron registradas en una o más estaciones, cada una con variada distribución.

La diversidad de mamíferos menores en esta zona se caracterizó por presentar índices bajos, con valores de índice de Shannon inferiores a 1.2 en todas las estaciones evaluadas. Sin embargo, tanto el índice de Simpson como el de equidad mostraron valores por encima de 0.5 en la mayoría de las estaciones, lo que sugiere la ausencia de especies dominantes y una distribución relativamente uniforme de individuos entre las diferentes especies presentes. Este patrón indica que, aunque la riqueza específica puede ser baja en algunas estaciones, la comunidad de mamíferos menores está relativamente equilibrada en términos de distribución de individuos.

Cuadro 6.66. Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de operaciones en temporada húmeda 2024.

Cobertura vegetal	Formación vegetal	Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
Bosque relicto altoandino	Matorral arbustivo	O31	5	7	1.48	0.73	0.92
Matorral arbustivo	Cardonal	M-52	1	1	0	0	-
		O34	2	2	0.69	0.5	1
		OCONTROL	1	1	0	0	-
	Matorral arbustivo	O10	1	5	0	0	-
		O6	2	7	0.68	0.49	0.99
		O9	3	3	1.1	0.67	1
		O32	1	4	0	0	-
		O33	1	2	0	0	-
	Monte Ribereño	O8	4	11	1.03	0.55	0.75
		T-6	2	4	0.56	0.38	0.81
Pajonal andino	Bosque de Polylepis	O15	3	14	0.51	0.26	0.46
	Pajonal - Matorral arbustivo	O15PC1	4	12	0.84	0.42	0.6
		T-14	4	12	1.13	0.63	0.81

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.3.2. ZONA DE ABASTECIMIENTO

En la zona de abastecimiento se determinó únicamente la cobertura de Pajonal andino donde se evaluaron cuatro estaciones de monitoreo. En total, se registraron ocho especies diferentes durante la evaluación.

La especie más frecuentemente registrada fue *Abrothrix jelskii*, presente en tres de las cuatro estaciones evaluadas (T-15, T-20, T-6). Le siguen en frecuencia *Auliscomys boliviensis* y *Auliscomys sublimis*, ambas registradas en dos estaciones al igual que las especies *Phyllotis limatus* y *Phyllotis osilae* registradas en dos estaciones, pero en diferente combinación de estaciones.

Las estaciones T-15 y T-20 fueron las más diversas en especies, cada una registrando cuatro especies diferentes. En contraste, la estación T-16 y T-6 registraron tres especies cada una.

La diversidad de mamíferos menores en esta zona se caracterizó por presentar índices bajos, con valores de índice de Shannon inferiores a 1.15 en todas las estaciones evaluadas. Sin embargo, tanto el índice de Simpson como el de equidad mostraron valores por encima de 0.5 en todas de las estaciones, lo que sugiere la ausencia de especies dominantes y una distribución relativamente uniforme de individuos entre las diferentes especies presentes. Este patrón indica que, aunque la riqueza específica puede ser baja en algunas estaciones, la comunidad de mamíferos menores está relativamente equilibrada en términos de distribución de individuos.

Cuadro 6.67. Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de abastecimiento en temporada húmeda 2024.

Coberturas vegetales	Formación vegetal	Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
Pajonal andino	Pajonal andino	T-15	4	7	1.15	0.61	0.83
Pajonal andino	Pajonal andino	T-16	3	6	1.01	0.61	0.92
Pajonal andino	Pajonal andino	T-20	4	13	1.09	0.6	0.79
Pajonal andino	Pajonal andino	T-6	3	4	1.04	0.63	0.95

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.4. ANÁLISIS POR FORMACIÓN VEGETAL

C. ZONA DE OPERACIONES

6.2.2.4.1. BOSQUE DE POLYLEPIS

6.2.2.4.1.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

A. MAMÍFEROS MENORES (ROEDORES)

Para la evaluación de la formación Bosque de Polylepis se evaluó una estación de monitoreo, O15, donde se registró la presencia de tres especies distintas de mamíferos menores pertenecientes al orden Rodentia, distribuidas en dos familias taxonómicas. Entre las especies identificadas se encuentra la *Abrocoma cinerea*, conocida comúnmente como Rata chinchilla cenicienta y clasificada dentro de la familia Abrocomidae.

Además, se registró la presencia del *Abrothrix jelskii*, también conocido como Ratón campestre de jelski, perteneciente a la familia Cricetidae.

Finalmente, la tercera especie identificada en la estación O15 es el *Akodon albiventer*, conocido como Ratón campestre de vientre blanco, también perteneciente a la familia Cricetidae.

Cuadro 6.68. Listado de especies de roedores en la formación de Bosque de *Polylepis* en temporada húmeda 2024.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Rodentia	Abrocomidae	<i>Abrocoma cinerea</i>	Rata chinchilla cenicienta
Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix jelskii</i>	Ratón campestre de jelski
Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco

Elaboración: ASILORZA, 2024.

B. MAMÍFEROS MEDIANO Y MAYORES

Durante la Temporada húmeda 2024, se evaluó una sola estación de monitoreo (O15) para esta formación vegetal. Del monitoreo, se registraron dos especies *Hippocamelus antisensis* "Taruca" perteneciente a la familia Cervidae y orden Artiodactyla y *Lycalopex culpaeus* perteneciente a la familia Canidae y orden carnívora.

Cuadro 6.69. Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la formación de Bosque de *Polylepis* en temporada húmeda 2024.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O15
Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Ciervo altoandino	1
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	1

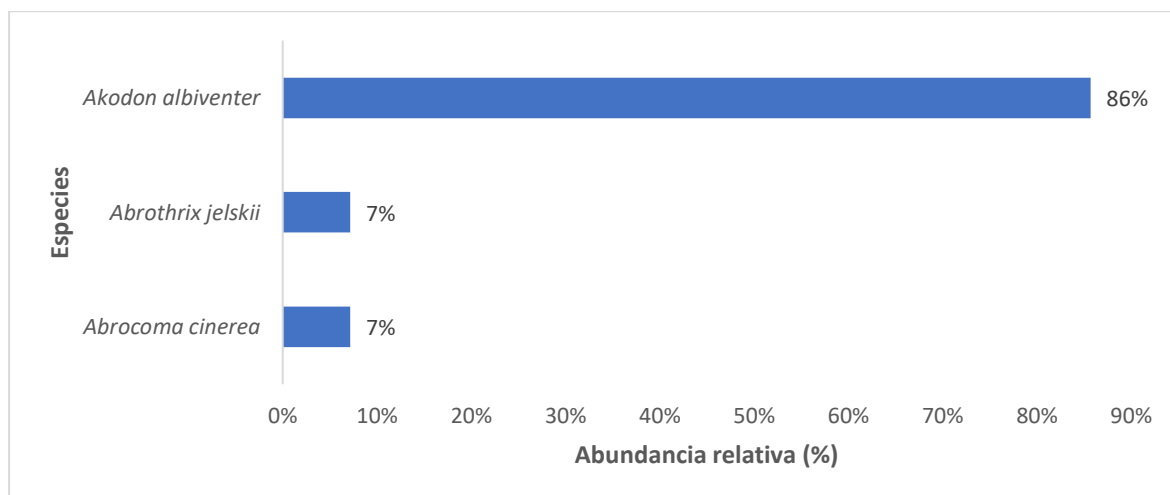
Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.4.1.2. ABUNDANCIA

A. MAMÍFEROS MENORES (ROEDORES)

La especie *Abrocoma cinerea*, conocida como Rata chinchilla cenicienta, fue registrada con un individuo, al igual que la especie *Abrothrix jelskii*, también conocida como Ratón campestre de jelski. Esta especie fue también registrada con un individuo, mientras la especie más abundante en la estación O15 fue *Akodon albiventer*, conocida como Ratón campestre de vientre blanco. Esta especie fue registrada con un total de 12 individuos.

Figura 142 Abundancia relativa de roedores en la formación Bosque de Polylepis en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

B. MAMÍFEROS MEDIANOS Y MAYORES (ÍNDICE DE OCURRENCIA Y ACTIVIDAD)

Basándonos en las evidencias directas, se determinó que la especie *Lagidium viscacia*, conocida como "Vizcacha", mostró un índice de actividad de 64 y un índice de ocurrencia de 14. Estos valores superan los estándares establecidos, lo que confirma la presencia de esta especie en el Bosque de Polylepis. Por otro lado, la especie *Hippocamelus antisensis*, o "Ciervo altoandino", presentó índices de actividad y ocurrencia por debajo de 5, lo que genera incertidumbre sobre su presencia dentro de esta formación.

Cuadro 6.70. Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en la formación de Bosque de *Polylepis* en temporada húmeda 2024.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O15	IO	IA
Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Ciervo altoandino	1 (He)	4	4
				4 pts		
				4 pts		
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	2 (Obs), 11 (He)	14	64
				10 pts / 4 pts		
				20 pts / 44 pts		

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad

He: Heces; Ma: Madriguera

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.4.1.3. DIVERSIDAD

Para los índices de diversidad, el Bosque de *Polylepis* presenta valores bajos de diversidad (0.51 debido a la presencia de tres especies.

Cuadro 6.71. Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Bosque de *Polylepis* en temporada húmeda 2024.

Estación de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O15	3	14	0.51	0.26	0.46

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.4.2. CARDONAL - PISO DE CACTÁCEAS COLUMNARES

6.2.2.4.2.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

A. MAMÍFEROS MENORES (ROEDORES)

Para la evaluación de la formación Cardonal-Piso de Cactáceas columnares se evaluaron tres estaciones de monitoreo, O134, OCONTROL y M-52. Se registraron un total de tres especies, estas especies pertenecen a dos órdenes taxonómicos distintos: Didelphimorphia y Rodentia.

La especie *Thylamys pallidior*, fue registrada únicamente en la estación CONTROL O3 con un individuo.

La siguiente especie registrada es *Eligmodontia hirtipes*. Esta especie fue registrada en las estaciones M-52 y O34, con un individuo en cada una.

Finalmente, *Phyllotis amicus*, fue registrado solamente en la estación O34 con un individuo.

Cuadro 6.72. Listado de especies de roedores en la formación de Cardonal-Piso de Cactáceas columnares en temporada húmeda 2024.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	CONTROL O3	M-52	O34
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Thylamys pallidior</i>	Marmosa coligruesa de vientre blanco	1	0	0

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	CONTROL O3	M-52	O34
Rodentia	Cricetidae	<i>Eligmodontia hirtipes</i>	Laucha colilarga, laucha de la puna	0	1	1
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis amicus</i>	Ratón orejón amigo	0	0	1

Elaboración: ASILORZA, 2024.

B. MAMÍFEROS MEDIANO Y MAYORES

Durante la Temporada húmeda de 2024, se llevaron a cabo evaluaciones en las estaciones de monitoreo O34, CONTROL O3 y M-52. En esta formación vegetal se registraron tres especies, que pertenecen a tres familias y tres órdenes.

Cuadro 5.3. Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la formación de Cardonal-Piso de Cactáceas columnares en temporada húmeda 2024.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O34	CONTROL O3	M-52
Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	0	0	1
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	0	1	1
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	0	1	1

Elaboración: ASILORZA, 2024.

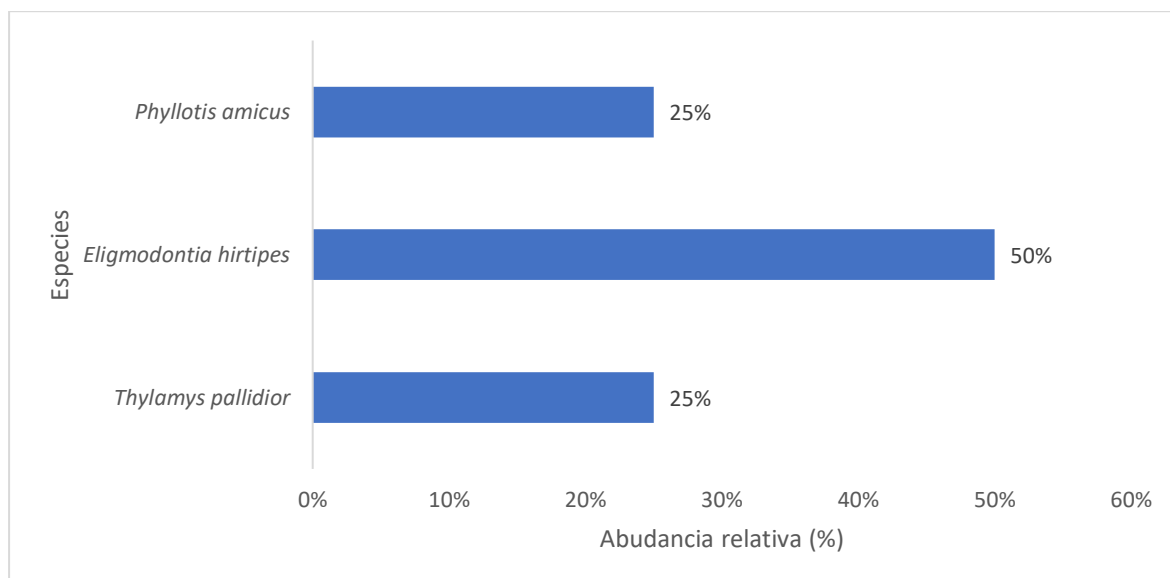
6.2.2.4.2.2. ABUNDANCIA

A. MAMÍFEROS MENORES (ROEDORES)

Thylamys pallidior, fue registrada solamente en la estación CONTROL O3 con un individuo. *Eligmodontia hirtipes*, fue registrada en las estaciones M-52 y O34. Esta especie mostró mayor abundancia en la estación O34, con un individuo registrado. *Phyllotis amicus*, fue registrado en la estación O34 con un individuo.

En términos de abundancia, la estación O34 destacó al registrar dos especies diferentes: *Eligmodontia hirtipes* y *Phyllotis amicus*. Esta estación mostró una mayor diversidad de especies en comparación con las estaciones CONTROL O3 y M-52, donde solamente se registró una especie cada una. Además, dentro de las especies registradas, *Eligmodontia hirtipes* fue la más representativa con dos individuos en total distribuidos en las estaciones M-52 y O34.

Cuadro 6.73. Abundancia relativa de roedores en la formación Cardonal-Piso de Cactáceas columnares en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

B. MAMÍFEROS MEDIANOS Y MAYORES (ÍNDICE DE OCURRENCIA Y ACTIVIDAD)

La especie que mostró el mayor valor de Índice de Actividad (IA) fue el Guanaco (*Lama guanicoe*) con un índice de actividad de 170, superando significativamente el umbral de 25 puntos establecido (MINAM, 2015). Esto confirma de manera sólida la presencia de esta especie en la cobertura vegetal evaluada. Asimismo, la Vizcacha (*Lagidium viscacia*), también registro un índice de actividad igual a 40, indicando una actividad notable en esta cobertura.

En cuanto al índice de ocurrencia, la mayoría de las especies registraron valores iguales a 10, lo que sugiere su presencia en esta formación evaluada. Estos registros se obtuvieron principalmente a través de avistamientos directos de uno o más ejemplares de cada especie.

Por otro lado, la especie *Lycalopex culpaeus* conocido como “Zorro colorado”, no alcanzo a conseguir los puntos requeridos para considerar a esta especie presente dentro de esta formación sus índices estuvieron por debajo de 10.

Cuadro 6.74. Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en la formación de Cardonal-Piso de Cactáceas columnares en temporada húmeda 2024.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O34	OCONTROL	M-52	IO	IA
Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	0	0	17 (Obs)	10	170
				0	0	10 pts		
				0	0	170 pts		
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	0	1 (He)	1 (He)	4	8
				0	4 pts	4 pts		
				0	4 pts	4 pts		
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	0	3 (Obs)	1 (Obs)	10	40
				0	10 pts	10 pts		
				0	30 pts	10 pts		

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad

He: Heces; Ma: Madriguera

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.4.2.3. DIVERSIDAD

Para los índices de diversidad, el Cardonal-Piso de Cactáceas columnares presenta valores bajos de diversidad (0.51 debido a la presencia de tres especies).

Cuadro 6.75. Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Cardonal-Piso de Cactáceas columnares en temporada húmeda 2024.

Estación de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O34	2	2	0.69	0.5	1
CONTROL O3	1	1	0	0	-
M-52	1	1	0	0	-

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.4.3. MATORRAL ARBUSTIVO

6.2.2.4.3.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

C. MAMÍFEROS MENORES (ROEDORES)

Se evaluó siete estaciones de monitoreo durante la Temporada húmeda, registrándose un total de siete especies, todas pertenecientes a la familia Cricetidae del orden Rodentia. La especie *Akodon albiventer*, conocido como Ratón campestre de vientre blanco, fue registrado en cuatro estaciones: O10, O31, O6 y O9. *Auliscomys pictus*, o Ratón orejón pintado, fue registrado únicamente en la estación O31, *Eligmodontia hirtipes*, conocida como Laucha colilarga o laucha de la puna, fue registrada solamente en la estación O31, *Phyllotis limatus*, o Ratón orejón de Lima, fue registrado en la estación O31, *Phyllotis magister*, conocido como Ratón orejón maestro, fue registrado en las estaciones O32 y O33 y *Phyllotis osilae*, o Ratón orejón de Asillo, fue registrado en las estaciones O6 y O9.

Cuadro 6.76. Listado de especies de roedores en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	O10	O31	O32	O33	O6	O9
Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco	1	1	0	0	1	1
Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys pictus</i>	Ratón orejón pintado	0	1	0	0	0	0
Rodentia	Cricetidae	<i>Eligmodontia hirtipes</i>	Laucha colilarga, laucha de la puna	0	1	0	0	0	0
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis limatus</i>	Ratón orejón de Lima	0	1	0	0	0	0
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis magister</i>	Ratón orejón maestro	0	0	1	1	0	0
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis osilae</i>	Ratón orejón de Asillo	0	0	0	0	0	1
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas	0	1	0	0	1	1

Elaboración: ASILORZA, 2024.

D. MAMÍFEROS MEDIANOS Y MAYORES

En la formación de Matorral arbustivo, se evaluaron seis estaciones de monitoreo: O10, O31, O6, O9, O32 y O33. A través de registros indirectos y directos en esta formación, se documentaron un total de cuatro especies, distribuidas en tres órdenes y cuatro familias: Camelidae, Cervidae, Canidae y Chinchillidae.

La especie con mayor frecuencia de registros fue *Lycalopex culpaeus*, presente en todas las estaciones monitoreadas. En segundo lugar, se encontró *Lagidium viscacia*, registrada en cinco estaciones, mientras que *Lama guanicoe* fue la menos frecuente, con un único registro en una estación específica.

Cuadro 6.77. Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O10	O31	O32	O33	O6	O9
Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	0	0	0	0	0	1
Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Ciervo altoandino	0	1	0	0	1	0
carnívora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	0	1	1	1	1	1
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	1	1	1	0	1	0

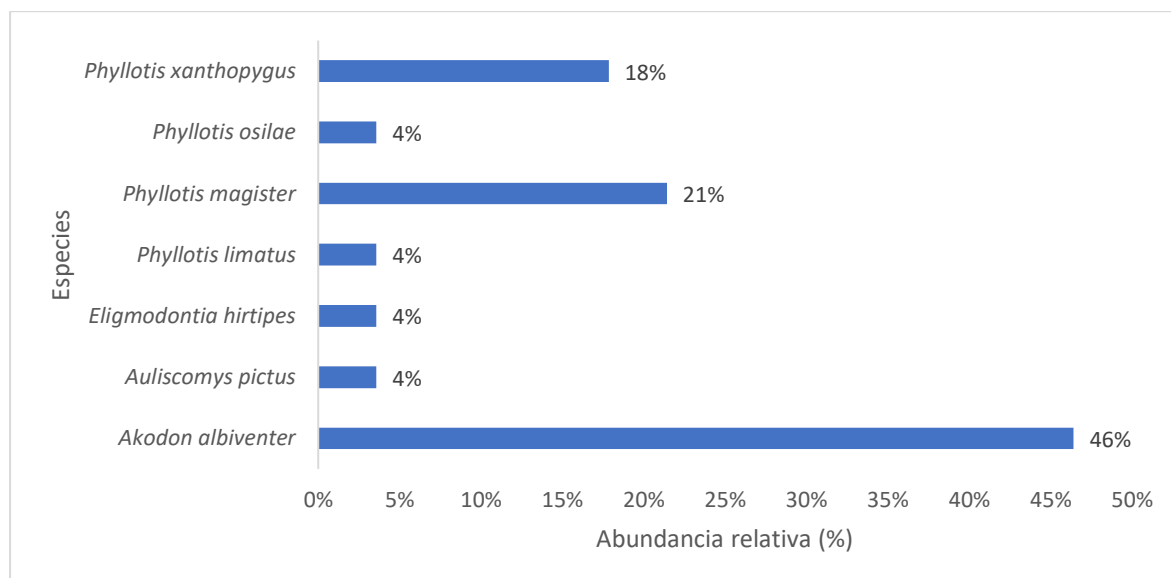
Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.4.3.2. ABUNDANCIA

A. MAMÍFEROS MENORES

Esta formación estuvo compuesta por los puntos O10, O31, O6, O9, O32 y O33, se registró un total de 28 individuos. Las especies *Akodon albiventer*, fue la especie más abundante con un total de 13 individuos. Esta especie mostró una presencia notable en las estaciones O10 y O6, con 5 y 4 individuos respectivamente, seguida por la estación O31 con 3 individuos y la estación O9 con 1 individuo. Las estaciones O32 y O33 no registraron individuos de esta especie. *Auliscomys pictus*, fue registrado únicamente en la estación O31 con 1 individuo. *Eligmodontia hirtipes*, fue registrada en la estación O31 con 1 individuo. *Phyllotis limatus*, fue registrado en la estación O31 con 1 individuo. *Phyllotis magister*, conocido como Ratón orejón maestro, fue la segunda especie más abundante con un total de 6 individuos y *Phyllotis osilae*, fue registrado en la estación O9 con 1 individuo.

Figura 143 Abundancia relativa de roedores en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

B. MAMÍFEROS MENORES Y MAYORES (ÍNDICE DE OCURRENCIA Y ACTIVIDAD)

La especie que mostró el mayor valor de Índice de Actividad (IA) fue el Vizcacha (*Lagidium viscacia*) con un índice de actividad de 124, superando significativamente el umbral de 25 puntos establecido (MINAM, 2015). Esto confirma de manera sólida la presencia de esta especie en la cobertura vegetal evaluada. Asimismo, la Ciervo altoandino (*Hippocamelus antisensis*) y el Zorro colorado (*Lycalopex culpaeus*), también registraron un índice de actividad igual o mayor a 28, indicando una actividad notable en esta formación.

En cuanto al índice de ocurrencia, la mayoría de las especies registraron valores iguales o por encima de 10, lo que sugiere su presencia en esta formación evaluada. Estos registros se obtuvieron principalmente a través de avistamientos directos de uno o más ejemplares de cada especie.

Por otro lado, la especie *Lama guanicoe*, conocida como “Guanaco”, no alcanzó los puntos necesarios para considerar su actividad dentro de esta formación, ya que obtuvo un valor de 10 en el índice de actividad. Sin embargo, su índice de ocurrencia también fue de 10, lo que confirma su presencia en la formación, aunque indica que su actividad es muy reducida.

Cuadro 6.78. Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O10	O31	O6	O9	O32	O33	IO	IA
Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	0	0	0	0	0	1 (Obs)	10	10
				0	0	0	0	0	10 pts		
				0	0	0	0	0	10 pts		
Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Ciervo altoandino	0	1 (Obs), 1 (He)	0	0	4 (Obs), 2 (He)	0	14	62
				0	10 pts / 4 pts	0	0	10 pts / 4 pts	0		
				0	10 pts / 4 pts	0	0	40 pts / 8 pts	0		
carnívora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	0	0	1 (He)	1 (Obs)	1 (He)	1 (Obs)	14	28
				0	0	4 pts	10 pts	4 pts	10 pts		
				0	0	4 pts	10 pts	4 pts	10 pts		
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	1 (He)	6 (Obs)	2 (Obs)	0	4 (Obs)	0	14	124
				4 pts	10 pts	10 pts	0	10 pts	0		
				4 pts	60 pts	20 pts	0	40 pts	0		

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad

He: Heces; Hu: Huellas; Obs: Individuos

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.4.3.3. DIVERSIDAD

Para los índices de diversidad, el Cardonal-Piso de Cactáceas columnares muestra una baja diversidad con índices menores a 1.5. Esto se debe a la presencia limitada de especies en varias estaciones de monitoreo, donde se registraron tres estaciones con un solo individuo cada una, una estación con dos especies, y otra estación con solo tres especies. Esta distribución restrictiva de especies contribuye a los bajos valores de diversidad observados en esta formación vegetal.

Cuadro 6.79. Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O31	5	7	1.48	0.73	0.92
O10	1	5	0	0	-
O6	2	7	0.68	0.49	0.99
O9	3	3	1.1	0.67	1
O32	1	4	0	0	-
O33	1	2	0	0	-

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.4.4. MONTE RIBEREÑO

6.2.2.4.4.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

C. MAMÍFEROS MENORES (ROEDORES)

Dos (2) estaciones de monitoreo fueron evaluados (O8, T-6-OP) durante la Temporada húmeda en esta formación vegetal, se registró un total de cuatro especies de roedores pertenecientes a la familia Cricetidae en dos estaciones de monitoreo. En la estación O8, se registraron tres especies diferentes: *Akodon albiventer* (Ratón campestre de vientre blanco), *Eligmodontia hirtipes* (Laucha colilarga, laucha de la puna), y *Phyllotis limatus* (Ratón orejón de Lima). En la estación T-6, se registraron tres especies: *Akodon albiventer*, *Eligmodontia hirtipes* y *Phyllotis xanthopygus* (Ratón orejón de ancas amarillentas).

La especie *Akodon albiventer* fue registrada en ambas estaciones, lo que indica su presencia constante en estas áreas de monitoreo. *Eligmodontia hirtipes* también estuvo presente en ambas estaciones, mostrando una distribución continua en el área evaluada. Por otro lado, *Phyllotis limatus* se registró únicamente en la estación O8, mientras que *Phyllotis xanthopygus* fue registrado solo en la estación T-6.

Cuadro 6.80. Listado de especies de roedores en la formación de Monte ribereño en temporada húmeda 2024.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	O8	T-6
Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco	1	1
Rodentia	Cricetidae	<i>Eligmodontia hirtipes</i>	Laucha colilarga, laucha de la puna	1	1
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis limatus</i>	Ratón orejón de Lima	1	0
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas	1	0

Elaboración: ASILORZA, 2024.

D. MAMÍFEROS MEDIANOS Y MAYORES

Para la formación Monte ribereño, se evaluaron dos estaciones de monitoreo: O8 y T-6. En ambas estaciones, se obtuvieron registros de evidencias directas e indirectas de mamíferos medianos y grandes. Se registraron un total de cinco especies distribuidas en cuatro órdenes y cinco familias: Camelidae, Cervidae, Canidae, Leporidae y Chinchillidae.

La especie más frecuente en esta formación fue *Lycalopex culpaeus*, que se registró en ambas estaciones, mientras que el resto de las especies se registraron en una sola estación cada una. Además, la estación T-6 registró las cinco especies que componen esta formación, mientras que la otra estación, O8, solo registró una especie.

Cuadro 6.81. Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la formación de Monte ribereño en temporada húmeda 2024.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O8	T-6*
Artiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	0	1
Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Ciervo altoandino	0	1
carnívora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	1	1
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	0	1
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	0	1

*T-6: Ubicado en el Matorral arbustivo (cobertura).

Elaboración: ASILORZA, 2024.

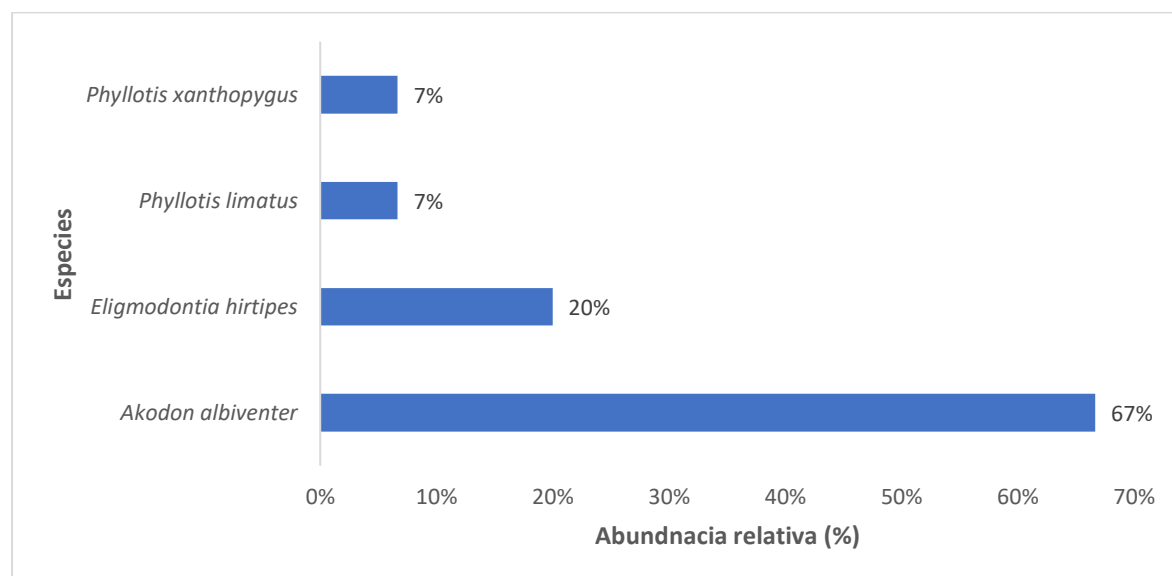
6.2.2.4.4.2. ABUNDANCIA

A. MAMÍFEROS MENORES

Esta formación compuesta por las estaciones de monitoreo O8 y T-6, registró en total cuatro especies de roedores pertenecientes a la familia Cricetidae en dos estaciones de monitoreo específicas, O8 y T-06 y distribuidos en un total de 15 individuos. En la estación O8, se registraron un total de 11 individuos distribuidos entre las cuatro especies. La especie más abundante en esta estación fue *Akodon albiventer* (Ratón campestre de vientre blanco) con 7 individuos, seguida por *Eligmodontia hirtipes* (Laucha colilarga, laucha de la puna) con 2 individuos, *Phyllotis limatus* (Ratón orejón de Lima) con 1 individuo, y *Phyllotis xanthopygus* (Ratón orejón de ancas amarillentas) con 1 individuo.

En la estación T-6, se registraron un total de 4 individuos distribuidos entre las mismas cuatro especies. *Akodon albiventer* fue nuevamente la especie más abundante en esta estación con 3 individuos, seguida por *Eligmodontia hirtipes* con 1 individuo. *Phyllotis limatus* y *Phyllotis xanthopygus* no fueron registradas en esta estación.

Figura 144 Abundancia relativa de roedores en la formación de Monte ribereño en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

B. MAMÍFEROS MENORES Y MAYORES (ÍNDICE DE OCURRENCIA Y ACTIVIDAD)

La especie que mostró el mayor valor de Índice de Actividad (IA) fue la Vizcacha (*Lagidium viscacia*) con un índice de actividad de 40, superando significativamente el umbral de 25 puntos establecido (MINAM, 2015). Sin embargo, su índice de ocurrencia fue de solo cuatro, lo que sugiere que su presencia en esta formación es incierta. El resto de las especies registradas en esta formación presentaron índices de actividad iguales o inferiores a 20, indicando una actividad muy reducida o escasa en esta área.

En cuanto al índice de ocurrencia, la mayoría de las especies registraron valores por debajo de 10, lo que confirmaría su ausencia o una presencia muy reducida en esta formación. Las especies con índices de actividad muy bajos incluyen a *Vicugna vicugna*, *Hippocamelus antisensis* y *Lagidium viscacia*.

Por otro lado, aunque la especie *Lycalopex culpaeus* registró un índice de actividad muy bajo, su índice de ocurrencia fue de 10, ya que fue observada directamente. Esto confirma su presencia en la formación, aunque su actividad en esta área es reducida.

Cuadro 6.82. Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en la formación de Monte ribereño en temporada húmeda 2024.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	T-6-OP	O8	IO	IA
Artiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	0	2 (Hu)	5	10
				0	5 pts		
				0	10 pts		
Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Ciervo altoandino	0	1 (En)	4	4
				0	4 pts		
				0	4 pts		
Carnívora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	1 (Obs)	1 (Obs)	10	20
				10 pts	10 pts		
				10 pts	10 pts		
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	0	1 (He)	4	4
				0	4 pts		
				0	4 pts		
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	0	10 (He)	4	40
				0	4 pts		
				0	40 pts		

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad

He: Heces; Hu: Huellas; Obs: Individuos

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.4.4.3. DIVERSIDAD

Para los índices de diversidad, el Monte ribereño muestra una baja diversidad con índices menores a 1.03. Esto se debe a la presencia limitada de especies en varias estaciones de monitoreo, donde se registraron dos estaciones con 11 y cuatro solos individuos cada una, una estación con dos especies, y otra estación con cuatro especies. Esta distribución restrictiva de especies contribuye a los bajos valores de diversidad observados en esta formación vegetal.

Cuadro 6.83. Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Monte ribereño en temporada húmeda 2024.

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O8	4	11	1.03	0.55	0.75
T-6	2	4	0.56	0.38	0.81

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.4.5. PAJONAL-MATORRAL ARBUSTIVO

6.2.2.4.5.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

A. MAMÍFEROS MENORES (ROEDORES)

Dos estaciones de monitoreo fueron evaluadas durante la Temporada húmeda en esta formación, registrándose un total de seis especies de roedores pertenecientes a las familias Abrocomidae y Cricetidae en dos estaciones de monitoreo, O15PC1 y T-14. En ambas estaciones se registró un total de cuatro especies.

En la estación O15PC1, se identificaron cuatro especies. La *Abrothrix jelskii* (Ratón campestre de jelski) con 1 individuo, el *Akodon albiventer* (Ratón campestre de vientre blanco) también con 1 individuo, el *Phyllotis osilae* (Ratón orejón de Asillo) con 1 individuo, y el *Phyllotis xanthopygus* (Ratón orejón de ancas amarillentas) igualmente con 1 individuo.

En la estación T-14, también se registraron cuatro especies, pero con una composición diferente. Se encontró la *Abrocoma cinerea* (Rata chinchilla cenicienta) con 1 individuo, el *Akodon albiventer* (Ratón campestre de vientre blanco) nuevamente con 1 individuo, el *Akodon subfuscus* (Ratón campestre moreno) con 1 individuo, y el *Phyllotis osilae* (Ratón orejón de Asillo) con 1 individuo.

Cuadro 6.84. Listado de especies de roedores en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	O15CP1	T-14
Rodentia	Abrocomidae	<i>Abrocoma cinerea</i>	Rata chinchilla cenicienta	0	1
Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix jelskii</i>	Ratón campestre de jelski	1	0
Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco	1	1
Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon subfuscus</i>	Ratón campestre moreno	0	1
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis osilae</i>	Ratón orejón de Asillo	1	1
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas	1	0

Elaboración: ASILORZA, 2024.

B. MAMÍFEROS MEDIANOS Y MAYORES

En esta formación se registraron tres especies: el "Ciervo altoandino" (*Hippocamelus antisensis*) de la familia Cervidae, el "Zorro colorado" (*Lycalopex culpaeus*) de la familia Canidae y la "Vizcacha" (*Lagidium viscacia*) de la familia Chinchillidae. Estas tres especies fueron observadas en las dos estaciones pertenecientes a esta formación, considerando tanto registros directos como indirectos.

Cuadro 6.85. Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O15CP1	T-14
Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Ciervo altoandino	1	1
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	1	1
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	1	1

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.4.5.2. ABUNDANCIA

A. MAMÍFEROS MENORES (ROEDORES)

Esta formación compuesta por las estaciones de monitoreo O15PC1 y T-14, registró en total 24 individuos distribuidos equitativamente entre las dos estaciones.

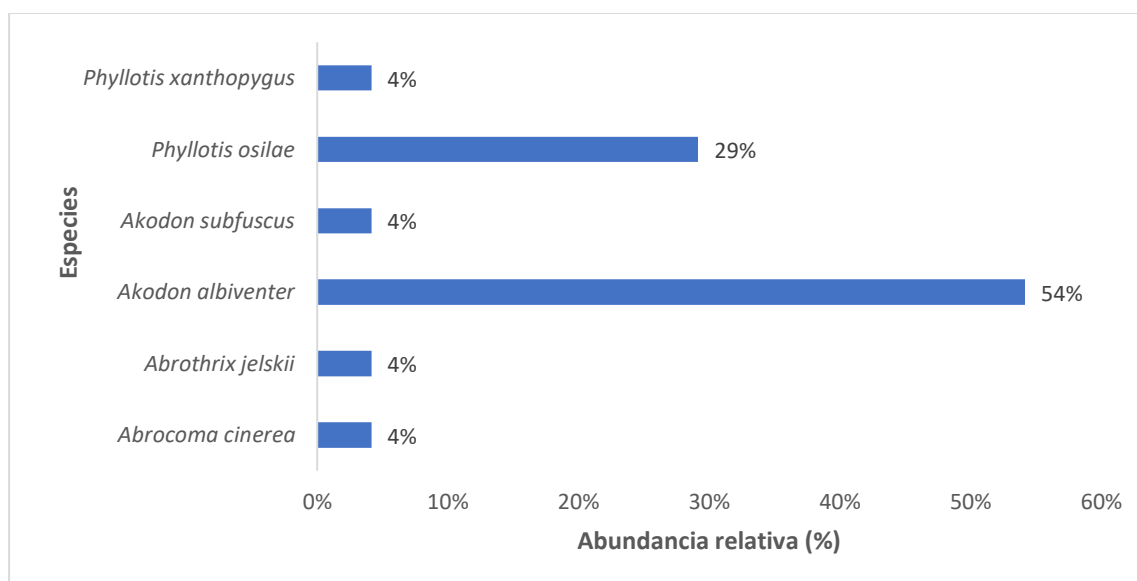
En la estación O15PC1, se registraron 12 individuos pertenecientes a cuatro especies diferentes. La especie más abundante en esta estación fue *Akodon albiventer* (Ratón campestre de vientre blanco), con un total de 9 individuos. Las otras tres especies, *Abrothrix jelskii* (Ratón campestre de

jelski), *Phyllotis osilae* (Ratón orejón de Asillo) y *Phyllotis xanthopygus* (Ratón orejón de ancas amarillentas), registraron un individuo cada una.

En la estación T-14, también se observaron 12 individuos, pero distribuidos entre cinco especies. *Akodon albiventer* nuevamente fue la especie más abundante con 4 individuos, seguida por *Phyllotis osilae* con 6 individuos. Las otras especies presentes en esta estación fueron *Abrocoma cinerea* (Rata chinchilla cenicienta), *Akodon subfuscus* (Ratón campestre moreno) y *Phyllotis xanthopygus*, cada una con un solo individuo.

En términos de abundancia total, *Akodon albiventer* es la especie más representada con 13 individuos en ambas estaciones. *Phyllotis osilae* también mostró una presencia significativa con 7 individuos. Las otras especies, *Abrocoma cinerea*, *Abrothrix jelskii*, *Akodon subfuscus* y *Phyllotis xanthopygus*, tuvieron una menor abundancia con un individuo cada una en alguna de las estaciones.

Figura 145 Abundancia relativa de roedores en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

B. MAMÍFEROS MEDIANOS Y MAYORES (ÍNDICE DE OCURRENCIA Y ACTIVIDAD)

La especie que mostró el mayor valor de Índice de Actividad (IA) fue la vizcacha (*Lagidium viscacia*), con un índice de 330, superando significativamente el umbral de 25 puntos establecido por el MINAM (2015). Esto confirma de manera sólida la presencia de esta especie en la formación

evaluada. Asimismo, se registraron otras dos especies, pero con índices de actividad por debajo de 20, lo cual indica que su actividad dentro de esta formación es reducida o ausente.

En cuanto al índice de ocurrencia, la vizcacha (*Lagidium viscacia*) fue la única especie que alcanzó un valor de 10, señalando su presencia dentro de esta formación, lo cual coincide con su alto índice de actividad.

Por otro lado, las especies *Lycalopex culpaeus*, conocido como "zorro colorado", y *Hippocamelus antisensis*, el "ciervo altoandino", no alcanzaron los puntos requeridos para considerar su presencia en esta formación. Sus índices de ocurrencia estuvieron por debajo de 10, lo cual coincide con sus índices de actividad, que fueron inferiores a 20. Esto sugiere que la presencia de estas especies en esta formación es reducida o ausente.

Cuadro 6.86. Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O15PC1	T-14	IO	IA
Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Ciervo altoandino	1 (Hu)	1 (Hu)	5	10
				5 pts	5 pts		
				5 pts	5 pts		
Carnívora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	3 (He)	1 (Hu)	9	17
				4 pts	5 pts		
				12 pts	5 pts		
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	3 (Obs)	30 (Obs)	10	330
				10 pts	10 pts		
				30 pts	300 pts		

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad

He: Heces; obs: Individuos

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.4.5.3. DIVERSIDAD

Para los índices de diversidad, el Pajonal-Matorral arbustivo presenta valores bajos de diversidad en sus dos estaciones con índices por debajo de 1.15, debido a la presencia de cuatro especies por estación.

Cuadro 6.87. Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O15PC1	4	12	0.84	0.42	0.6
T-14	4	12	1.13	0.63	0.81

Elaboración: ASILORZA, 2024.

B. ZONA DE ABASTECIMIENTO

6.2.2.4.6. PAJONAL ANDINO

6.2.2.4.6.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

A. MAMÍFEROS MENORES TERRESTRES (ROEDORES)

Un total de cuatro estaciones de monitoreo fueron evaluados durante la Temporada húmeda en esta formación registrándose un total de ocho especies de roedores, pertenecientes todas a la familia Cricetidae. A continuación, se presenta un análisis detallado de la distribución y presencia de estas especies por estación.

En la estación T-15, se registraron cuatro especies diferentes: *Abrothrix jelskii* (Ratón campestre de jelski), *Auliscomys boliviensis* (Ratón orejón boliviano), *Auliscomys sublimis* (Ratón orejón sublime) y *Phyllotis limatus* (Ratón orejón de Lima). Cada una de estas especies tuvo un solo registro.

La estación T-16 registró tres especies: *Akodon subfuscus* (Ratón campestre moreno), *Calomys achaku* (Achaku) y *Eligmodontia hirtipes* (Laucha colilarga, laucha de la puna). Al igual que en la estación T-15, cada especie estuvo representada por una sola especie.

En la estación T-20, se observaron cuatro especies: *Abrothrix jelskii*, *Auliscomys sublimis*, *Phyllotis limatus* y *Phyllotis osilae* (Ratón orejón de Asillo). De nuevo, cada especie estuvo representada por una especie. Por último, en la estación T-6, se registraron tres especies: *Abrothrix jelskii*, *Auliscomys boliviensis* y *Phyllotis osilae*.

Cuadro 6.88. Listado de especies de roedores en la formación de Pajonal andino en temporada húmeda 2024.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	T-15	T-16	T-20	T-6
Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix jelskii</i>	Ratón campestre de jelski	1	0	1	1
Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon subfuscus</i>	Ratón campestre moreno	0	1	0	0
Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys boliviensis</i>	Ratón orejón boliviano	1	0	0	1
Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys sublimis</i>	Ratón orejón sublime	1	0	1	0
Rodentia	Cricetidae	<i>Calomys achaku</i>	Achaku	0	1	0	0
Rodentia	Cricetidae	<i>Eligmodontia hirtipes</i>	Laucha colilarga, laucha de la puna	0	1	0	0
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis limatus</i>	Ratón orejon de Lima	1	0	1	0
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis osilae</i>	Ratón orejón de Asillo	0	0	1	1

Elaboración: ASILORZA, 2024.

B. MAMÍFEROS MEDIANOS Y MAYORES

Para la evaluación de esta formación vegetal, se buscaron evidencias directas e indirectas en cuatro estaciones de monitoreo. Como resultado, se registró un total de cinco especies: la vicuña (*Vicugna vicugna*) perteneciente a la familia Camelidae, el ciervo altoandino (*Hippocamelus antisensis*) perteneciente a la familia Cervidae, la vizcacha (*Lagidium viscacia*) que pertenece a la familia Chinchillidae, y el zorro colorado (*Lycalopex culpaeus*).

La especie con mayor frecuencia de registro fue la vicuña (*Vicugna vicugna*), junto con el zorro colorado (*Lycalopex culpaeus*) y la vizcacha (*Lagidium viscacia*), registradas en tres estaciones cada una. En contraste, el ciervo altoandino (*Hippocamelus antisensis*) se registró en una sola estación.

Cuadro 6.89. Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la formación de Pajonal andino en temporada húmeda 2024.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	T-15	T-16	T-20	T-6
Artiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	1	1	0	1
Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Ciervo altoandino	1	0	0	0
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	1	1	1	0
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	1	0	1	1

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.4.6.2. ABUNDANCIA

A. MAMÍFEROS MENORES TERRESTRES (ROEDORES)

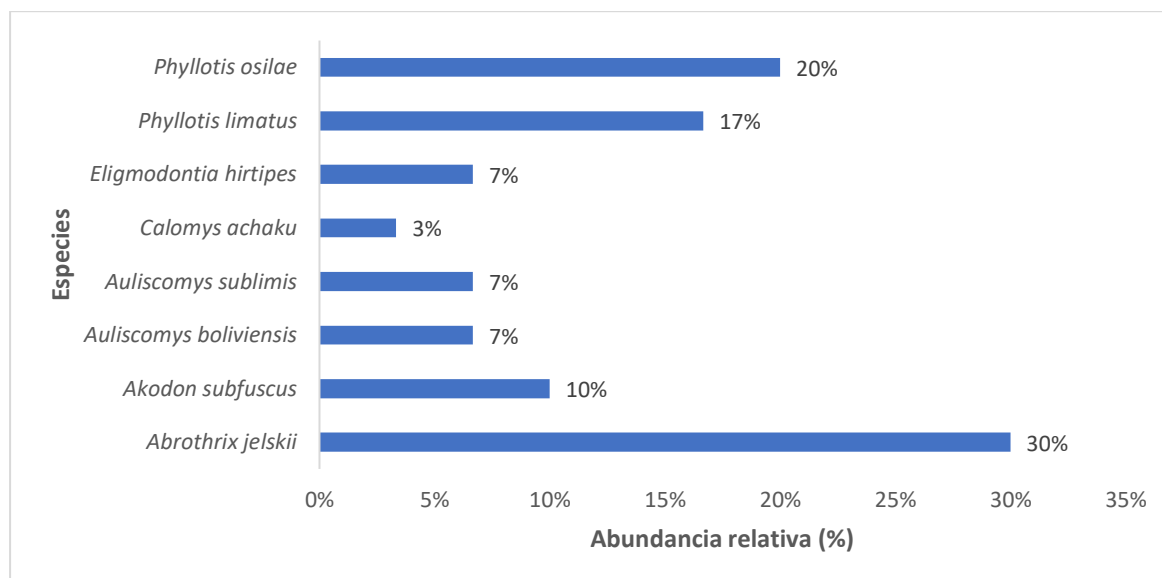
Esta formación compuesta por las estaciones de monitoreo T-15, T-16, T-20 y T-6 (zona de abastecimiento), registró en total 30 individuos. En la estación T-15, se registraron un total de 7 individuos. *Abrothrix jelskii* (Ratón campestre de jelski) y *Auliscomys boliviensis* (Ratón orejón boliviano) se encontraron con un individuo cada uno. *Auliscomys sublimis* (Ratón orejón sublime) también tuvo una presencia de un solo individuo. La especie más abundante en esta estación fue *Phyllotis limatus* (Ratón orejón de Lima), con 4 individuos.

La estación T-16 registró un total de 6 individuos, con *Akodon subfuscus* (Ratón campestre moreno) siendo la especie más numerosa con 3 individuos. *Calomys achaku* (Achaku) y *Eligmodontia hirtipes* (Laucha colilarga, laucha de la puna) tuvieron una menor representación con 1 y 2 individuos respectivamente.

En la estación T-20, se encontró la mayor abundancia total de individuos con 13. *Abrothrix jelskii* fue particularmente numerosa con 7 individuos, destacándose como la especie predominante. *Phyllotis osilae* (Ratón orejón de Asillo) también mostró una presencia significativa con 4 individuos. *Auliscomys sublimis* y *Phyllotis limatus* estuvieron presentes con 1 individuo cada uno.

Por último, la estación T-6 tuvo una menor abundancia total de 4 individuos. *Abrothrix jelskii*, *Auliscomys boliviensis* y *Phyllotis osilae* se encontraron en esta estación, con *Phyllotis osilae* siendo la más numerosa con 2 individuos, mientras las otras especies estuvieron representadas por un solo individuo cada una.

Figura 146 Abundancia relativa de roedores en la formación de Pajonal andino en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

B. MAMÍFEROS MEDIANOS Y MAYORES (ÍNDICE DE OCURRENCIA Y ACTIVIDAD)

La especie que mostró el mayor valor de Índice de Actividad (IA) fue la vizcacha (*Lagidium viscacia*) con un índice de actividad de 1044, superando significativamente el umbral de 25 puntos establecido (MINAM, 2015). Esto confirma de manera sólida la presencia de esta especie en la cobertura vegetal evaluada. Asimismo, la vicuña (*Vicugna vicugna*) y otras dos especies también registraron un índice de actividad igual o superior a 41, indicando una actividad notable en esta cobertura.

En cuanto al índice de ocurrencia, todas las especies registraron valores por encima de 15, lo que sugiere que todas las especies están presentes dentro de esta formación, los mismo coinciden con el índice de actividad que registraron. Estos registros se obtuvieron principalmente a través de avistamientos directos de uno o más ejemplares de cada especie.

Cuadro 6.90. Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en la formación de Pajonal en temporada húmeda 2024.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	T-15	T-16	T-20	T-6	IO	IA
Artiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	9 (Obs), 1 (Hu)	23 (Obs)	0	7 (Obs)	15	315
				10 pts / 5 pts	10 pts	0	10 pts		
				10 pts / 5 pts	230 pts	0	70 pts		
Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Ciervo altoandino	6 (Obs)	0	0	0	19	74
				10 pts	0	0	0		
				60 pts	0	0	0		
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	1 (Hu)	1 (Obs)	1 (He), 1 (Hu)	0	19	41
				5 pts	10 pts	4 pts / 5 pts	0		
				5 pts	10 pts	4 pts / 5 pts	0		
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	3 (Obs), 19 (He)	0	50 (Obs), 1 (Hu)	4 (Obs)	19	1044
				10 pts / 4 pts	0	10 pts / 4 pts	10 pts		
				30 pts / 76 pts	0	500 pts / 4 pts	40 pts		

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad

He: Heces; Obs: Individuos

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.4.6.3. DIVERSIDAD

Para los índices de diversidad, el Pajonal-Matorral arbustivo presenta valores bajos de diversidad en sus dos estaciones con índices por debajo de 1.2, debido a la presencia de cuatro especies por estación.

Cuadro 6.91. Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Pajonal andino en temporada húmeda 2024.

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
T-15	4	7	1.15	0.61	0.83
T-16	3	6	1.01	0.61	0.92
T-20	4	13	1.09	0.6	0.79
T-6	3	4	1.04	0.63	0.95

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.5. CENSO DE VICUGNA VICUGNA “VICUÑA” E HIPPOCAMELUS ANTISENSIS “TARUCA”

El censo de “Vicuña” y “Taruca” fue realizado durante horas de la mañana. Se realizaron transectos de 2,500 m de distancia aproximadamente, lo cual dependió de la accesibilidad y estado del área de evaluación.

Los datos que se tomaron en cuenta incluyen registros directos (avistamientos) e indirectos (huellas, estercoleros, revolcaderos, vocalizaciones). Estos fueron fotografiados y, en lo posible, georreferenciados. En el siguiente cuadro se presenta el registro de datos del censo de vicuñas y tarucas. Como se observa, se avistaron un total de 412 individuos de vicuñas. Sin embargo, no se registró ningún individuo de taruca en las estaciones específicas para el censo de esta especie; únicamente se registró un individuo de forma indirecta en la estación Suri-03.

Cuadro 6.92. Registros directos e indirectos de “Vicuñas” y “Tarucas” en temporada húmeda 2024.

Punto de monitoreo	Coordenadas UTM		<i>Hippocamelus antisensis</i> “Taruca”		<i>Vicugna vicugna</i> “Vicuña”					
	Este	Norte	Avistamiento	Huella	Avistamiento	Estercolero	Feca	Huella	Revolcadero	Sendero
Ma-01	342251	8140381	0	0	50	0	0	0	0	0
Ma-02	347118	8143130	0	0	41	0	0	0	0	0
Ma-03	355200	8148000	0	0	75	0	0	0	0	0
Ma-04	353777	8159822	0	0	7	0	0	0	0	0
Ma-05	368233	8151054	0	0	129	0	0	0	0	0
Ma-06	354064	8167761	0	0	110	0	0	0	0	0
Suri-03	351552	8169562	1	0	0	0	0	0	0	0

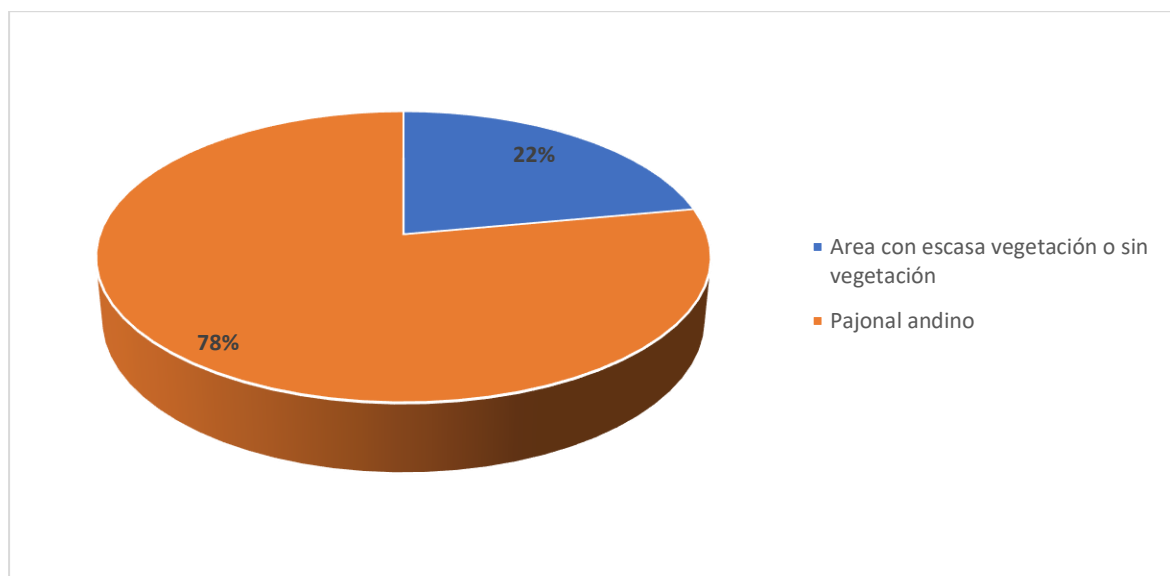
Elaboración: ASILORZA, 2024.

En el área de estudio, se llevó a cabo un censo de las poblaciones de vicuñas y tarucas en seis estaciones de monitoreo. Los resultados indicaron la presencia de un total de 412 individuos de vicuñas en el área de estudio, que se encuentra dentro de la zona de abastecimiento de agua y solo 01 individuo de taruca en la estación Suri-03.

Se identificaron dos tipos distintos de cobertura vegetal dentro del área de estudio. Por un lado, se encontraron áreas con escasa vegetación o sin vegetación, donde se distribuyeron dos estaciones de monitoreo. En estas áreas, se contabilizó un total de 91 individuos de vicuñas, lo que representa el 22% del total registrado en el área de estudio.

Por otro lado, se observó la presencia de pajonal andino, que abarcaba cuatro estaciones de monitoreo. En estas áreas, se registró la mayor parte de la población de vicuñas, con un total de 321 individuos, lo que constituye el 78% del total registrado en el área de estudio.

Figura 147 Abundancia relativa (%) de las vicuñas censadas en el área de estudio durante la temporada húmeda 2024.

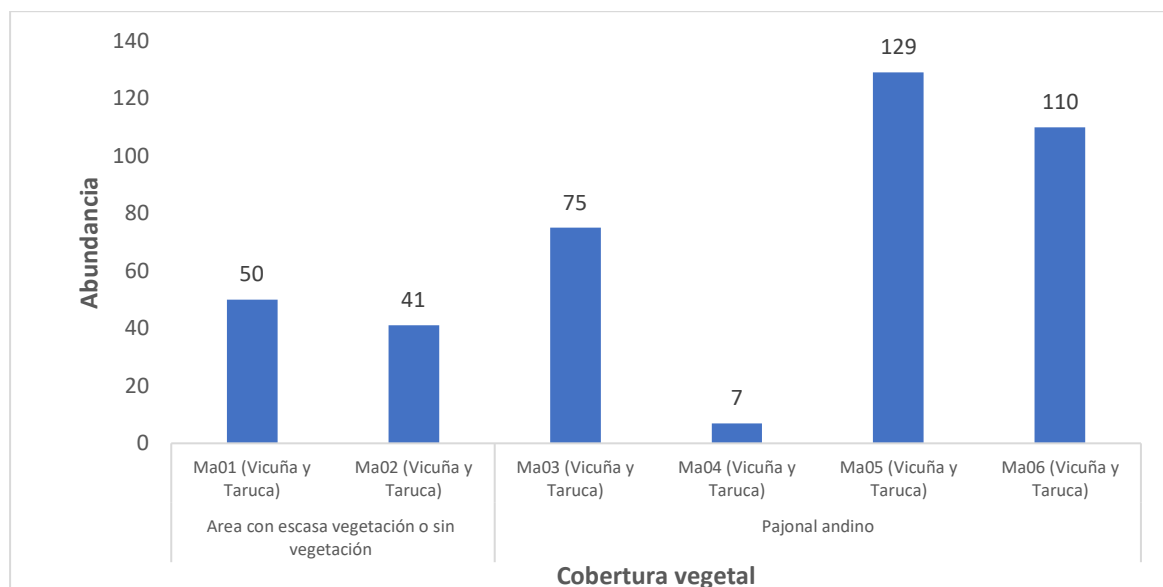


Elaboración: ASILORZA, 2024.

En las áreas con escasa vegetación o sin vegetación, se observa una variabilidad en la abundancia de vicuñas entre las diferentes estaciones de monitoreo. Por ejemplo, las estaciones Ma-01 y Ma-02 registran 50 y 41 individuos, respectivamente, lo que sugiere una presencia significativa de vicuñas en estas áreas a pesar de la limitada cobertura vegetal. Esto podría indicar que las vicuñas han adaptado su hábitat para sobrevivir en entornos con recursos vegetales limitados.

Por otro lado, en las áreas de pajonal andino, se observa una mayor abundancia de vicuñas en comparación con las áreas de escasa vegetación. Las estaciones Ma-03, Ma-05 y Ma-06 muestran una abundancia considerablemente mayor, con 75, 129 y 110 individuos respectivamente. Esta tendencia sugiere que las vicuñas prefieren hábitats con una mayor cobertura vegetal, como el pajonal andino, donde pueden encontrar una mayor disponibilidad de alimento y refugio.

Figura 148 Abundancia de las vicuñas censadas en el área de estudio durante la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

En conjunto, estos datos subrayan la importancia de considerar la relación entre la distribución de las vicuñas y la cobertura vegetal en su hábitat natural. Además, proporcionan información valiosa para la gestión y conservación de esta especie, permitiendo identificar áreas prioritarias para la protección y el monitoreo continuo de las poblaciones de vicuñas.

6.2.2.6. CENSO DE LAMA GUANICOE “GUANACO”

El guanaco (*Lama guanicoe*) es el artiodáctilo silvestre más grande del continente sudamericano. Es una especie poligínica y monomórfica, característica de zonas áridas o semiáridas y considerada migratoria facultativa. En el Perú se distribuye en las vertientes occidentales de los Andes desde La Libertad en el norte, hasta Puno y Tacna en el sur (CONACS, 1997). Al ser una especie generalista y oportunista puede habitar diversas ecorregiones del Perú, principalmente la serranía esteparia y la puna.

Existen reportes de la presencia de guanacos desde los 432 msnm en las lomas costeras de San Fernando, en la provincia de Nazca, Ica (Injante, 2006), hasta los 4815 msnm en la provincia de Condesuyos, Arequipa. Según Grimwood (1969), los guanacos eran muy comunes a lo largo de la costa y las partes altas de las vertientes occidentales del Perú. Sin embargo, su población se ha reducido durante las últimas décadas; así se estimó a mediados de la década del 60 unos 5000

ejemplares a nivel nacional, de los cuales el 20 % se hallaban en la ex hacienda Calipuy, hoy Reserva Nacional de Calipuy. Posteriormente Hoces (1992) estima una población de 1347 guanacos considerando los censos realizados en seis áreas de conservación distribuidas en cinco departamentos (La Libertad, Ayacucho, Arequipa, Moquegua y Puno). En el año 1996, como resultado de un censo nacional, se reportaron 3810 individuos distribuidos en nueve departamentos (CONACS, 1997). Actualmente el guanaco está clasificado por el gobierno peruano como especie en “peligro crítico de extinción” (D.S. N° 004-2014-MINAGRI), con una población estimada inferior a los 3000 individuos.

El censo de guanacos se llevó a cabo en un solo día por cada punto de monitoreo. Cada grupo, compuesto por dos investigadores, se desplazó a cada una de las estaciones durante las horas de la mañana. Se realizaron transectos de entre 2 y 4 km de distancia.

Los datos que se tomaron en cuenta fueron registros directos (avistamientos) e indirectos (huellas, estercoleros, revolcaderos, vocalizaciones), estos fueron fotografiados en lo posible y georreferenciados. En el siguiente cuadro se presenta el registro de datos del censo de guanacos en el área de estudio.

Cuadro 6.93. Registros directos e indirectos de “Guanaco” en temporada húmeda 2024.

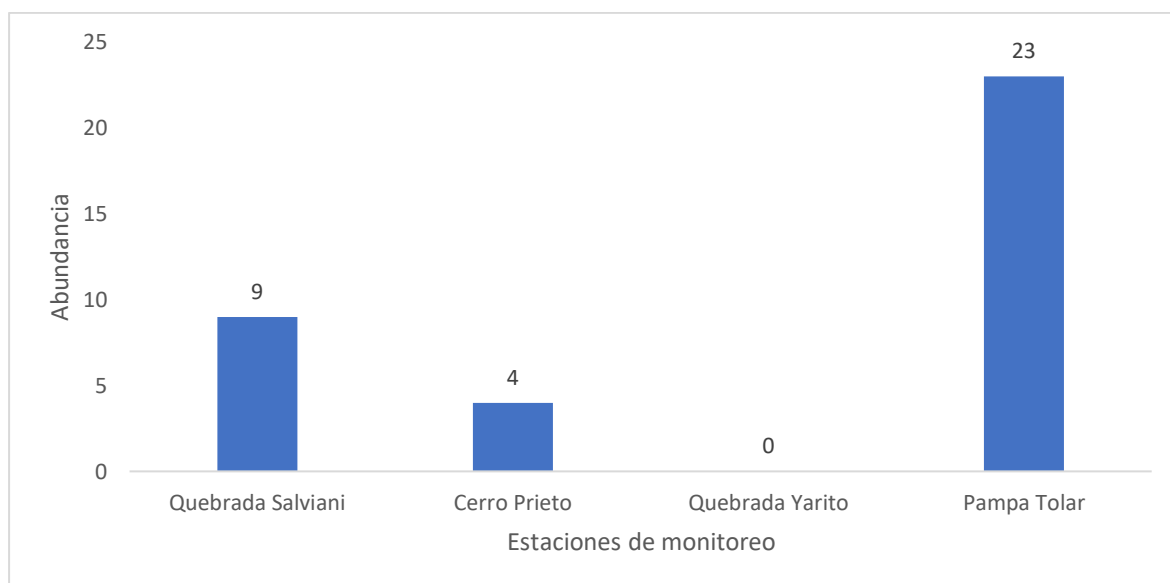
Estación de monitoreo	Coordenadas UTM		<i>Lama guanicoe</i>		
	Este	Norte	Avistamiento	Huella	Revolcadero
Quebrada Salviani	324371	8104413	9	-	-
Quebrada Salviani	326029	8104314	-	-	-
Quebrada Salviani	325820	8103571	-	-	-
Quebrada Salviani	325807	8103575	-	-	-
Quebrada Salviani	325786	8103574	-	-	-
Quebrada Salviani	325667	8103578	-	-	-
Cerro Prieto	323575	8103749	2	-	-
Cerro Prieto	324283	8102821	2	-	-
Cerro Prieto	325404	8103238	-	-	X
Quebrada Yarito	323661	8096232	-	X	-
Quebrada Yarito	322951	8095763	-	X	-
Pampa Tolar	325494	8100120	1	-	-
Pampa Tolar	325699	8100399	5	-	-
Pampa Tolar	326392	8099764	17	-	-

Elaboración: ASILORZA, 2024.

Basándonos en los censos y registros indirectos, se contabilizó un total de 36 individuos en el área de estudio. La estación ubicada en Pampa Tolar registró la mayor abundancia de guanacos, con un

total de 23 individuos, lo que representa el 64% del total registrado, seguido de la estación en Quebrada Salviani, con nueve individuos, que constituyen el 25% del total. En Cerro Prieto, se observaron cuatro individuos, y además se registró la presencia de revolcaderos, representando el 11% del total. Por otro lado, en la estación de Quebrada Yarito no se registró ningún individuo de guanaco, pero se observó la presencia de huellas.

Figura 149 Abundancia de los guanacos censados en el área de estudio durante la temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.7. ESPECIES DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA

5.1.1.1.2. ESPECIES CATEGORIZADAS EN LA NORMATIVA NACIONAL E INTERNACIONAL

En cuanto al estado de conservación, según el D.S. N° 004-2014-MINAGRI, las especies *Lama guanicoe* (Guanaco) está clasificada como En Peligro Crítico (CR), la *Vicugna vicugna* (Vicuña) como Casi Amenazada (NT) y el *Hippocamelus antisensis* (Ciervo andino) como Vulnerable (VU). Por otro lado, la clasificación de la IUCN (2023-I) muestra que la mayoría de las especies están en la categoría de Preocupación Menor (LC), lo que indica que, en general, no están en riesgo significativo de extinción, aunque el *Hippocamelus antisensis* también se clasifica como Vulnerable (VU).

En relación con la regulación del comercio, CITES (2023) incluye al *Hippocamelus antisensis* en el Apéndice I, y a *Lycalopex culpaeus* (Zorro colorado), *Lama guanicoe* y *Vicugna vicugna* en el Apéndice II. Esto indica que existen preocupaciones sobre el comercio de estas especies y se necesita una regulación para prevenir su explotación insostenible.

Cuadro 6.94. Especies de mamíferos en categorías de Conservación Nacional e Internacional en el área del proyecto en temporada húmeda 2024.

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	D.S. N° 004-2014 - MINAGRI	IUCN (2023-I)	CITES (2023)	Endemismo
1	Carnívora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	-	LC	II	-
2	Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	CR	LC	II	-
3	Artiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	NT	LC	II	-
4	Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Ciervo andino	VU	VU	I	-
5	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Thylamys pallidior</i>	Marmosa coligruosa de vientre blanco	-	LC	-	-
6	Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	-	LC	-	-
7	Rodentia	Abrocomidae	<i>Abrocoma cinerea</i>	Rata chinchilla cenicienta	-	-	-	-
8	Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	-	LC	-	-
9	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix jelskii</i>	Ratón campestre de jelski	-	LC	-	-
10	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco	-	LC	-	-
11	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon subfuscus</i>	Ratón campestre moreno	-	LC	-	-
12	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys boliviensis</i>	Ratón orejón boliviano	-	LC	-	-
13	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys pictus</i>	Ratón orejón pintado	-	LC	-	-
14	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys sublimis</i>	Ratón orejón sublime	-	LC	-	-
15	Rodentia	Cricetidae	<i>Calomys achaku</i>	Achaku	-	LC	-	E
16	Rodentia	Cricetidae	<i>Eligmodontia hirtipes</i>	Laucha de la puna	-	-	-	-
17	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis amicus</i>	Ratón orejón amigo	-	LC	-	E
18	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis limatus</i>	Ratón orejón de Lima	-	LC	-	-
19	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis magister</i>	Ratón maestro grande	-	LC	-	-
20	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis osilae</i>	Ratón orejón de Asillo	-	LC	-	-

Elaboración: ASILORZA, 2024.

5.1.1.1.3. ESPECIES ENDÉMICAS

Sobre el endemismo, se destacan dos especies endémicas: *Calomys achaku* y *Phyllotis amicus*, lo que subraya la importancia de la región en términos de biodiversidad única. La mayoría de las especies listadas, sin embargo, no son endémicas.

5.1.1.1.4. ESPECIES POTENCIALES DE USO LOCAL

Durante la revisión bibliográfica y consulta en campo a los apoyos locales, se registró un total de seis especies con algún uso potencial por parte de la población local.

El guanaco (*Lama guanicoe*) y la vicuña (*Vicugna vicugna*), ambos miembros de la familia Camelidae dentro del orden Artiodactyla, son valorados por su fibra fina, que se utiliza para la confección de prendas de vestir. Estas especies son apreciadas no solo por su lana, sino también por su papel en la cultura y la economía locales.

El ciervo andino (*Hippocamelus antisensis*), perteneciente a la familia Cervidae, es una fuente importante de alimento, especialmente su carne seca. Además, las astas de este ciervo son utilizadas en la medicina tradicional para el tratamiento de ciertas afecciones, como la parálisis facial.

El zorro colorado (*Lycalopex culpaeus*), un miembro de la familia Canidae dentro del orden Carnivora, es objeto de comercio principalmente por su piel. Sin embargo, también desempeña un papel en rituales campesinos y actividades folclóricas, donde partes como las patas, los dientes y los huesos pueden tener significados simbólicos.

La liebre europea (*Lepus europaeus*), perteneciente a la familia Leporidae dentro del orden Lagomorpha, es utilizada como fuente de alimento y por último, la vizcacha (*Lagidium viscacia*), un roedor de la familia Chinchillidae, también es consumida como alimento por algunas comunidades.

Cuadro 6.95. Registros de especies con alguno uso potencial por la población.

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Uso potencial
1	Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	Aprovechamiento de fibra (lana fina)
2	Artiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	Aprovechamiento de fibra (lana fina)
3	Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Ciervo andino	Alimentación (carne seca) y Medicina tradicional para el tratamiento de parálisis facial (astas)

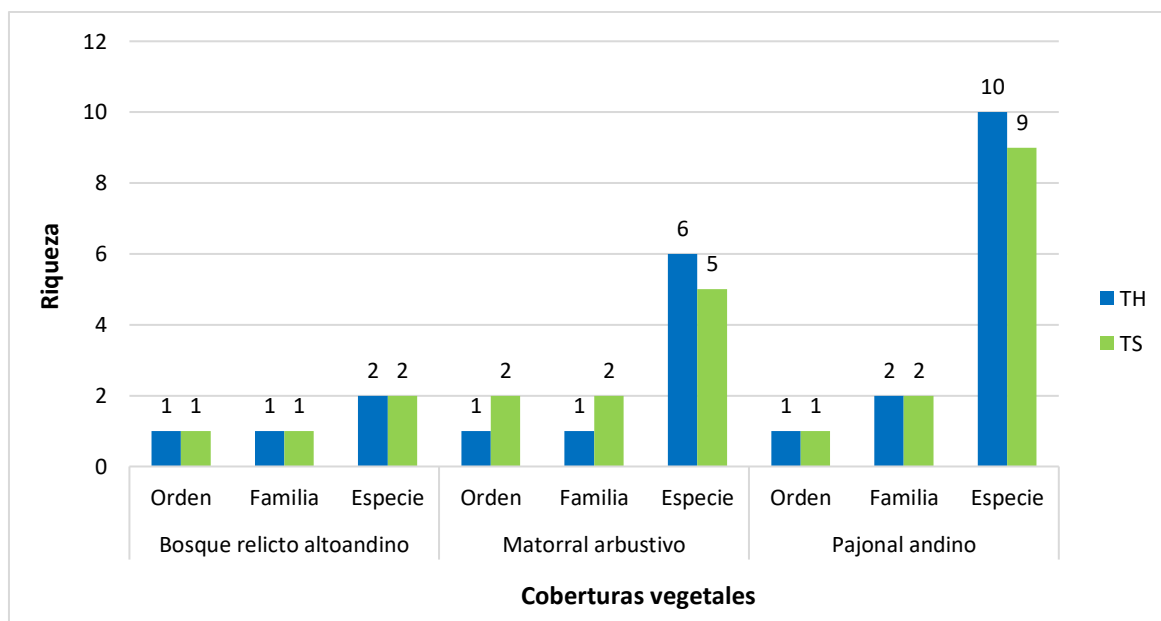
N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Uso potencial
4	Carnívora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	Comercio (piel), rituales campesinos y actividades folclóricas (patas, dientes y huesos)
5	Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	Alimentación
6	Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	Alimentación

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.8. COMPARACIÓN ESTACIONAL

Respecto a la riqueza de especies por temporada de evaluación para el año 2022, es importante destacar la disminución de especies, como producto de las actividades realizadas, que reducen la disponibilidad de recursos, modificación de los hábitats y en consecuencia el desplazamiento de estos. Es importante destacar que la cobertura vegetal Bosque relicto altoandino presentó la misma riqueza de especies.

Figura 150 Riqueza de mamíferos por zonas del proyecto, por temporada de evaluación



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.2.9. COMPARACIÓN DE RESULTADOS DEL MAP CAMPAÑA N°12 VS LAS ANTERIORES CAMPAÑAS DEL MAP

Se realizó un análisis comparativo con datos de riqueza y abundancia del informe de Monitoreo Biológico de Temporada húmeda del año 2015, 2019, 2021 y el presente monitoreo de Temporada húmeda 2022. Asimismo, se incluye información de las campañas anteriores del 2007 y 2013.

Comparativo histórico a nivel de riqueza y abundancia de especies por zonas durante los monitoreos de la Temporada húmeda 2007 (EIA), 2013 (EIA), 2015 (MAP), 2019 (MAP), 2022 (MAP) y 2024 (MAP)

De los resultados obtenidos de los estudios biológicos realizados desde 2007 hasta la actualidad, se evidencian cambios en la riqueza de especies durante la temporada húmeda, principalmente en la zona de abastecimiento. En 2013, se registró una caída con solo nueve especies, mientras que en 2007 se registraron 11 especies. En 2015, se observó una recuperación con 11 especies, pero esta disminuyó a cinco especies en 2021. En 2022 y 2024, la riqueza de especies se mantuvo constante con ocho especies cada año, mostrando un incremento en comparación con 2021, aunque sin alcanzar la riqueza registrada en 2007. Este aumento puede deberse a diversos factores, como la disponibilidad de recursos alimenticios, zonas de refugio y la expansión de las actividades propias del proyecto.

Para la zona de operaciones se observa un patrón distinto en la riqueza de especies. En 2013, se registró una gran disminución con solo seis especies, mientras que en 2007 se registraron 12 especies. En 2015 y 2019, hubo un leve incremento con ocho especies registradas en cada año, aunque sin alcanzar el nivel de 2007. En los años siguientes, 2021 y 2022, la riqueza se redujo levemente a siete especies. Sin embargo, en 2024, se alcanzó nuevamente la misma riqueza de especies registrada en 2007.

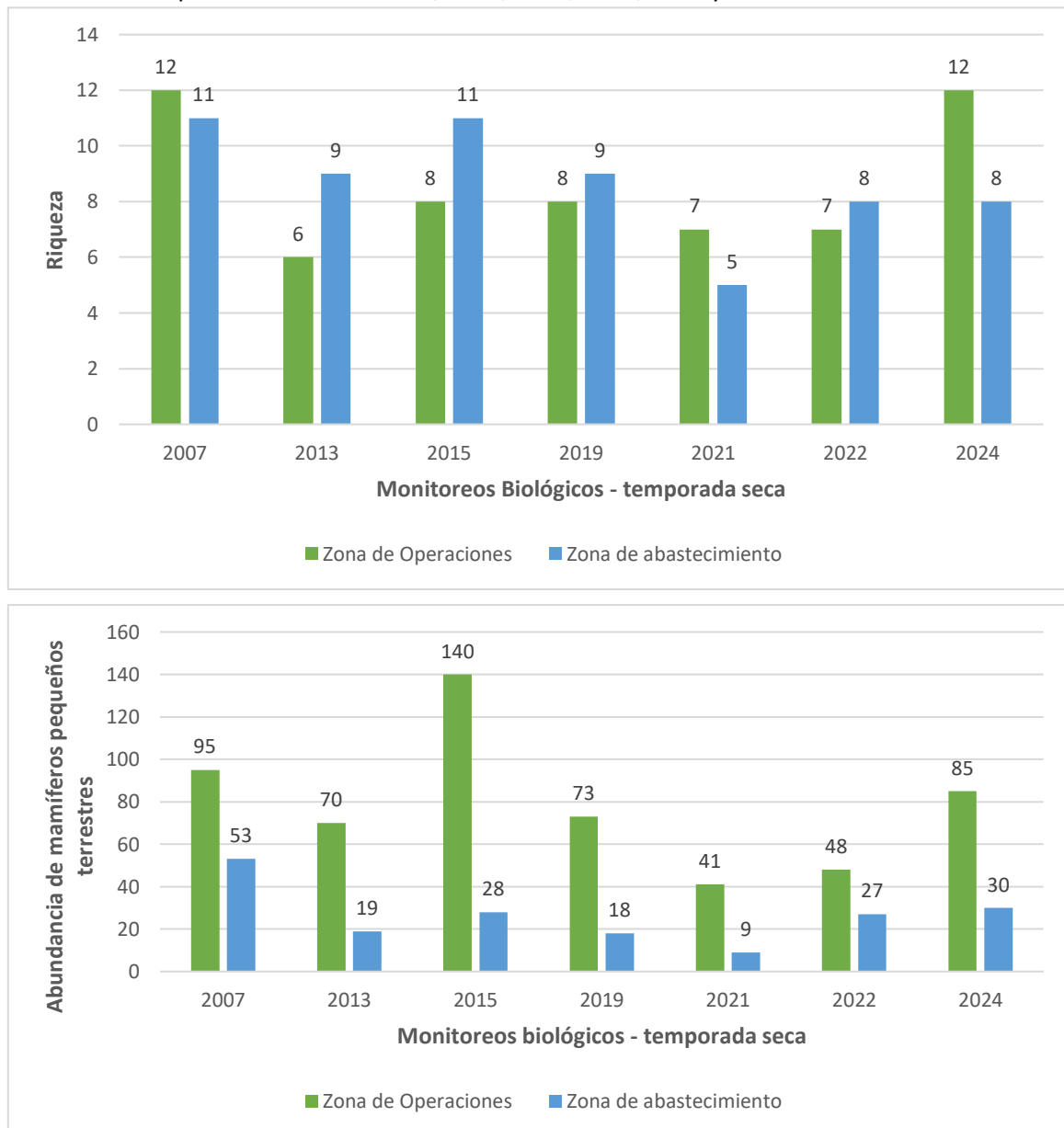
Respecto a la abundancia de roedores, el comportamiento es distinto al presentado en la riqueza de especies. En la zona de operaciones, se observa una disminución gradual en la abundancia de roedores a lo largo del tiempo. Notablemente, en 2015 se registró la mayor abundancia con 140 individuos, mientras que en 2024 la abundancia fue baja con 85 individuos. En comparación con otros años de monitoreo, como 2012, 2021 y 2019, la abundancia osciló entre 48 y 73 individuos.

Para la zona de abastecimiento, se evidencia un cambio en el tiempo con una disminución considerable en la campaña de 2015, con 28 individuos, mientras que en 2007 se registraron 53

individuos. En las campañas siguientes, hubo una ligera recuperación, alcanzando 30 individuos en 2024.

Sin embargo, para ambas zonas se evidencia la disminución gradual en el tiempo y espacio de las riqueza y abundancia de mamíferos, pudiéndose deber a diversos factores como la disponibilidad de alimento, refugio o pérdida de hábitats.

Figura 151 Riqueza y abundancia de mamíferos por zonas del proyecto, durante los monitoreos de Temporadas húmedas 2007, 2013, 2015, 2019, 2022 y 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.3. HERPETOFAUNA

6.2.3.1. ANÁLISIS TOTAL EN EL ÁREA DEL PROYECTO

6.2.3.1.1. ESFUERZO DE MUESTREO

En el área del proyecto se evaluó un total de 72 VES, distribuidos en 18 estaciones de monitoreo. Es importante mencionar que, en comparación con las campañas anteriores, Campaña 8 (TH) y 9 (TS) se evaluaron dos estaciones de monitoreo más, O32 y O33, correspondientes a la cobertura vegetal Matorral arbustivo (O32 y O33), y respecto a la Campaña 10 (TH) se evaluó una estación menos (O15PC8) correspondiente al Pajonal andino. Asimismo, se tiene una diferencia a nivel de esfuerzo de muestreo ya que en esta campaña no se aplicó el método Transecto de banda fija (TBF).

Cuadro 6.96. Esfuerzo de muestreo realizado en el área del proyecto en temporada húmeda 2024.

Cobertura vegetal	Transecto de Banda Fija (TBF)	Búsqueda por Encuentro Visuales (VES)
Matorral arbustivo	0	40
Bosque relicto altoandino	0	4
Pajonal andino	0	28
Total	0	72

Elaboración: ASILORZA, 2024.

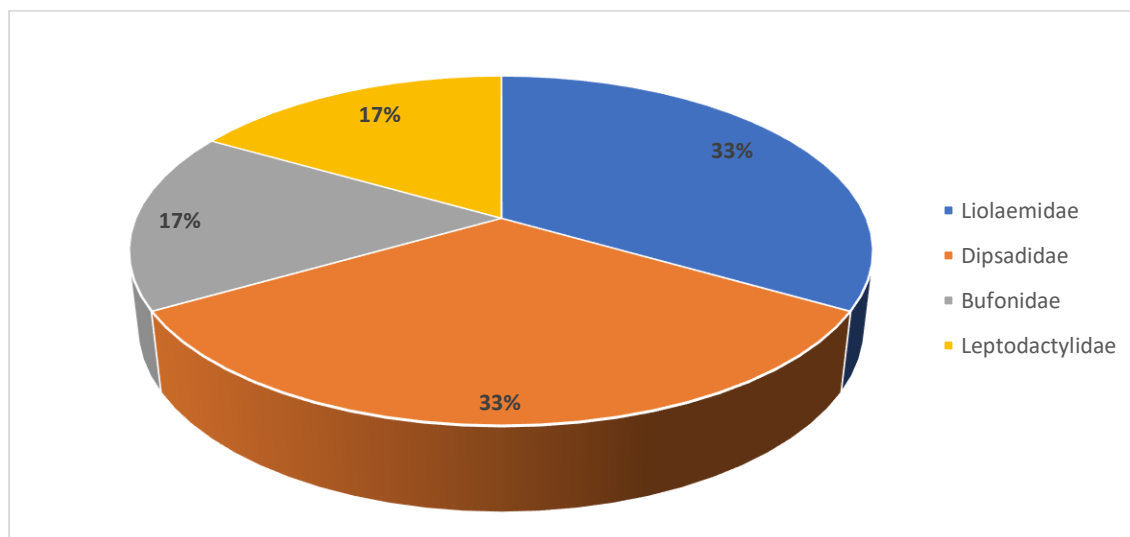
6.2.3.1.2. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

En toda el área del proyecto, considerando los muestreos cuantitativos y cualitativos realizados durante la temporada húmeda. En total, se han identificado seis especies en el área de estudio, distribuidas entre dos clases. Los anfibios representan el 34% del total de especies con dos especies identificadas, mientras que los reptiles representan el 66% del total con cuatro especies identificadas.

En la clase Amphibia, específicamente en el orden Anura (ranas y sapos), se identificaron dos familias: Leptodactylidae y Bufonidae. Cada una de estas familias está representada por una especie, lo que equivale al 17% del total de especies en el área de estudio para cada familia.

En la clase Reptilia, dentro del orden Squamata (lagartos y serpientes), se encontraron dos familias: Liolaemidae y Dipsadidae. Cada una de estas familias está representada por dos especies, lo que representa un 33% del total de especies en el área de estudio para cada familia.

Figura 152 Composición de especies a nivel de familias en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

Cuadro 6.97. Número de familias, géneros y especies de anfibios y reptiles registrados en temporada húmeda 2024.

Clase	Orden	Nº de familias	Nº de Géneros	Nº de especies
Amphibia	Anura	2	2	2
Reptilia	Squamata	2	4	4
Total		4	6	6

Elaboración: ASILORZA, 2024.

Las seis (06) especies identificadas: *Pleurodema marmoratum*, *Rhinella spinulo*, *Liolaemus signifer*, *Liolaemus tacnae*, *Dipsadidae sp.* y *Incaspis simonsii*, fueron registradas mediante el método de Encuentros visuales (VES).

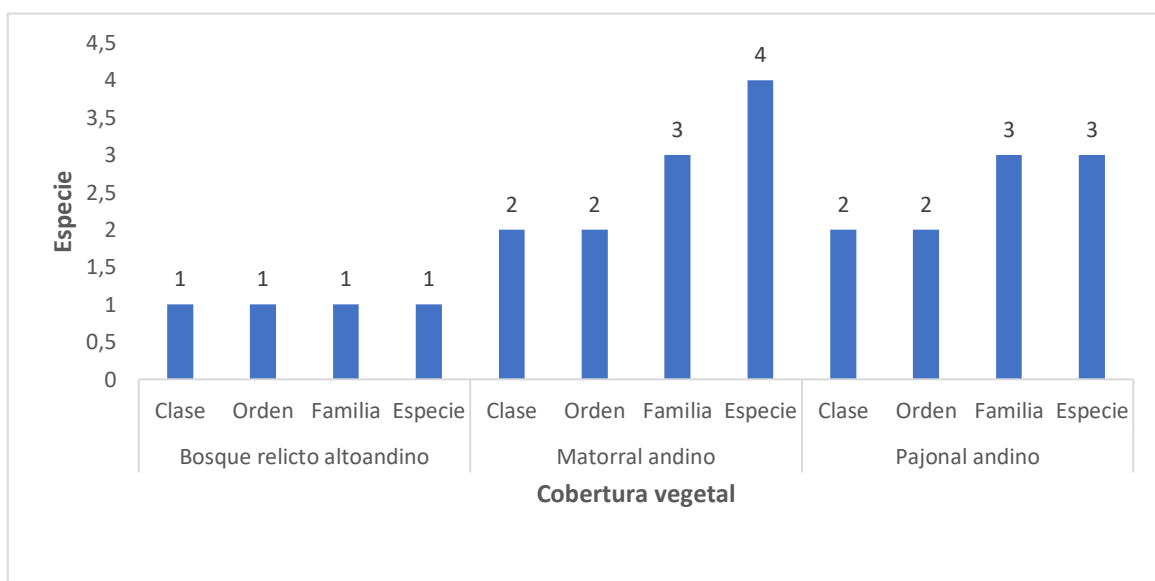
En relación con la riqueza de especies por tipo de la cobertura vegetal según el MINAM (2015), La cobertura vegetal se divide en tres categorías principales: bosque relicto altoandino, matorral y pajonal andinos.

En el bosque relicto altoandino, se observa una baja riqueza de especies, con el registro de una sola especie distribuido en una sola clase, orden y familia, el matorral andino presenta una mayor

riqueza de especies en comparación con el bosque relicto altoandino. En este caso, la riqueza de especies aumenta progresivamente con el registro de cuatro especies distribuidos en tres familias, dos órdenes y dos clases y, por último, el pajonal andino muestra una riqueza de especies casi similar a la del matorral andino con el registro de tres especies distribuidos en tres familias, dos órdenes y dos clases. Aunque la diversidad en el pajonal andino es considerable, no es tan alta como en el matorral andino en el nivel de especie.

La cobertura vegetal del Matorral andino y del Pajonal andino registra dos tipos de clases dentro de este grupo taxonómico: Amphibia y Reptilia. Además, ambos tipos de cobertura registran los mismos órdenes: Anura y Squamata. En contraste, el Bosque relicto altoandino solo registra una clase, Reptilia, y un único orden, Squamata.

Figura 153 Número de especies, familias, órdenes y clases por cobertura vegetal en temporada



húmeda 2024.

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.3.1.3. ABUNDANCIA

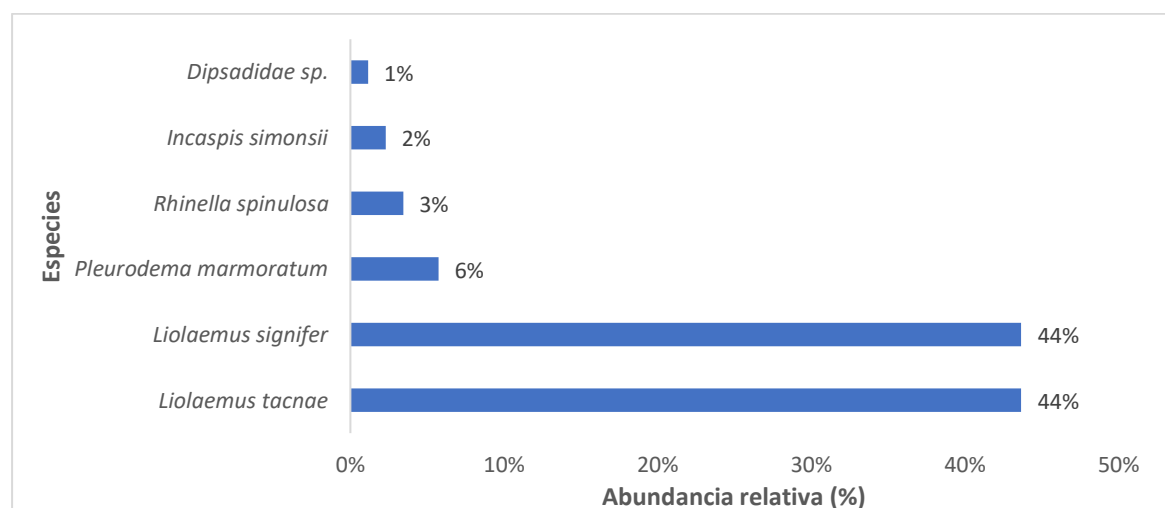
Para determinar la abundancia, se consideraron únicamente los registros obtenidos mediante métodos cuantitativos, tomando en cuenta solo los ejemplares adultos de cada especie. Se registró un total de 87 individuos distribuidos en seis especies.

Las especies *Liolaemus tacnae* y *Liolaemus signifer* son las más abundantes, con 38 individuos cada una, representando el 44% del total para cada especie. Les sigue *Pleurodema marmoratum* con

cinco individuos, constituyendo el 6% del total. *Rhinella spinulosa* cuenta con tres individuos, representando el 3% del total. Las especies menos abundantes son *Incaspis simonsii* y *Dipsadidae sp.*, con dos y un individuo respectivamente, representando el 2% y el 1% del total de la población.

Es importante precisar que en este análisis solo se consideraron individuos adultos. Por ejemplo, en el caso de las ranas *Pleurodema marmoratum* y *Rhinella spinulosa*, se registraron múltiples individuos en estado de renacuajo: 350 individuos de *Pleurodema marmoratum* en la estación T-6, perteneciente a la cobertura de Pajonal andino, y 275 individuos de *Rhinella spinulosa* en la estación O8, perteneciente al Matorral arbustivo. Estos registros de juveniles no fueron incluidos en la cuantificación de adultos.

Figura 154 Abundancia relativa de anfibios y reptiles en temporada húmeda 2024.

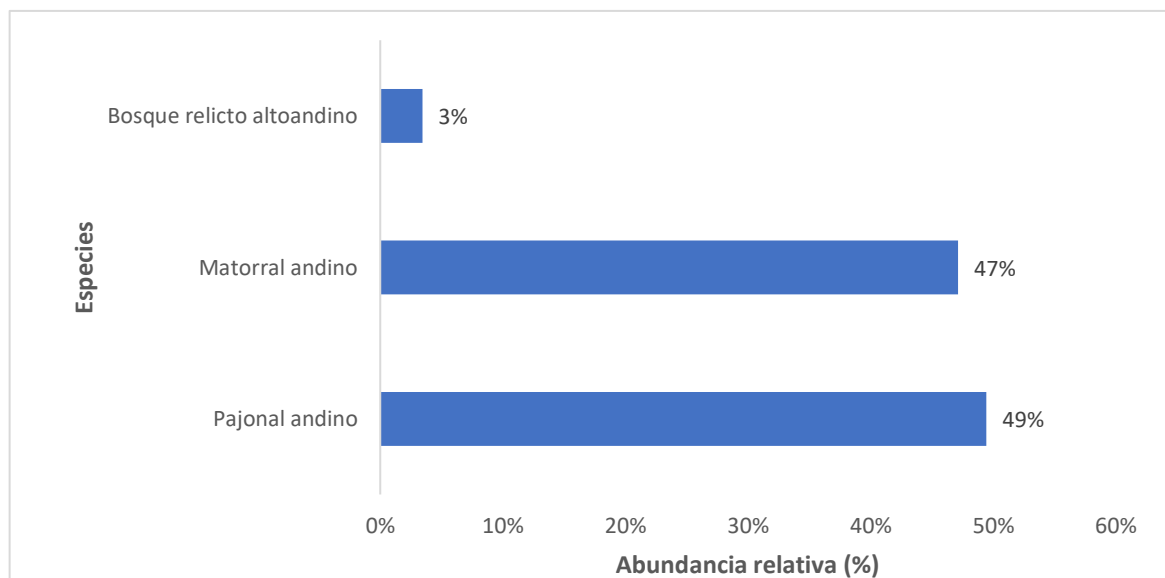


Elaboración: ASILORZA, 2024.

La abundancia de individuos según la cobertura vegetal, registro un total de 87 individuos distribuidos entre tres tipos de coberturas vegetales: Pajonal andino, Matorral andino y Bosque relicto altoandino.

El Pajonal andino registra el mayor número de individuos, con 43, lo que representa el 49% del total, seguido por el Matorral andino con 41 individuos, representando el 47% del total. Por otro lado, el Bosque relicto altoandino muestra una abundancia significativamente menor, con solo 3 individuos, lo que constituye el 3% del total.

Figura 155 Abundancia de anfibios y reptiles por cobertura vegetal en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.3.1.4. DIVERSIDAD

Para el análisis de diversidad durante la temporada húmeda de 2024 en las diferentes coberturas registradas en el área de estudio, se utilizó el índice de Shannon (H'), el cual evalúa la diversidad de especies considerando tanto su riqueza como la equitatividad en la distribución de individuos entre ellas. Entre las estaciones evaluadas, se destaca que T-6, perteneciente al Pajonal andino, exhibe el valor más alto de Shannon con 0.69, indicando una diversidad muy baja. En general, todas las estaciones de cada cobertura vegetal presentan valores de Shannon por debajo de 0.69, sugiriendo una diversidad muy limitada en todas las áreas estudiadas. Es notable que la mayoría de las estaciones registran una sola especie, lo cual explica estos bajos índices, como ocurre en el Bosque relicto altoandino donde solo se evaluó una estación, resultando en un índice de Shannon de 0.00 debido a la presencia exclusiva de una especie, solo la estación control 03 no registro ninguna especie (Ver Cuadro 6.98).

El índice de Simpson (1-D) proporciona información sobre la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a especies diferentes. En este contexto, T-6 también muestra el valor más alto de Simpson con 0.5, lo que indica una probabilidad moderada a baja de encontrar diferentes especies entre individuos aleatorios seleccionados en esa estación. De manera general, casi todas las estaciones de monitoreo presentan índices de Simpson por debajo de 0.5, lo que sugiere una alta dominancia de unas pocas especies en toda el área del proyecto. En muchas

estaciones, este índice alcanza el valor de 0.00 debido a la presencia exclusiva de una sola especie, lo que refuerza la falta de diversidad observada.

Por último, el índice de equitatividad (J) evalúa la uniformidad con la que los individuos están distribuidos entre las diferentes especies presentes. T-6 nuevamente destaca con el valor más alto de equitatividad, alcanzando 0.99, lo cual indica una distribución extremadamente uniforme de individuos entre las especies. A pesar de esto, todas las estaciones registran índices de equitatividad por encima de 0.5, lo que sugiere una distribución relativamente uniforme de individuos entre las especies, aunque esta uniformidad está condicionada por la baja presencia de especies en muchas de las estaciones evaluadas.

Cuadro 6.98. Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna por coberturas vegetales en temporada húmeda 2024.

Cobertura vegetal	Estación de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice Pielou (J')
Bosque relictado altoandino	O31	1	3	0.00	0.00	-
Matorral arbustivo	CONTROL 03	0	0	-	-	-
	M-52	2	3	0.64	0.44	0.92
	O10	1	3	0.00	0.00	-
	O32	1	4	0.00	0.00	-
	O33	1	2	0.00	0.00	-
	O34	1	2	0.00	0.00	-
	O6	1	3	0.00	0.00	-
	O8	2	3	0.64	0.44	0.92
	O9	2	4	0.56	0.38	0.81
	T-06	1	4	0.00	0.00	-
Pajonal andino	O15	1	3	0.00	0.00	-
	O15PC1	2	8	0.38	0.22	0.54
	T-14	1	2	0.00	0.00	-
	T-15	1	7	0.00	0.00	-
	T-16	1	15	0.00	0.00	-
	T-20	1	10	0.00	0.00	-
	T-6	2	11	0.69	0.50	0.99

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.3.1.5. SIMILARIDAD DE JACCARD Y MORISITA

En el análisis basado en el índice de Morisita durante la temporada húmeda de 2024 en el área de estudio, se identificaron dos grupos distintos de estaciones que muestran un alto grado de similitud. Estos grupos, compuestos por entre tres y nueve estaciones cada uno, exhiben un índice de 1, lo que indica que comparten el 100% de sus especies con abundancias similares. El dendrograma asociado con esta índice muestra claramente la formación de estos dos grupos, donde todas las estaciones tienen índices superiores a 0.9, destacando una similitud significativa en la composición de especies y su distribución entre las estaciones.

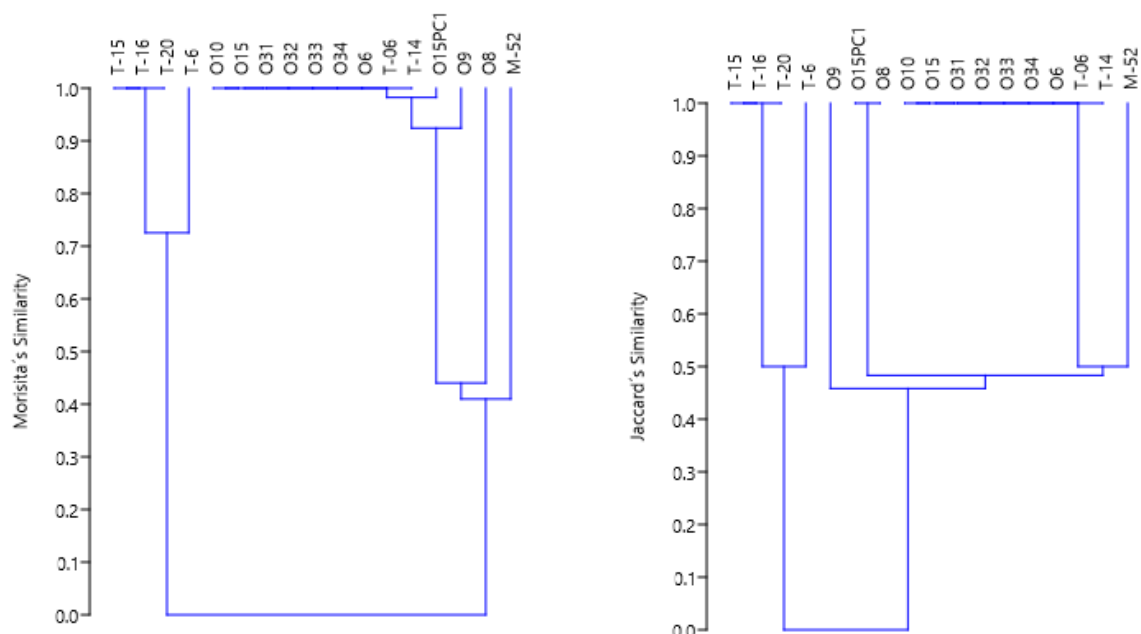
Es importante señalar que el grupo más grande está compuesto por diez estaciones, todas ellas con índices de similitud por encima de 0.5. Estas agrupaciones están marcadas de acuerdo con su ubicación dentro de las tres coberturas vegetales registradas en el área de estudio. Por ejemplo, las estaciones del Pajonal andino muestran índices de similitud superiores al 70%, mientras que las del matorral arbustivo alcanzan valores por encima de 0.9 en la mayoría de los casos. Sin embargo, estaciones como M-52 y O8 del matorral arbustivo registran índices por debajo de 0.5 en comparación con otras estaciones del mismo tipo, indicando una menor similitud en la composición de especies.

En contraste, al comparar estos grupos de estaciones en el dendrograma, se observa que la similitud entre los diferentes grupos es baja, con índices por debajo de 0.5. Esto sugiere que, aunque las estaciones dentro de un mismo grupo comparten una alta similitud, la similitud entre los grupos es significativamente menor.

El índice de Jaccard también revela la presencia de dos grupos con una alta similitud interna, donde las estaciones comparten más del 50% de sus especies. En el dendrograma asociado, estas agrupaciones muestran índices de similitud superiores a 0.5, destacando nuevamente una distribución coherente basada en la composición de especies compartidas.

La heterogeneidad en la diversidad de especies de reptiles y anfibios en el área del proyecto refleja la influencia de las distintas coberturas vegetales presentes. Esta variación se observa en la composición y abundancia de especies entre los grupos de estaciones ubicados en diferentes tipos de cobertura, lo cual subraya la importancia de considerar estos factores en la conservación y manejo de la herpetofauna en el área estudiada.

Figura 156 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por cobertura vegetal en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.3.2. ANÁLISIS POR COBERTURA VEGETAL

Las estaciones de monitoreo para la evaluación de la herpetofauna se ubicaron en tres (03) tipos de coberturas vegetales, las cuales se describen a continuación:

6.2.3.2.1. BOSQUE RELICTO ALTOANDINO

Para el monitoreo del Bosque relicto altoandino se evaluó una sola estación de monitoreo, siendo esta O31.

6.2.3.2.1.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

En esta formación se registró una sola especie, siendo esta *Liolaemus tacnae* perteneciente a la familia Liolaemidae y al orden Squamata.

Cuadro 6.99. Lista de especies de anfibios y reptiles registrados en temporada húmeda 2024.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tacnae</i>	"Kayra"

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.3.2.1.2. ABUNDANCIA

La especie registrada en esta formación, *Liolaemus tacnae* registro un total de tres individuos.

6.2.3.2.1.3. DIVERSIDAD

Considerando que solo se registró una especie dentro de esta formación, se entiende que la diversidad es muy baja. Además, no es posible aplicar índices de diversidad cuando solo hay un único registro, ya que estos índices requieren la presencia de múltiples especies para proporcionar una evaluación significativa.

6.2.3.2.1.4. SIMILARIDAD DE JACCARD Y MORISITA

Dado que solo se cuenta con una estación de monitoreo para esta formación, no es posible realizar el análisis de índices de similitud ni elaborar dendrograma comparativos, ya que se requiere un mínimo de dos muestras para estos análisis.

6.2.3.2.2. MATORRAL ARBUSTIVO

Para el monitoreo del Matorral arbustivo se evaluaron las estaciones de monitoreo O32, O33, O6, O9, O10, O34, O8, T-6 y M-52.

6.2.3.2.2.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

En términos de composición y riqueza, se identificaron cuatro especies pertenecientes a dos clases distintas: Amphibia (anuros) y Reptilia (escamosos).

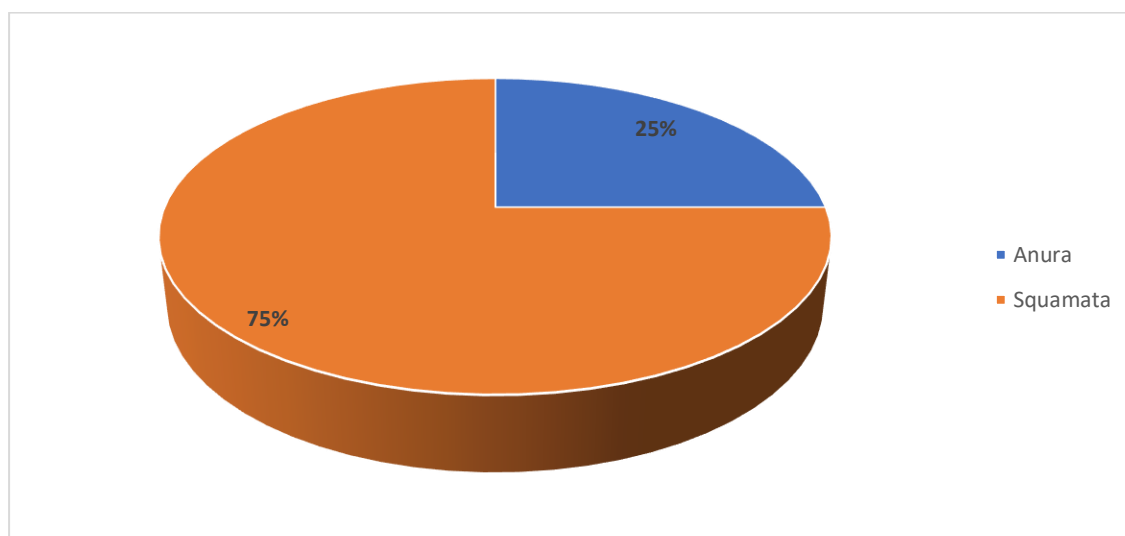
En la clase Amphibia, orden Anura y familia Bufonidae, se registró *Rhinella spinulosa* (Sapo espinoso) en las estaciones O15PC1 y T-20. Por otra parte, en la clase Amphibia, orden Anura y familia Leptodactylidae, se encontró *Pleurodema marmoratum* (Sapo marmoleado) únicamente en la estación T-6.

En la clase Reptilia, orden Squamata y familia Liolaemidae, se observó una diversidad de especies. *Liolaemus signifer* (Lagartija lubricauda) fue avistada en las estaciones T-15, T-16, T-20 y T-6,

mientras, *Liolaemus tacnae* ("Kayra"), también perteneciente a la familia Liolaemidae, se encontró en las estaciones O15, O15PC1 y T-14. Esta especie parece tener una distribución más restringida en comparación con la Lagartija lubricauda, destacando su presencia en algunas estaciones específicas.

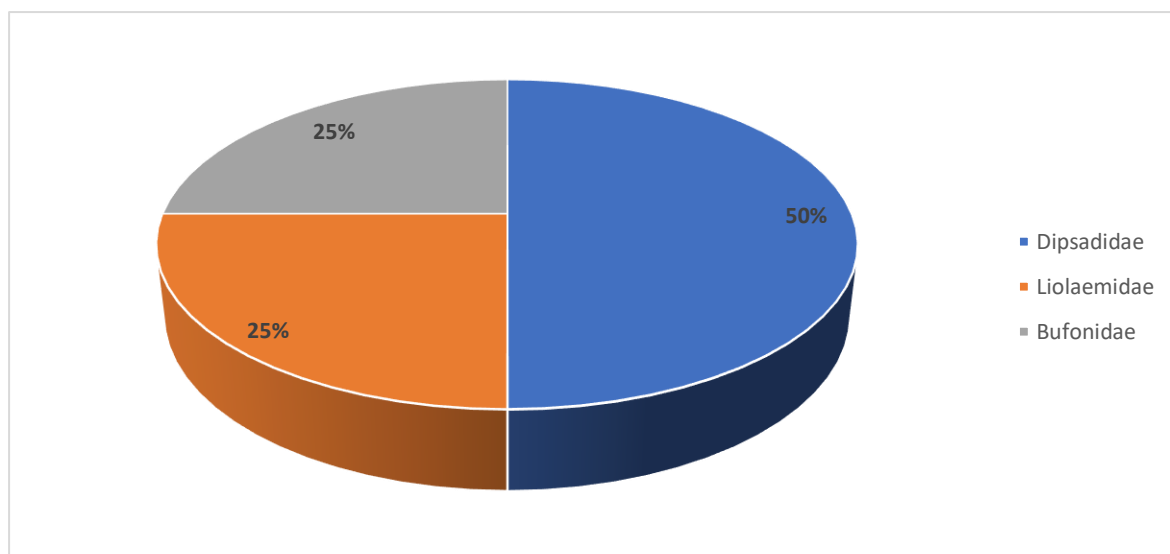
La estación Control 03, ubicada en esta cobertura no registro ninguna especie.

Figura 157 Composición de especies de anfibios y reptiles a nivel de orden taxonómico en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

Figura 158 Composición de especies anfibios y reptiles a nivel de familias en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

Cuadro 6.100. Listado de especies de anfibios y reptiles en la cobertura vegetal Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	CONTROL	M-52	O10	O32	O33	O34	O6	O8	O9	T-6
Amphibia	Anura	Bufo	<i>Rhinella spinulosa</i>	Sapo espinoso	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Reptilia	Squamata	Dipsadidae	<i>Dipsadidae sp.</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Reptilia	Squamata	Dipsadidae	<i>Incaspis simonsii</i>	Culebra de cola larga	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tacnae</i>	"Kayra"	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Elaboración: ASILORZA, 2024.

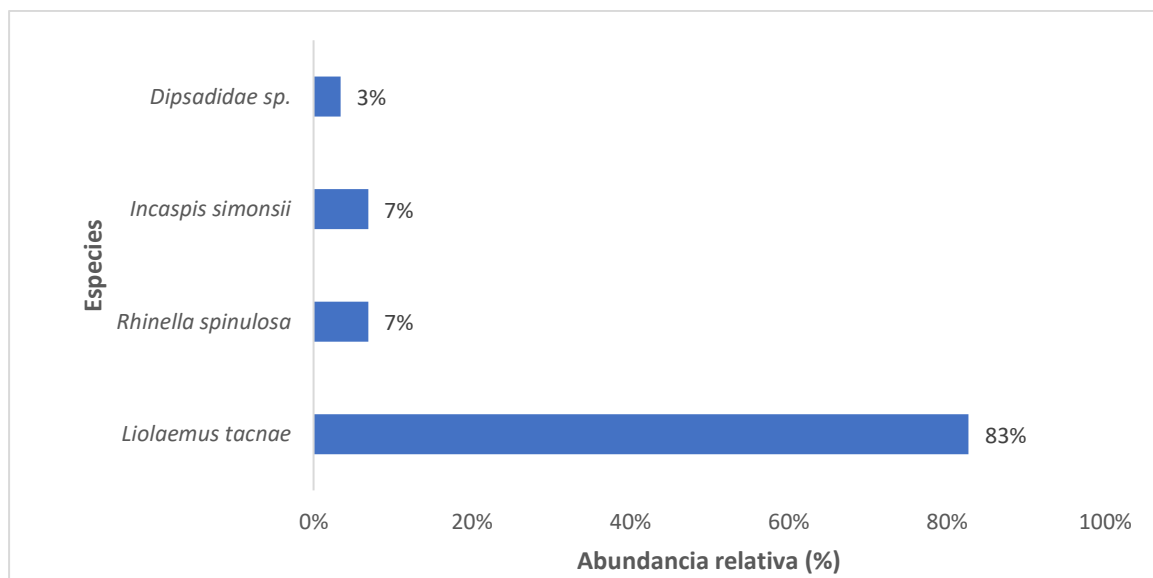
6.2.3.2.2. ABUNDANCIA

En total, se registraron 29 individuos distribuidos en cuatro especies, mostrando una clara dominancia de *Liolaemus tacnae*.

Liolaemus tacnae es la especie más abundante, con 24 individuos registrados, lo que representa el 83% del total de la abundancia. Esta especie se encuentra en todas las estaciones monitoreadas, con el mayor número de individuos en las estaciones O32, O6 y T-6 (4 individuos cada una) y el menor número en la estación O8 y M-52 (1 individuo cada uno). *Rhinella spinulosa* y *Incaspis simonsii* tienen una abundancia igual, con 2 individuos cada una, representando el 7% del total de la abundancia para cada especie. *Rhinella spinulosa* se encuentra únicamente en la estación O8, mientras que *Incaspis simonsii* se registra solo en la estación M-52 y, por último, *Dipsadidae sp.* es la especie menos abundante, con solo un solo individuo registrado en la estación O9, representando el 3% del total de la abundancia.

La abundancia total por estación varía ligeramente, con la mayoría de las estaciones registrando entre 2 y 4 individuos. Las estaciones O32, O9 y T-6 tienen la mayor abundancia, con 4 individuos cada una. Las estaciones M-52, O10 y O8 tienen una abundancia de 3 individuos cada una, mientras que las estaciones O33, O34 y O6 registran 2 individuos cada una.

Figura 159 Abundancia relativa de anfibios y reptiles en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.3.2.3. DIVERSIDAD

Para el análisis de diversidad durante la temporada húmeda de 2024 en las diferentes coberturas registradas en el área de estudio, se utilizó el índice de Shannon (H'), el cual evalúa la diversidad de especies considerando tanto su riqueza como la equitatividad en la distribución de individuos entre ellas. Entre las estaciones evaluadas, se destaca que M-52 y O8, exhiben el valor más alto de Shannon con 0.64, indicando una diversidad muy baja. En general, todas las estaciones de esta cobertura presentan valores de Shannon por debajo de 0.64, indicando una diversidad muy limitada en todas las áreas estudiadas. Es notable que la mayoría de las estaciones registran una sola especie, lo cual explica estos bajos índices, como ocurre en seis estaciones de monitoreo, resultando en un índice de Shannon de 0 (Ver Cuadro 6.101).

El índice de Simpson ($1-D$) proporciona información sobre la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a especies diferentes. En este contexto, M-52 y O8 también muestra el valor más alto de Simpson con 0.44, lo que indica una probabilidad baja de encontrar diferentes especies entre individuos aleatorios seleccionados en esa cobertura. De manera general, todas las estaciones de monitoreo presentan índices de Simpson por debajo de 0.5, lo que sugiere una alta dominancia de unas pocas especies en esta cobertura. En muchas estaciones, este índice

alcanza el valor de 0 debido a la presencia exclusiva de una sola especie, lo que refuerza la falta de diversidad observada.

Por último, el índice de equitatividad (J) evalúa la uniformidad con la que los individuos están distribuidos entre las diferentes especies presentes. M-52 y O8 nuevamente destacan con el valor más alto de equitatividad, alcanzando 0.92, lo cual indica una distribución extremadamente uniforme de individuos entre las especies. A pesar de esto, unas pocas estaciones registran índices de equitatividad por encima de 0.5, lo que sugiere una distribución relativamente uniforme de individuos entre las especies, aunque esta uniformidad está condicionada por la baja presencia de especies en muchas de las estaciones evaluadas.

Cuadro 6.101. Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.

Estaciones de monitoreo	Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice Pielou (J')
CONTROL 03	0	0	-	-	-
M-52	2	3	0.64	0.44	0.92
O10	1	3	0	0	-
O32	1	4	0	0	-
O33	1	2	0	0	-
O34	1	2	0	0	-
O6	1	3	0	0	-
O8	2	3	0.64	0.44	0.92
O9	2	4	0.56	0.38	0.81
T-6	1	4	0	0	-

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.3.2.2.4. SIMILARIDAD DE JACCARD Y MORISITA

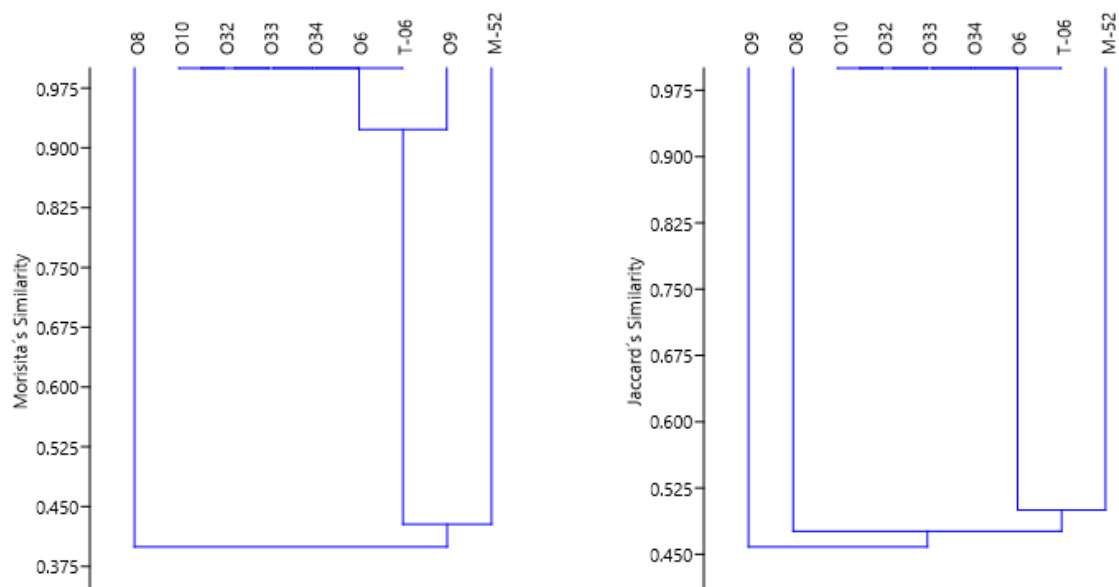
En el análisis basado en el índice de Morisita durante la temporada húmeda de 2024 en el área de estudio, se identificó un grupo de estaciones que muestran un alto grado de similitud. Este grupo, compuesto por seis estaciones, exhiben un índice de 1, lo que indica que comparten el 100% de sus especies con abundancias similares. El dendrograma asociado con esta índice muestra claramente la formación de este único grupo al cual se acopla una estación (T-6), donde todas las estaciones obtienen un índice superior a 0.9, destacando una similitud significativa en la composición de especies y su distribución entre las estaciones.

En contraste, al comparar este grupo de estaciones en el dendrograma con la estación M-52, se observa que la similitud se reduce a menos de 0.5. Esto indica que casi todas las estaciones dentro de esta cobertura no comparten el 50% de sus especies con la estación M-52. Sin embargo, se puede observar una alta homogeneidad en la composición y abundancia de las especies presentes en esta cobertura.

El índice de Jaccard también revela la presencia de un solo grupo con alta similitud interna, donde las estaciones comparten más del 100% de sus especies. En el dendrograma asociado, esta agrupación muestra una completa igualdad en casi todas las estaciones de esta cobertura, destacando nuevamente una distribución coherente basada en la composición de especies compartidas. La única excepción es la estación M-52, que solo comparte menos del 50% de sus especies con las demás, aunque aún contribuye a la homogeneidad general de la composición de especies dentro de esta cobertura.

La homogeneidad en la diversidad de especies dentro de casi todas las estaciones de esta cobertura en el área del proyecto refleja la escasa influencia de factores ambientales que alteren esta cobertura, manteniéndola uniforme. Esta homogeneidad se manifiesta tanto en la composición como en la abundancia de especies entre los grupos de estaciones ubicados dentro de la misma cobertura.

Figura 160 Dendrograma de similitud de Jaccard (derecha) y Morisita (izquierda) en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.3.2.3. PAJONAL ANDINO

Para el monitoreo de la cobertura vegetal Pajonal andino se evaluaron las estaciones de monitoreo: O15, O15PC1, T-14, T-6, T-15, T-16 y T-20.

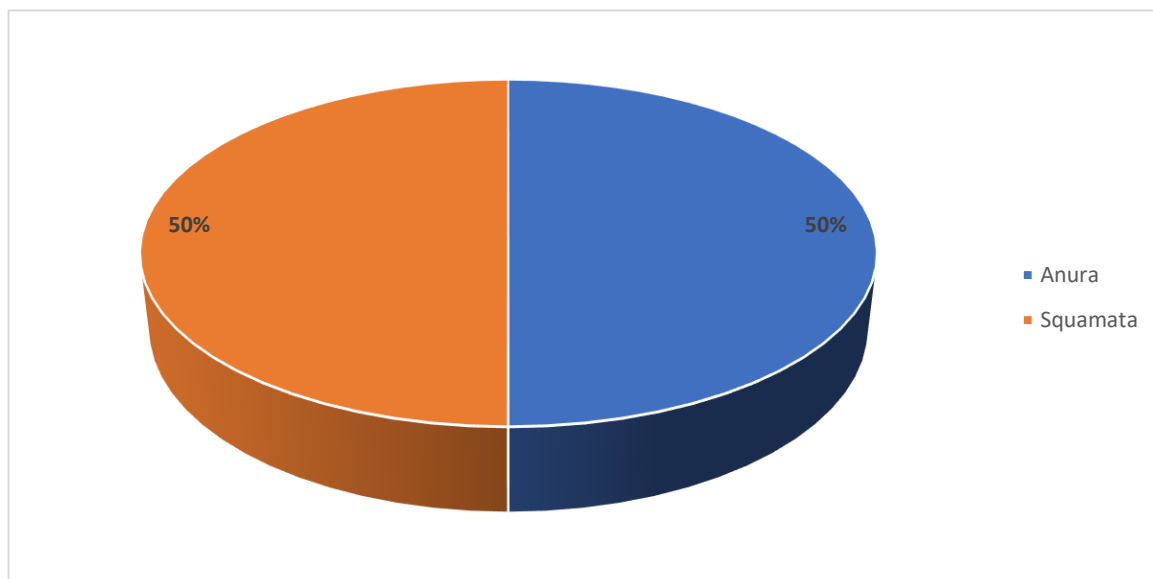
6.2.3.2.3.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Para esta cobertura, se identificaron cinco especies en total, representadas por las estaciones O15, O15PC1, T-14, T-15, T-16, T-20 y T-6. Las especies estuvieron distribuidas en dos clases Amphibia y Reptilia

En la estación O15, se registró la presencia exclusiva del Sapo espinoso (*Rhinella spinulosa*), destacando su adaptabilidad a este entorno específico. En O15PC1, se encontraron dos especies: el Sapo espinoso y el "Kayra" (*Liolaemus tacnae*), indicando una mayor diversidad en comparación con O15. Esta estación parece ser un hábitat propicio para ambas especies, posiblemente debido a características ambientales favorables como la disponibilidad de agua y refugios adecuados.

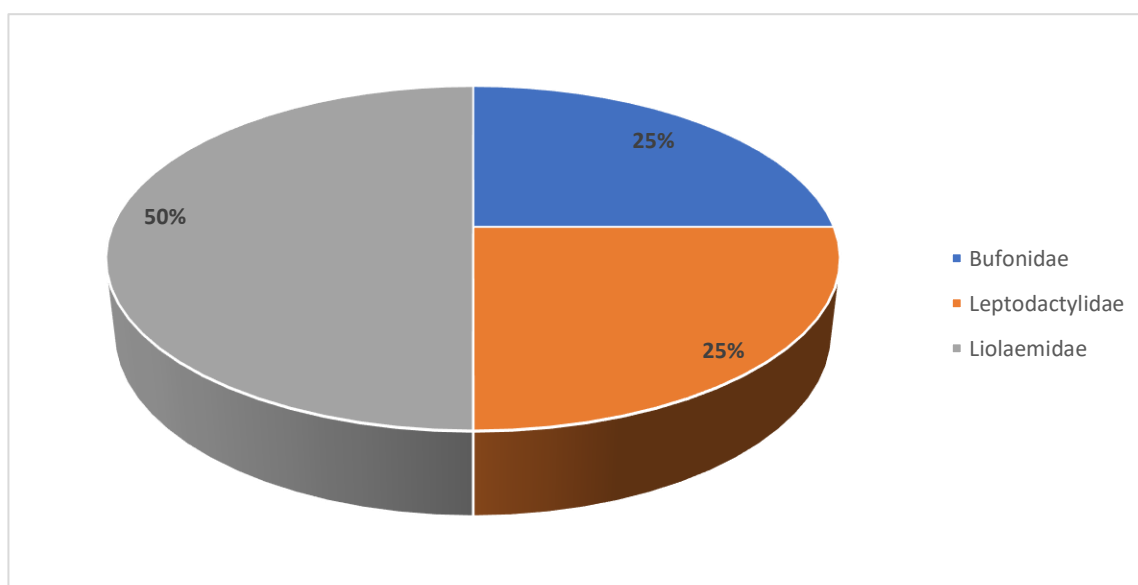
En T-14, se observó la presencia del "Kayra", sugiriendo que esta estación también podría ofrecer condiciones óptimas para esta especie particular de lagartija. T-15, T-16, T-20 y T-6 mostraron una distribución similar de especies, con la Lagartija lubricauda (*Liolaemus signifer*) y el "Kayra" presentes en todas estas estaciones.

Figura 161 Composición de especies de anfibios y reptiles a nivel de orden taxonómico en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

Figura 162 Composición de especies anfibios y reptiles a nivel de familias en la cobertura de



Pajonal andino en temporada húmeda 2024.

Elaboración: ASILORZA, 2024.

Cuadro 6.102. Listado de especies de anfibios y reptiles en la cobertura vegetal Pajonal andino en temporada húmeda 2024.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	O15	O15PC1	T-14	T-15	T-16	T-20	T-6
Amphibia	Anura	Bufo	<i>Rhinella spinulosa</i>	Sapo espinoso	0	1	0	0	0	1	0
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	<i>Pleurodema marmoratum</i>	Sapo marmoleado	0	0	0	0	0	0	1
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus signifer</i>	Lagartija lubrica	0	0	0	1	1	1	1
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tacnae</i>	"Kayra"	1	1	1	0	0	0	0

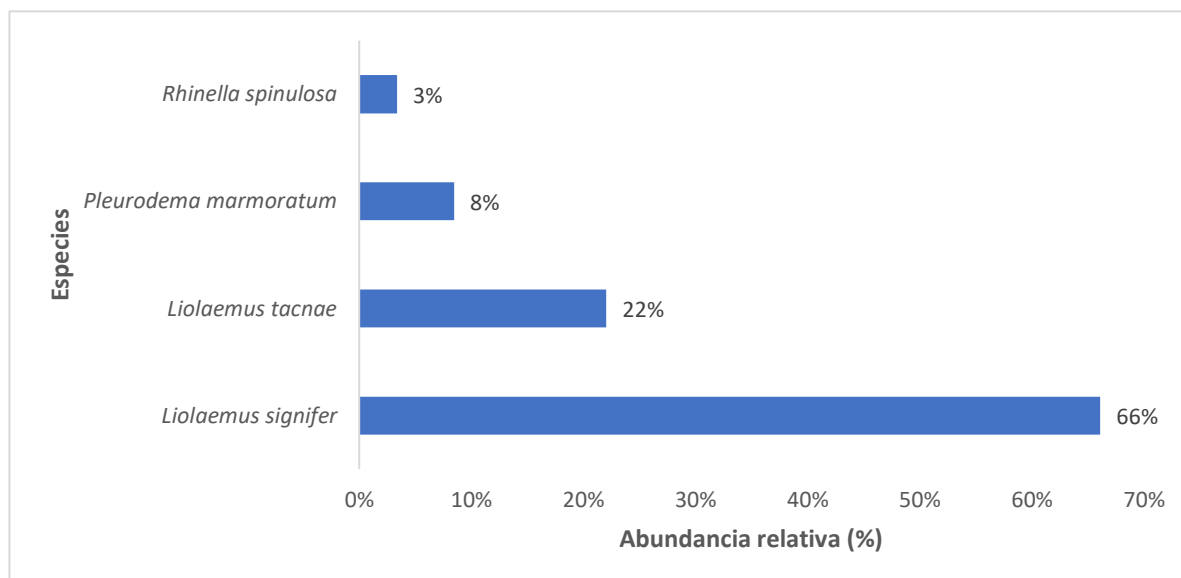
Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.3.2.3.2. ABUNDANCIA

En esta cobertura, se registraron un total de 59 individuos distribuidos en cuatro especies registradas en siete estaciones diferentes: O15, O15PC1, T-14, T-15, T-16, T-20 y T-6.

La especie más abundante según la tabla es *Liolaemus signifer* (Lagartija lubrica), con un total de 39 individuos contabilizados en todas las estaciones combinadas. Esta especie representa aproximadamente el 66% del total de individuos registrados en la tabla, destacándose por su presencia significativa en las estaciones T-15, T-16, T-20 y T-6, donde se observaron 7, 15, 11 y 6 individuos respectivamente, seguido por *Liolaemus tacnae* ("Kayra"), con una abundancia total de 13 individuos, lo que representa aproximadamente el 22% del total. Esta especie se encontró principalmente en las estaciones O15, O15PC1 y T-14, con 3, 7 y 3 individuos respectivamente. *Pleurodema marmoratum* (Sapo marmoleado) fue registrado exclusivamente en la estación T-6, con un total de 5 individuos, lo que representa aproximadamente el 8% del total de individuos en la tabla y *Rhinella spinulosa* (Sapo espinoso) fue encontrado en las estaciones O15PC1 y T-20, con un total de 2 individuos, aproximadamente el 3% del total.

Figura 163 Abundancia relativa de anfibios y reptiles en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.3.2.3.3. DIVERSIDAD

Para el análisis de diversidad durante la temporada húmeda de 2024 en las diferentes coberturas registradas en el área de estudio, se utilizó el índice de Shannon (H'), el cual evalúa la diversidad de especies considerando tanto su riqueza como la equitatividad en la distribución de individuos entre ellas. Entre las estaciones evaluadas, se destaca que T-6, exhibe el valor más alto de Shannon con 0.69, indicando una diversidad muy baja. En general, todas las estaciones de esta cobertura presentan valores de Shannon por debajo de 0.69, indicando una diversidad muy limitada en esta cobertura. Es notable que la mayoría de las estaciones registran una sola especie, lo cual explica estos bajos índices, como ocurre en cinco estaciones de monitoreo, resultando en un índice de Shannon de 0 (Ver Cuadro 6.103).

El índice de Simpson (1-D) proporciona información sobre la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a especies diferentes. En este contexto, T-6 también muestra el valor más alto de Simpson con 0.5, lo que indica una probabilidad moderada a baja de encontrar diferentes especies entre individuos aleatorios seleccionados en esa cobertura. De manera general, casi todas las estaciones de monitoreo presentan índices de Simpson por debajo de 0.5, lo que sugiere una alta dominancia de unas pocas especies en esta cobertura. En muchas estaciones, este

índice alcanza el valor de 0 debido a la presencia exclusiva de una sola especie, lo que refuerza la falta de diversidad observada.

Por último, el índice de equitatividad (J) evalúa la uniformidad con la que los individuos están distribuidos entre las diferentes especies presentes. T-6 nuevamente destacan con el valor más alto de equitatividad, alcanzando 0.99, lo cual indica una distribución extremadamente uniforme de individuos entre las especies. A pesar de esto, unas pocas estaciones registran índices de equitatividad por encima de 0.5, lo que sugiere una distribución relativamente uniforme de individuos entre las especies, aunque esta uniformidad está condicionada por la baja presencia de especies en muchas de las estaciones evaluadas.

Cuadro 6.103. Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2024.

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice Pielou (J')
O15	1	3	0	0	-
O15PC1	2	8	0.38	0.22	0.54
T-14	1	2	0	0	-
T-15	1	7	0	0	-
T-16	1	15	0	0	-
T-20	1	10	0	0	-
T-6	2	11	0.69	0.5	0.99

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.3.2.3.4. SIMILARIDAD DE JACCARD Y MORISITA

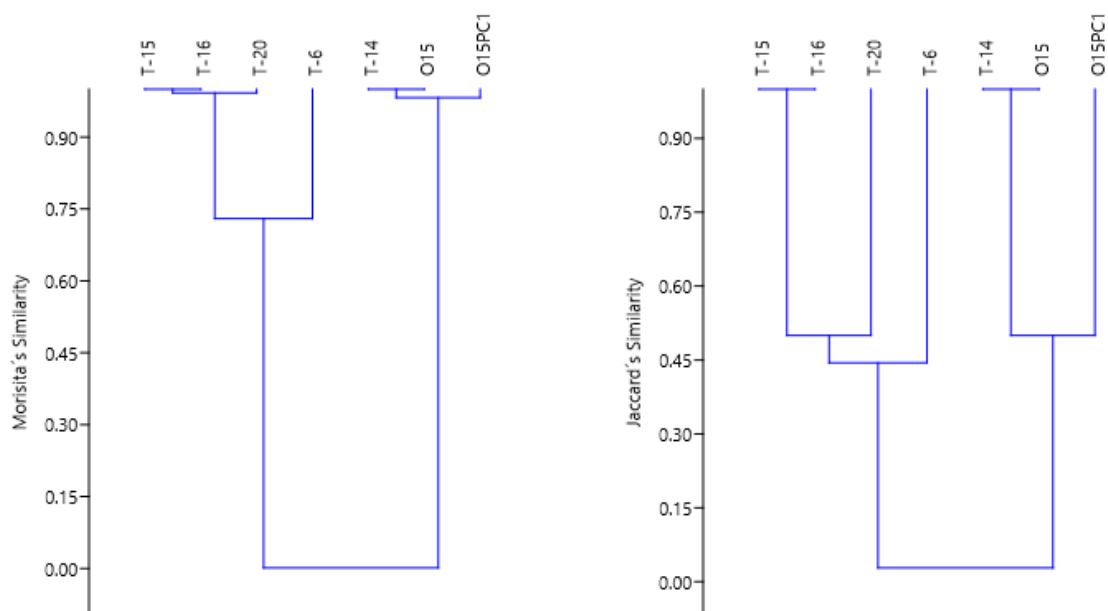
Durante la temporada húmeda de 2024 en el área de estudio, se utilizó el índice de Morisita para analizar la similitud entre las estaciones, identificando la formación de dos grupos con un alto grado de similitud. Estos grupos, compuestos por cuatro a tres estaciones, mostraron índices superiores a 0.9, lo que indica que comparten más del 90% de sus especies con abundancias similares. El dendrograma asociado a este índice claramente mostró la agrupación de estas estaciones, resaltando la coherencia en la composición de especies y su distribución entre ellas. Específicamente, las estaciones T-15, T-16 y T-20 mostraron un índice superior a 0.95, indicando una similitud aún más alta, compartiendo más del 95% de sus especies y abundancias. Al incluir la estación T-6 en este grupo, se observó que casi el 75% de sus especies se compartían con el grupo mencionado de estaciones.

Sin embargo, al comparar la similitud entre grupos, el índice se redujo por debajo de 0.5, indicando que compartían menos del 50% de sus especies y abundancias, lo que señala una diferencia significativa en la composición de especies entre los grupos formados.

Además, el índice de Jaccard también reveló la presencia de dos grupos con alta similitud interna, donde las estaciones compartían más del 50% de sus especies. Este índice mostró una agrupación más definida, con dos grupos conformados por dos estaciones cada uno que compartían el 100% de sus especies. Las tres estaciones restantes no mostraron similitud con ninguno de los grupos formados bajo este índice.

Aunque los índices revelaron cierta heterogeneidad en la composición de especies entre las estaciones, destacaron patrones coherentes de distribución de individuos y composición de especies dentro de esta cobertura. Esto sugiere que la cobertura analizada no presenta variaciones significativas que puedan afectar la estabilidad ecosistémica en el corto plazo.

Figura 164 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.3.3. ANÁLISIS POR ZONA DEL PROYECTO

6.2.3.3.1. ZONA DE OPERACIONES

En la zona de operaciones considerando solo los muestreos cuantitativos, se identificaron cuatro especies pertenecientes a tres familias diferentes: Bufonidae, Dipsadidae y Liolaemidae.

En la clase Amphibia, orden Anura y familia Bufonidae, se registró la presencia de *Rhinella spinulosa* (Sapo espinoso) en las estaciones O15PC1 y O8.

Dentro de la clase Reptilia, orden Squamata y familia Dipsadidae, se identificaron dos especies. *Dipsadidae sp.* fue avistada únicamente en la estación O9, mientras que *Incaspis simonsii* (Culebra de cola larga) se encontró exclusivamente en la estación M-52, en la misma clase Reptilia pero en la familia Liolaemidae, *Liolaemus tacnae* ("Kayra") fue la especie más ampliamente distribuida, encontrándose en todas las estaciones de muestreo.

Entre las estaciones evaluadas, se destaca que M-52 y O8, exhibe el valor más alto de Shannon con 0.64, indicando una diversidad muy baja. En general, todas las estaciones de esta zona presentan valores de Shannon por debajo de 0.69, indicando una diversidad muy limitada en esta zona. Es notable que la mayoría de las estaciones registran una sola especie, lo cual explica estos bajos índices (Ver Cuadro 6.104).

El índice de Simpson (1-D) proporciona información sobre la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a especies diferentes. En este contexto, M-52 y O8 también muestra el valor más alto de Simpson con 0.44, lo que indica una probabilidad moderada a baja de encontrar diferentes especies entre individuos aleatorios seleccionados en esa zona. De manera general, todas las estaciones de monitoreo presentan índices de Simpson por debajo de 0.5, lo que sugiere una alta dominancia de unas pocas especies en esta zona. En muchas estaciones, este índice alcanza el valor de 0 debido a la presencia exclusiva de una sola especie, lo que refuerza la falta de diversidad observada.

Por último, el índice de equitatividad (J) evalúa la uniformidad con la que los individuos están distribuidos entre las diferentes especies presentes. M-52 y O8 nuevamente destacan con el valor más alto de equitatividad, alcanzando 0.92, lo cual indica una distribución extremadamente uniforme de individuos entre las especies. A pesar de esto, unas pocas estaciones registran índices de equitatividad por encima de 0.5, lo que sugiere una distribución relativamente uniforme de

individuos entre las especies, aunque esta uniformidad está condicionada por la baja presencia de especies en muchas de las estaciones evaluadas.

Nueve estaciones de monitoreo registraron una sola especie por lo cual sus índices de diversidad obtuvieron un valor de cero y dentro de esta zona la única estación sin registros fue CONTROL 03.

Cuadro 6.104. Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de operaciones en temporada húmeda 2024.

Cobertura vegetal	Formación vegetal	Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
Bosque relicto altoandino	Matorral arbustivo	O31	1	3	0	0	-
Matorral arbustivo	Cardonal	M-52	2	3	0.64	0.44	0.92
		O34	1	2	0	0	-
		Control 03	0	0	-	-	-
	Matorral arbustivo	O10	1	3	0	0	-
		O6	1	3	0	0	-
		O9	2	4	0.56	0.38	0.81
		O32	1	4	0	0	-
		O33	1	2	0	0	-
		Monte Ribereño	O8	2	3	0.64	0.44
	T-6		1	4	0	0	-
Pajonal andino	Bosque de Polylepis	O15	1	3	0	0	-
	Pajonal - Matorral arbustivo	O15PC1	2	8	0.38	0.22	0.54
		T-14	1	2	0	0	-

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.3.3.2. ZONA DE ABASTECIMIENTO

En la zona de abastecimiento la cobertura identificada fue de Pajonal andino. Se identificaron tres especies pertenecientes a dos órdenes distintos: Anura (anfibios) y Squamata (reptiles), distribuidas en cuatro estaciones de monitoreo: T-15, T-16, T-20 y T-6.

En la clase Amphibia, orden Anura y familia Bufonidae, se registró la presencia de *Rhinella spinulosa* (Sapo espinoso) en la estación T-20. Otra especie de anfibio registrada fue *Pleurodema marmoratum* (Sapo marmoleado), perteneciente a la familia Leptodactylidae y encontrada únicamente en la estación T-6.

Dentro de la clase Reptilia, orden Squamata y familia Liolaemidae, se identificó a *Liolaemus signifer* (Lagartija lubricauda) presente en todas las estaciones de monitoreo: T-15, T-16, T-20 y T-6.

Entre las estaciones evaluadas, se destaca que T-6, exhibe el valor más alto de Shannon con 0.69, indicando una diversidad muy baja. En general, todas las estaciones de esta zona presentan valores de Shannon por debajo de 0.69, indicando una diversidad muy limitada en esta zona. Es notable que la mayoría de las estaciones registran una sola especie, lo cual explica estos bajos índices (Ver Cuadro 6.105).

El índice de Simpson (1-D) proporciona información sobre la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a especies diferentes. En este contexto, T-6 también muestra el valor más alto de Simpson con 0.44, lo que indica una probabilidad moderada a baja de encontrar diferentes especies entre individuos aleatorios seleccionados en esa zona. De manera general, todas las estaciones de monitoreo presentan índices de Simpson por debajo de 0.5, lo que sugiere una alta dominancia de unas pocas especies en esta zona. En muchas estaciones, este índice alcanza el valor de 0 debido a la presencia exclusiva de una sola especie, lo que refuerza la falta de diversidad observada.

Por último, el índice de equitatividad (J) evalúa la uniformidad con la que los individuos están distribuidos entre las diferentes especies presentes, T-6 nuevamente destacan con el valor más alto de equitatividad, alcanzando 0.92, lo cual indica una distribución extremadamente uniforme de individuos entre las especies. A pesar de esto, unas pocas estaciones registran índices de equitatividad por encima de 0.5, lo que sugiere una distribución relativamente uniforme de individuos entre las especies, aunque esta uniformidad está condicionada por la baja presencia de especies en muchas de las estaciones evaluadas.

Tres estaciones de monitoreo registraron una sola especie por lo cual sus índices de diversidad obtuvieron un valor de cero.

Cuadro 6.105. Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de abastecimiento en temporada húmeda 2024.

Cobertura vegetal	Formación vegetal	Punto de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon	Índice de Simpson	Índice de Pielou
Pajonal andino	Pajonal andino	T-15	1	7	0	0	-
		T-16	1	15	0	0	-
		T-20	1	10	0	0	-
		T-6	2	11	0.69	0.5	0.99

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.3.4. ANÁLISIS POR FORMACIÓN VEGETAL

A. ZONA DE OPERACIONES

6.2.3.4.1. BOSQUE DE POLYLEPIS

6.2.3.4.1.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Dentro de la formación del Bosque de Polylepis, se evaluó una única estación en la cual se reportó la presencia exclusiva de una especie: *Liolaemus tacnae*, conocida también como "Kayra". Esta especie pertenece a la familia Liolaemidae dentro del orden Squamata.

Cuadro 6.106. Listado de especies de anfibios y reptiles en la formación vegetal Bosque de *Polylepis* en temporada húmeda 2024.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	O15
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tacnae</i>	"Kayra"	1

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.3.4.1.2. ABUNDANCIA

La única especie registrada dentro de esta formación (*Liolaemus tacnae*), registro un total de tres individuos.

6.2.3.4.1.3. DIVERSIDAD

Los índices de diversidad obtuvieron un valor de cero debido al registro de una sola especie. Esto indica que la formación del Bosque de *Polylepis* muestra una diversidad muy baja en términos de especies presentes.

Cuadro 6.107. Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la formación de Bosque de *Polylepis* en temporada húmeda 2024.

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice Pielou (J')
O15	1	3	0	0	-
Total	2	2	0.00	0.00	0.00

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.3.4.2. CARDONAL - PISO DE CACTÁCEAS COLUMNARES

6.2.3.4.2.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

En esta formación se registró un total de dos especies pertenecientes a la clase Reptilia, orden Squamata, distribuidas en las familias Dipsadidae y Liolaemidae.

La estación M-52 registró dos especies: *Incaspis simonsii* y *Liolaemus tacnae*. En contraste, la estación O34 registró solamente una especie, la cual fue *Liolaemus tacnae*.

6.2.3.4.2.2. ABUNDANCIA

En base a las dos especies registradas, se contabilizó un total de cinco individuos distribuidos entre ellas: dos individuos de *Incaspis simonsii* y tres individuos de *Liolaemus tacnae*. La estación M-52 presentó el mayor registro de abundancia con tres individuos, mientras que la estación O34 registró dos individuos.

6.2.3.4.2.3. DIVERSIDAD

Considerando solo la estación M-52, que registró dos especies, se obtuvo un índice de diversidad de 0.64, lo cual indica una baja diversidad en esta estación específica. Por otro lado, el índice de Simpson registró un valor de 0.44, lo que sugiere la presencia de una especie dominante en la comunidad. Además, el índice de equidad mostró un valor superior a 0.5, indicando una distribución relativamente uniforme de individuos entre las especies presentes.

Sin embargo, en general, esta formación muestra una baja diversidad en la mayoría de sus estaciones, como se observa en el caso de la estación CONTROL 03, donde no se registró ninguna especie. Esto refuerza la conclusión de que la diversidad de especies en esta formación es limitada, con algunas estaciones que albergan una sola especie o ninguna.

Cuadro 6.108. Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la formación de Cardonal – Piso de cactáceas columnares en temporada húmeda 2024.

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice Pielou (J')
M-52	2	3	0.64	0.44	0.92
O34	1	2	0	0	-
Control 03	0	0	-	-	-

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.3.4.3. MATORRAL ARBUSTIVO

6.2.3.4.3.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Esta formación registró un total de dos especies distribuidas en dos familias: Dipsadidae y Liolaemidae, ambas pertenecientes al orden Squamata y a la clase Reptilia. Las especies registradas fueron *Dipsadidae sp.* y *Liolaemus tacnae*.

Dipsadidae sp. fue observado únicamente en la estación O9, mientras que *Liolaemus tacnae* se registró en todas las estaciones dentro de esta formación.

Cuadro 6.109. Listado de especies de anfibios y reptiles en la formación vegetal Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	O10	O31	O32	O33	O6	O9
Reptilia	Squamata	Dipsadidae	<i>Dipsadidae sp.</i>	-	0	0	0	0	0	1
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tacnae</i>	"Kayra"	1	1	1	1	1	1

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.3.4.3.2. ABUNDANCIA

En esta formación se registró un total de 20 individuos distribuidos en dos especies, con un solo individuo para la especie *Dipsadidae sp.* y 19 individuos de *Liolaemus tacnae*. Las estaciones con mayor abundancia fueron O32, O6 y O9, cada una con cuatro individuos.

6.2.3.4.3.3. DIVERSIDAD

En esta formación, se registró un índice de diversidad por debajo de 0.56 en todas sus estaciones, lo que indica una baja diversidad. El índice de Simpson también mostró valores por debajo de 0.5, señalando la presencia de especies dominantes en varias estaciones. Además, el índice de equidad registró valores por encima de 0.5 en algunas estaciones, indicando una distribución relativamente uniforme de individuos entre las especies presentes.

En general, esta formación exhibe una diversidad muy baja, ya que muchas de sus estaciones registraron solamente una especie, y solo la estación O9 reportó la presencia de dos especies distintas.

Cuadro 6.110. Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice Pielou (J')
O10	1	3	0	0	-
O6	1	3	0	0	-
O9	2	4	0.56	0.38	0.81
O32	1	4	0	0	-
O33	1	2	0	0	-

Elaboración: ASILORZA, 2024.

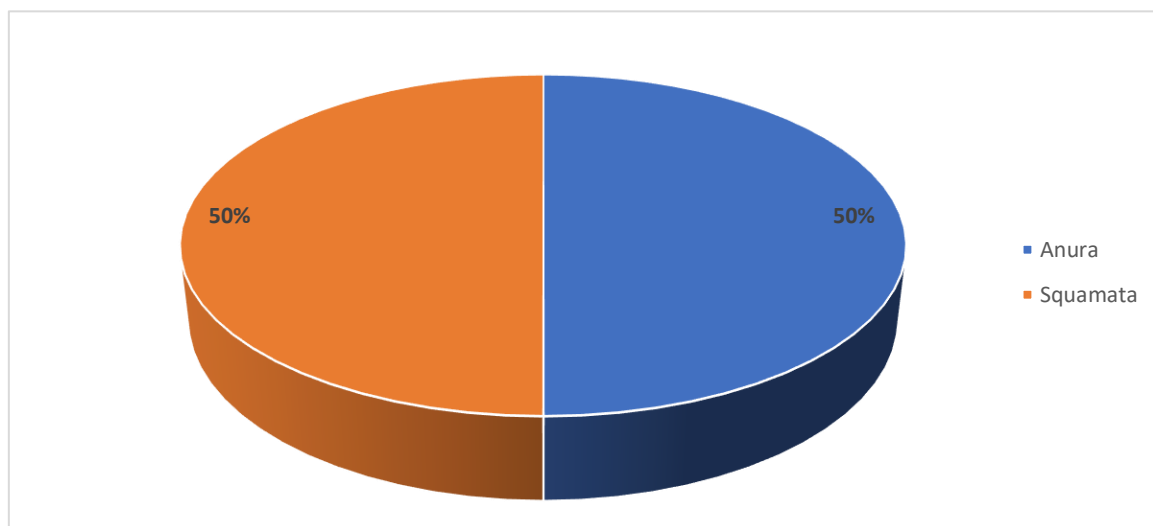
6.2.3.4.4. MONTE RIBEREÑO

6.2.3.4.4.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Se identificaron dos especies pertenecientes a dos clases diferentes: Amphibia y Reptilia. En la clase Amphibia, orden Anura y familia Bufonidae, se registró la presencia de *Rhinella spinulosa* (Sapo espinoso) únicamente en la estación O8. Esta especie no fue observada en la estación T-06.

Por otro lado, en la clase Reptilia, orden Squamata y familia Liolaemidae, se encontró la especie *Liolaemus tacnae*, conocida comúnmente como "Kayra". Esta especie se registró en ambas estaciones de muestreo.

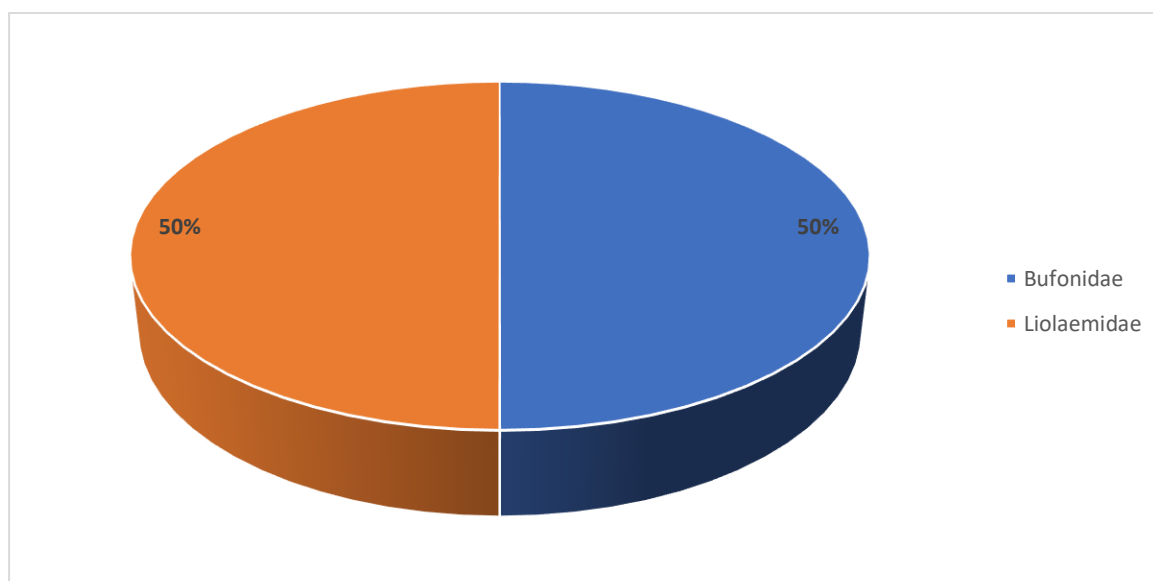
Figura 165 Composición de especies de anfibios y reptiles a nivel de orden taxonómico en la



Formación Monte Ribereño en temporada húmeda 2024.

Elaboración: ASILORZA, 2024.

Figura 166 Composición de especies anfibios y reptiles a nivel de familias en la formación Monte ribereño en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

Cuadro 6.111. Listado de especies de anfibios y reptiles en la formación vegetal Monte ribereño en temporada húmeda 2024.

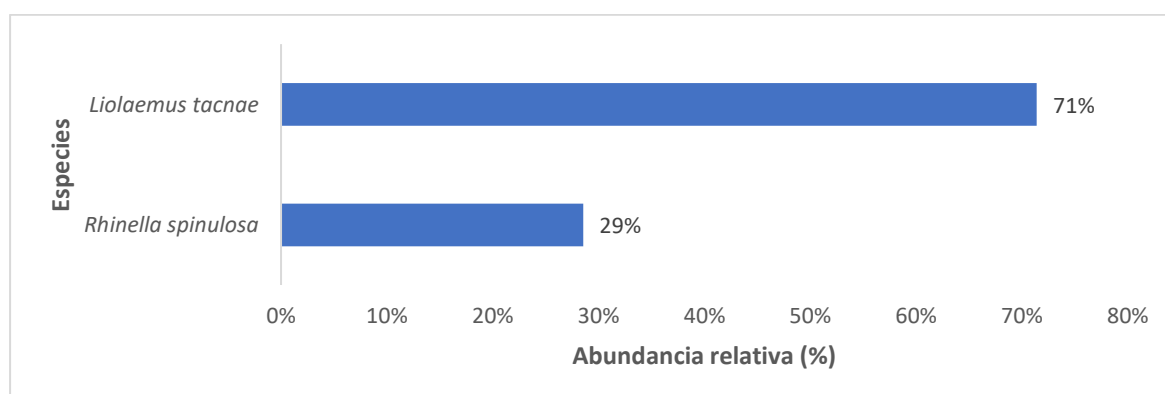
Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	08	T-6
Amphibia	Anura	Bufoidea	<i>Rhinella spinulosa</i>	Sapo espinoso	1	0
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tacnae</i>	"Kayra"	1	1

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.3.4.4.2. ABUNDANCIA

En esta formación vegetal se registró un total de siete individuos distribuidos en dos especies. *Liolaemus tacnae* fue la especie más abundante con cinco individuos, mientras que *Rhinella spinulosa* fue menos abundante, con dos individuos. La estación T-06 registró la mayor abundancia, con cuatro individuos.

Figura 167 Abundancia relativa de anfibios y reptiles en la formación de Monte ribereño en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.3.4.4.3. DIVERSIDAD

En esta formación, todas las estaciones registraron índices de diversidad por debajo de 0.65, lo que indica una baja diversidad. El índice de Simpson se situó por debajo de 0.5, sugiriendo la presencia de especies dominantes. El índice de equidad mostró valores por encima de 0.5, lo que señala una distribución homogénea de individuos entre las especies. Cabe mencionar que una estación registró solo una especie. En general, esta formación presenta una diversidad muy baja.

Cuadro 6.112. Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la formación de Monte ribereño en temporada húmeda 2024.

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice Pielou (J')
O8	2	3	0.64	0.44	0.92
T-6	1	4	0	0	-

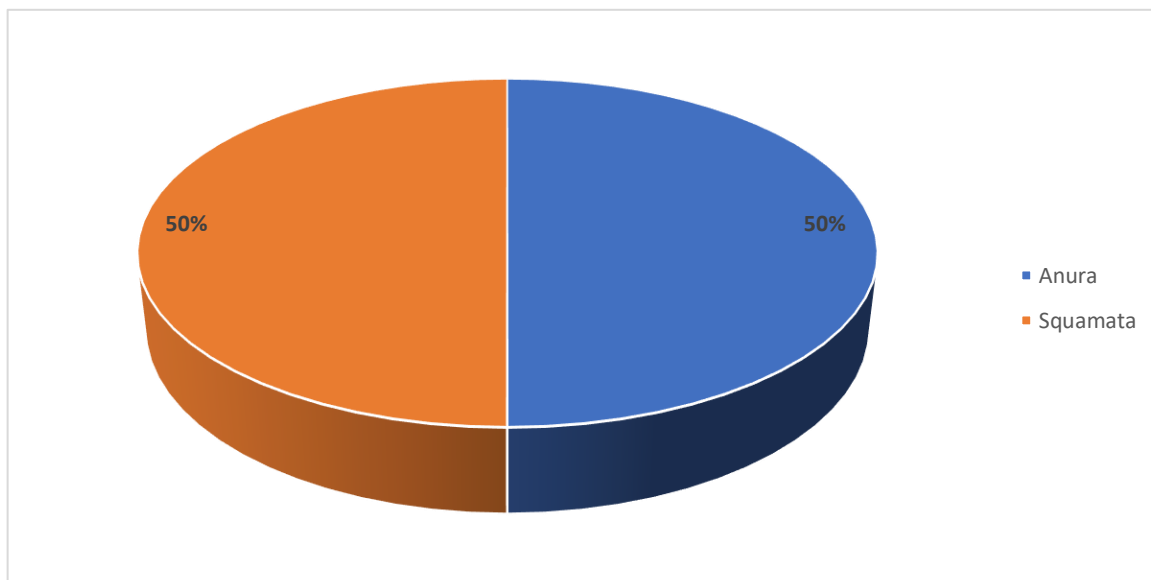
Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.3.4.5. PAJONAL-MATORRAL ARBUSTIVO

6.2.3.4.5.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

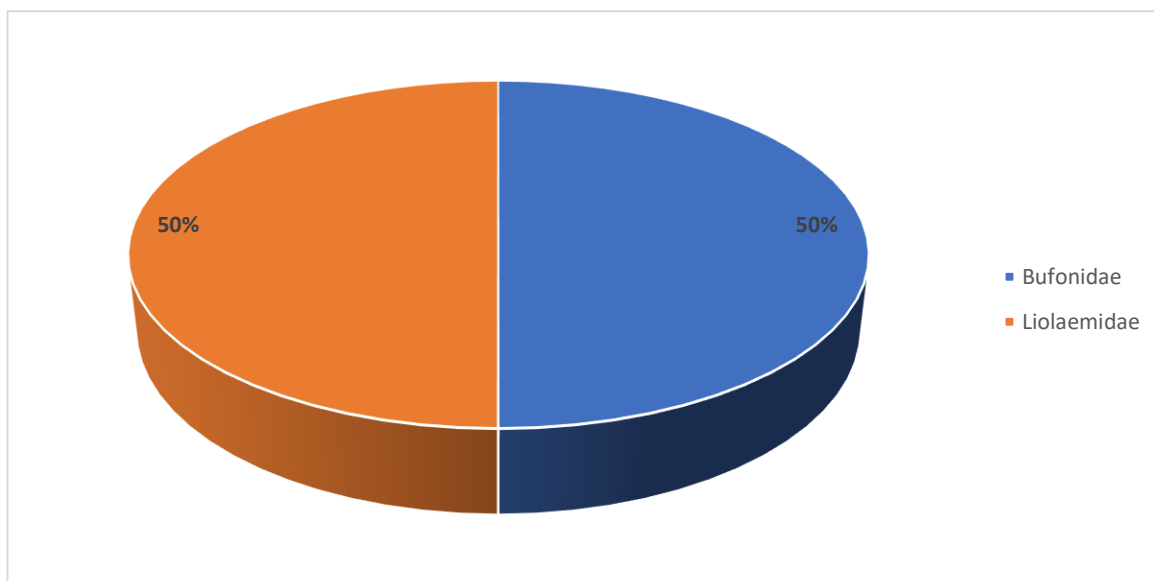
En esta formación se registró un total de dos especies distribuidas en dos familias Bufonidae y Liolaemidae. La estación O15PC1 registro dos especies, mientras que la estación T-14 registro una sola especie. Las especies registradas fueron *Rhinella spinulosa* y *Liolaemus tacnae*.

Figura 168 Composición de especies de anfibios y reptiles a nivel de orden taxonómico en la Formación Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

Figura 169 Composición de especies anfibios y reptiles a nivel de familias en la formación Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

Cuadro 6.113. Listado de especies de anfibios y reptiles en la formación vegetal Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.

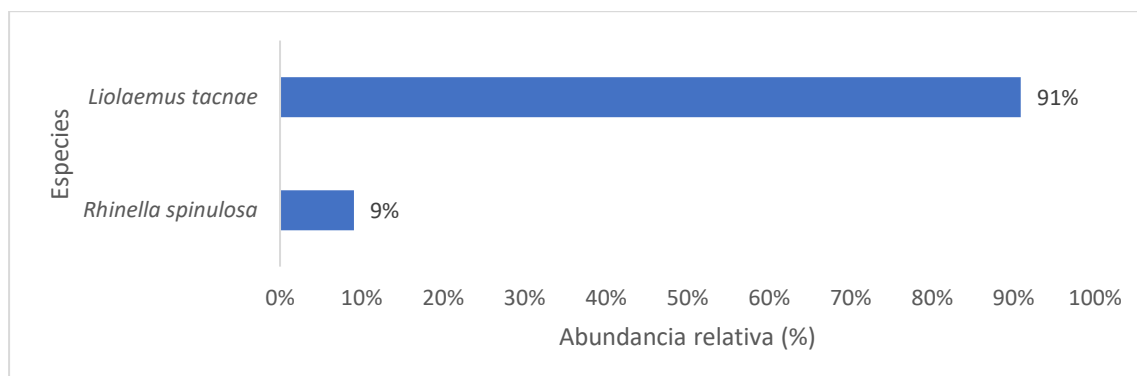
Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	O15PC1	T-14
Amphibia	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella spinulosa</i>	Sapo espinoso	1	0
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tacnae</i>	"Kayra"	1	1

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.3.4.5.2. ABUNDANCIA

En esta formación vegetal se registró un total de 11 individuos distribuidos en dos especies. La estación con el mayor registro de individuos fue O15PC1 con ocho individuos, mientras la especie *Liolaemus tacnae* fue la más abundante en esta formación con 10 individuos.

Figura 170 Abundancia relativa de anfibios y reptiles en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.3.4.5.3. DIVERSIDAD

En esta formación, la diversidad fue baja según los índices de diversidad. El índice de Shannon estuvo por debajo de 0.38, indicando una baja diversidad específica. El índice de Simpson registró valores por debajo de 0.3, señalando la ausencia de especies dominantes. El índice de equidad mostró valores por encima de 0.5, indicando una distribución uniforme de individuos entre las especies. La baja diversidad de esta formación se debe a la escasa cantidad de especies registradas en las estaciones y a los índices muy bajos obtenidos.

Cuadro 6.114. Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2024.

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice Pielou (J')
O15PC1	2	8	0.38	0.22	0.54
T-14	1	2	0	0	-
Total	1	3	0.00	0.00	0.00

Elaboración: ASILORZA, 2024.

B. ZONA DE ABASTECIMIENTO

6.2.3.4.6. PAJONAL ANDINO

En la zona de abastecimiento, para el monitoreo de la formación vegetal Pajonal andino se evaluaron las estaciones de monitoreo: T-6, T-15, T-16 y T-20.

6.2.3.4.6.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

En esta formación se registró un total de tres especies, distribuidas en tres familias y dos órdenes. La especie *Liolaemus signifer* se observó en todas las estaciones dentro de esta formación, mientras que *Rhinella spinulosa* y *Pleurodema marmoratum* se registraron en una sola estación cada una. La estación T-20 presentó la mayor riqueza de especies, con un total de dos especies.

Cuadro 6.115. Listado de especies de anfibios y reptiles en la formación vegetal Pajonal andino en temporada húmeda 2024.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	T-15	T-16	T-20	T-6
Amphibia	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella spinulosa</i>	Sapo espinoso	0	0	1	0
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	<i>Pleurodema marmoratum</i>	Sapo marmoleado	0	0	0	1
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus signifer</i>	Lagartija lubricauda	1	1	1	1

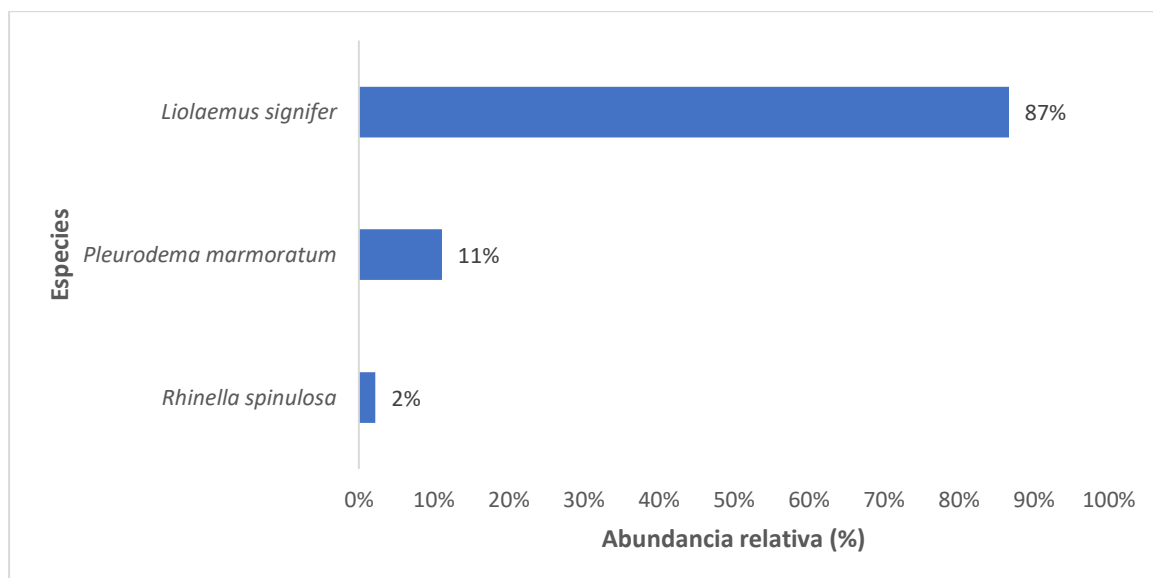
Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.3.4.6.2. ABUNDANCIA

En esta formación se registró un total de 45 individuos distribuidos en tres especies. La especie *Liolaemus signifer* fue la más abundante con 39 individuos, seguida por *Pleurodema marmoratum* con cinco individuos, y *Rhinella spinulosa* con un solo individuo.

La estación T-16 registró la mayor abundancia con 15 individuos, mientras que la estación T-15 presentó la menor abundancia con solo siete individuos.

Figura 171 Abundancia relativa de anfibios y reptiles en la formación de Pajonal andino en temporada húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.3.4.6.3. DIVERSIDAD

Esta formación registró una baja diversidad. Todas sus estaciones, excepto la estación T-6, presentaron un índice de Shannon de cero. La estación T-6 tuvo un índice de Shannon de 0.69. El índice de Simpson fue de 0.5, lo que indica una distribución de abundancias por especie de moderadamente uniforme a baja.

En general, esta formación presenta una diversidad muy baja, según sus índices de diversidad, lo que se debe principalmente a que casi todas las estaciones registraron solo una especie.

Cuadro 6.116. Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2024.

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice Pielou (J')
T-15	1	7	0	0	-
T-16	1	15	0	0	-
T-20	1	10	0	0	-
T-6	2	11	0.69	0.5	0.99

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.3.5. ESPECIES DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA

6.2.3.5.1. ESPECIES CATEGORIZADAS EN LA NORMATIVA NACIONAL E INTERNACIONAL

En el 0 se proporciona información detallada sobre la categoría de conservación de varias especies, así como su endemismo, según distintas fuentes como el D.S. N°004-2014-MINAGRI, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

Algunas especies, como *Rhinella spinulosa* y *Incaspis simonsii*, se encuentran en la categoría de Preocupación Menor (LC) según la IUCN, lo que sugiere que no enfrentan un riesgo inmediato de extinción. Por otro lado, *Pleurodema marmoratum* está clasificada como Vulnerable (VU) por la IUCN, lo que indica una preocupación más alta por su conservación.

Telmatobius marmoratus y *Telmatobius peruvianus* son especies que enfrentan riesgos significativos, clasificadas como Vulnerables (VU) tanto por el D.S. N°004-2014-MINAGRI como por la IUCN. Esta doble clasificación refleja la amenaza seria que enfrentan estas especies en su hábitat natural.

Liolaemus signifer y *Liolaemus tacnae* están categorizadas como Casi Amenazadas (NT) por la IUCN, lo que sugiere que podrían estar en riesgo en el futuro si no se implementan medidas de conservación adecuadas.

Para el comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre-CITES, ninguna especie se encuentra en el algún apéndice de protección.

Cuadro 6.117. Especies de anfibios y reptiles en categorías de Conservación Nacional e Internacional en el área del proyecto en temporada húmeda 2024.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de Conservación			Endemismo
					D.S. N°004-2014-MINAGRI	IUCN (2023-1)	CITES (2023)	
Amphibia	Anura	Bufo	<i>Rhinella spinulosa</i>	"Sapo espinoso andino"	-	LC	-	-
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	<i>Pleurodema marmoratum</i>	"Sapo jaspeado de cuatro ojos", "sapo marmoleado"	-	VU	-	-
Amphibia	Anura	Telmatobiidae	<i>Telmatobius marmoratus</i>	"Rana acuática jaspeada"	VU	EN	-	-
Amphibia	Anura	Telmatobiidae	<i>Telmatobius peruvianus</i>	"Rana acuática", "Sapo peruano"	VU	VU	-	-
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus signifer</i>	"Lagarto rubricado", "Kayra"	-	NT	-	-
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tacnae</i>	"Kayra"	VU	NT	-	En
Reptilia	Squamata	Dipsadidae	<i>Incaspis simonsii</i>	"Culebra cola larga"	-	LC	-	-

Legenda: Decreto Supremo 004-2014-MINAGRI. VU: vulnerable; NT: Casi Amenazado. LC: Importancia menor. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) en sus Apéndices I, II y III. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).

Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.3.5.2. ESPECIES ENDÉMICAS

De todas las especies registradas en toda el área del proyecto, *Liolaemus tacnae* es endémica para Perú. Es conocida de las regiones de Tacna, Moquegua y Arequipa (Troncoso-Palacios y Etheridge, 2012; Aguilar *et al.*, 2013; A. Quiroz pers comm, 2014). Tiene un rango altitudinal que va desde los 2911 hasta los 4500 m (Aguilar *et al.*, 2013; A Quiroz y Pérez pers. comm., 2014).

6.2.3.5.3. ESPECIES POTENCIALES DE USO LOCAL

En el Perú, individuos *Liolaemus cf. signifer* han sido observados en los mercados de Puno y se piensa que no es solo un problema local (Aguilar *et al.*, 2017)

6.2.3.5.4. INTERACCIONES ECOLÓGICAS

Se reportaron gremios alimenticios artropódagos (diferentes grupos de pequeños invertebrados) insectívora y herbívora.

Cuadro 6.118. Interacciones ecológicas de las especies de herpetofauna registradas en el proyecto en temporada húmeda 2024.

Familia	Especie	Nombre local	Gremio alimenticio
Liolaemidae	<i>Incaspis simonsii</i>	Lagartija	insectívoro, herbívoro

Elaboración: ASILORZA, 2024.

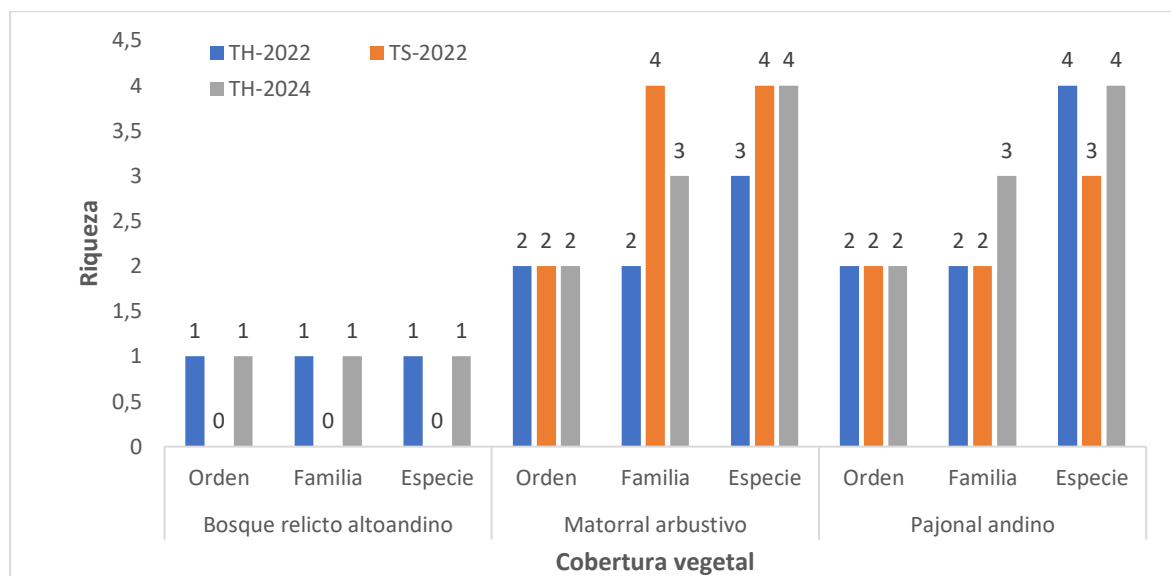
6.2.3.6. COMPARACIÓN ESTACIONAL DE LOS RESULTADOS

En el Bosque relicto altoandino, se registró una constancia en la diversidad taxonómica durante los periodos temporada húmeda de 2022 y 2024, con 1 orden, 1 familia y 1 especie. Sin embargo, en la temporada seca 2022, no se registraron órdenes, familias ni especies.

Para el Matorral arbustivo, se observó una estabilidad en la diversidad de órdenes a lo largo de los tres periodos, con 2 órdenes registrados en cada uno. La diversidad de familias y especies mostró variabilidad: en la temporada húmeda 2022, se registraron 2 familias y 3 especies; en la temporada seca 2022, hubo un aumento a 4 familias y 4 especies; y en la temporada húmeda 2024, se registraron 3 familias y 4 especies. Esta variabilidad sugiere cambios en la composición familiar, aunque las especies permanecieron relativamente estables en el tiempo.

En el Pajonal andino, la diversidad de órdenes se mantuvo constante con 2 órdenes en cada periodo. Sin embargo, la diversidad de familias y especies fluctuó: en temporada húmeda 2022, se registraron 2 familias y 4 especies; en la temporada seca 2022, se observó una disminución a 2 familias y 3 especies; y en la temporada húmeda 2024, hubo una recuperación a 3 familias y 4 especies. Estos cambios indican una recuperación o un cambio en la estructura taxonómica del Pajonal andino, especialmente en términos de familias y especies en la temporada húmeda 2024.

Figura 172 Riqueza anfibios y reptiles por zonas del proyecto, durante la temporada húmeda y seca 2022 y húmeda 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

6.2.3.7. COMPARACIÓN DE RESULTADOS DEL MAP CAMPAÑA N°12 VS LAS ANTERIORES CAMPAÑAS DEL MAP

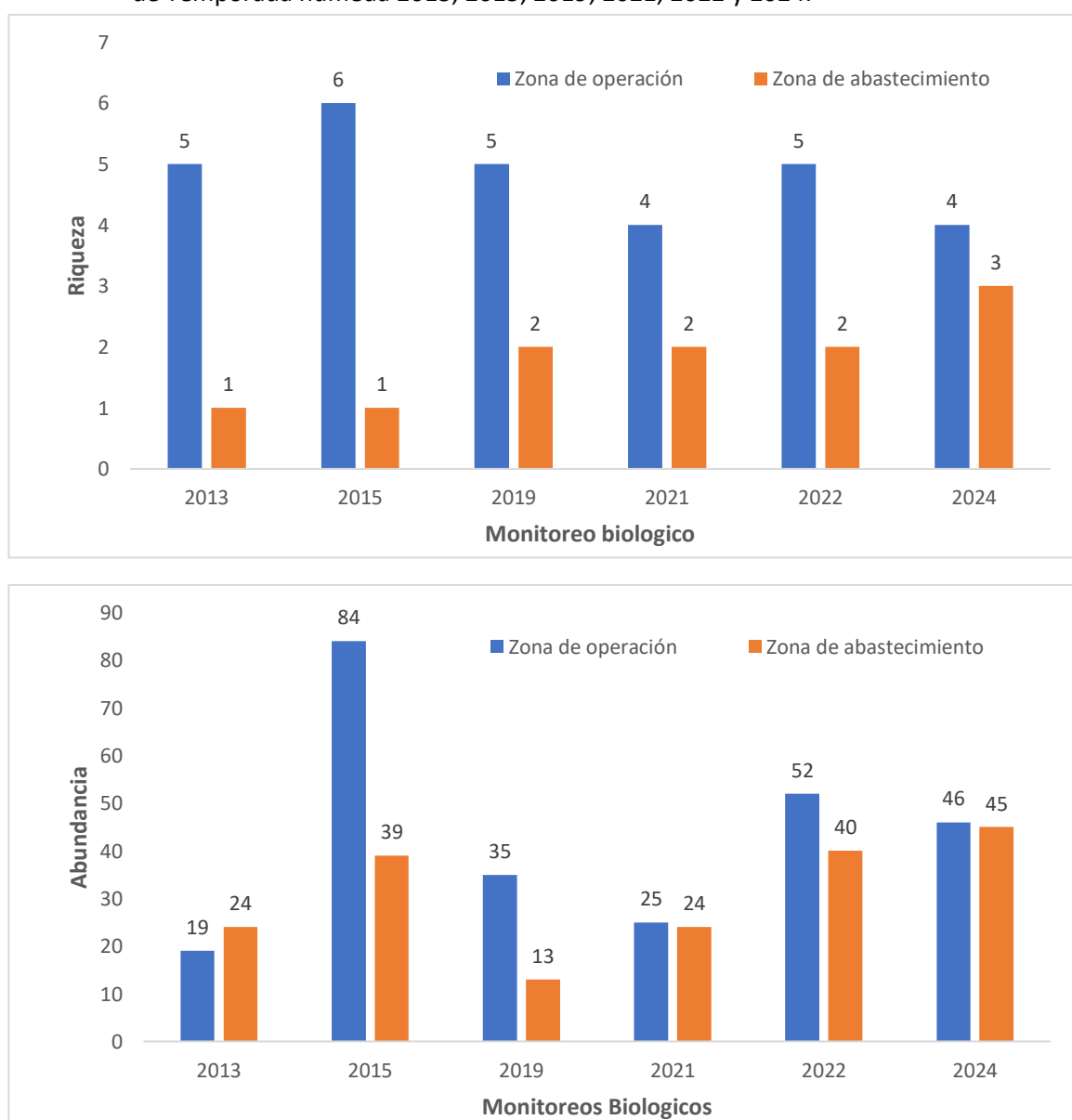
De los resultados obtenidos de los estudios biológicos realizados desde 2013 hasta la actualidad, se evidencian cambios en la riqueza de especies durante la temporada húmeda, principalmente en la zona de operaciones. Se observa una disminución gradual en la riqueza entre 2015 y 2021, pasando de seis especies a cuatro en 2019. En 2022, se registró un leve incremento con cinco especies, pero en 2024 la riqueza volvió a reducirse a cuatro especies. En cuanto a la abundancia de anfibios y reptiles, se alcanzó su mayor valor en 2015 con 84 individuos, pero este número disminuyó con el tiempo, alcanzando un mínimo de 25 individuos en 2021. Sin embargo, en 2024, la abundancia se incrementó a 46 individuos.

Respecto a la zona de abastecimiento de agua, se evidencia que la riqueza de especies se mantiene a lo largo del tiempo, e incluso hay un incremento progresivo en la abundancia de las especies, principalmente de anuros. En 2021, se registraron dos especies de herpetofauna, y en 2024 se documentaron tres especies. Es importante señalar que la abundancia en esta zona mostró fluctuaciones, con incrementos y disminuciones en el número de individuos de herpetofauna a lo largo de los años. La abundancia aumentó de 24 individuos en 2013 a 39 en 2015, mientras que en

2019 se registraron 13 individuos, cifra que fue incrementando en los años siguientes hasta alcanzar 45 individuos en 2024.

Es importante resalta que la abundancia de reptiles y anfibios se puede estar influenciada a una mayor disponibilidad de alimento, esto quiere decir mayor disponibilidad de artrópodos en el área de estudio. Sin embargo, es importante resaltar el bajo registro de anuros en estadio renacuajo años atrás, mientras hay un incremento durante esta temporada del 2024.

Figura 173 Riqueza y abundancia de herpetofauna por zonas del proyecto, durante los monitoreos de Temporada húmeda 2013, 2015, 2019, 2021, 2022 y 2024.



Elaboración: ASILORZA, 2024.

7. CONCLUSIONES

7.1. FLORA Y VEGETACIÓN

- Producto del monitoreo de la temporada húmeda 2024, se registraron 243 especies, con esfuerzo superior al 70% de lo predicho por los métodos no paramétricos (Chao1: 76%; ACE: 87%) señalando que la calidad de la evaluación fue idónea por ser mayor al 70%. Registrándose 87 especies más que en la temporada seca 2022. De las especies reportadas en las temporadas secas 2021 y 2022, predominan los registros de Angiospermas, en porcentajes similares para ambas temporadas, mientras en la temporada húmeda de 2024 también domina las especies de Angiospermas. De las especies reportadas en el muestreo cuantitativo, las de mayor cobertura vegetal fueron; *Distichia muscoides* (5.64 %), *Alchemilla diplophylla* (4.19 %) y *Festuca chrysophylla* (3.92 %). Siendo la estación F09-T1-Pj la de alto índice de diversidad ($H' = 2.44$ bits/ind.), y la estación F12- como aquella con el menor índice de diversidad ($H' = 0.97$ bits/ind.). siendo también la estación F01-T1-Pj la que tiene el más alto índice de Simpson ($1-D = 0.89$ bits/ind.). y la estación F05-T2-Ma es la que tiene el mayor valor de similitud ($J = 0.95$).
- Referente a las coberturas vegetales analizadas; de acuerdo a los índices o parámetros de diversidad en los puntos monitoreados, para el índice de Shannon-Wiener se registró un valor máximo en la unidad de cobertura vegetal de Matorral arbustivo (Ma) ($H' = 3.5$ bits/ind.), mientras que el valor mínimo se registró en la cobertura vegetal de Monte ribereño (Mr) ($H' = 1.41$ bits/ind.), lo que implica que la diversidad varía según parches de las coberturas vegetales, probablemente condicionadas por aspectos de microsistemas. Cabe resaltar que existe una distribución relativamente semejante entre las especies y sus poblaciones, esto explicado por los índices de Simpson (máx. $1-D = 0.95$ probits/ind.; mín. $1-D = 0.66$ probits/ind.) y equidad (máx. $J' = 0.79$; mín. $J' = 0.61$), donde se observan valores próximos a 1.
- Producto del análisis de las unidades de vegetación las familias reportadas con dominancia son, Poaceae (40 especies), Asteraceae (58 especies) y Caryophyllaceae (12 especies). Respecto a la abundancia relativa, se observa que las especies *Dystichia muscoides*, *Alchemilla diplophylla* y *Festuca chrysophylla* son aquellas con mayor abundancia a nivel global y mayor representatividad en las unidades de vegetación evaluadas.

- En la zona de abastecimiento, se observa que se han evaluado 22 estaciones. En esta temporada se han reportado 112 especies y 19 órdenes, siendo las estaciones F25-T1-CA y A17-T2-Tb con el mayor número de especies y familias. Se identificó un total de siete (07) estaciones de monitoreo que alcanzaron el 100% de cobertura; además de que la estación F09-T1-Pj es aquella con un mayor valor de diversidad ($H=2.52$) en comparación con las demás.
- En la zona de operaciones; se observa que se han evaluado 15 estaciones, reportándose 159 especies y 24 órdenes, siendo O15b la estación con mayor número familias y la estación O06 con mayor número de especies; mientras un total de siete (07) estaciones obtuvieron 100% de cobertura vegetal. Se identificó que la estación O08 presenta el mayor índice de Shannon, Simpson y Equidad.
- En el área de evaluación se identificaron 23 especies con alguna categoría de conservación, según la normativa nacional e internacional, nueve (09) especies endémicas y cuatro (04) especies de uso local.

7.2. AVIFAUNA

- A nivel de todo el proyecto, se registró un total de 73 especies de aves y una abundancia total de 769 individuos, registrados en 18 estaciones de monitoreo.
- En cuanto a la abundancia por zonas, la zona de operaciones registró 42 especies y 150 individuos, mientras que para la zona de abastecimiento fueron avistados 40 especies y 249 individuos. Esta diferencia de abundancia se puede haber debido a que en la zona de operaciones existen diferentes formaciones vegetales como los Matorral arbustivo, Bosque relicto de Polylepis, monte ribereño, que sirven de refugio además de que los provee de recursos alimenticios, además de contar con mayor número de estación de monitoreo.
- La especie más abundante de la zona de operaciones fue el *Rhopospina fruticeti* con 105 individuos y para la zona de abastecimiento fue el *Sicalis uropygialis* con 47 individuos.
- Dentro de las interacciones ecológicas registradas se tienen seis (6) gremios tróficos entre los que sobresalen los insectívoros con 35 especies y los granívoros con 21 especies.
- El “Ñandú Pestizo” *Rhea pennata* conocido también como Suri está categorizado en Peligro Crítico (CR) según legislación nacional y la especie *Tinamotis pentlandii* esta categorizado como Casi amenazado (NT).

- De todas las aves registradas, cuatro (04) de ellas son de importancia socioeconómica, para fines de ornamentación, alimentación, medicina tradicional, mascota y con uso comercial.
- En el análisis comparativo histórico se evidencia un moderado aumento de las especies y su abundancia como respuesta a la disponibilidad de recursos o reducción de su hábitat.

7.3. MASTOFAUNA

- El número total de especies de mamíferos menores (ratones) en toda el área del proyecto fue de 15 especies y 115 individuos, respecto a mamíferos medianos y mayores se registró un total de seis (06) especies entre avistamientos y registros indirectos (pelos, fecas, huellas)
- La cobertura de Pajonal andino constituido por poblaciones de “ichu” y de grandes formaciones rocosas presentó la mayor riqueza con 11 especies de roedores, que utilizan las rocas como refugio.
- La comunidad de mamíferos menores en la zona de operaciones estuvo compuesta por siete especies de roedores, con un total de 87 individuos. En la zona de abastecimiento, se registraron ocho especies con un total de 30 individuos. La mayoría de las especies pertenecen a la familia Cricetidae.
- La comunidad de mamíferos medianos y mayores para la zona de operaciones estuvo conformada por seis (06) especies distribuidas en cuatro (4) órdenes y cinco (5) familias, mientras que para la zona de abastecimiento estuvo compuesta por cuatro (4) especies distribuidas en tres (3) órdenes y cuatro (4) familias.
- La especie de roedor más abundante de la zona de operaciones fue el “Ratón campestre de vientre blanco” *Akodon albiventer*, mientras que para la zona de abastecimiento fue “Ratón campestre de jelskii” *Abrothrix jelskii*.
- Según la legislación nacional D.S. N° 004-2014-MINAGRI, tres (3) especies se encuentran dentro de esta lista, el “Guanaco” *Lama guanicoe* categorizado como Peligro Crítico (CR), la “Vicuña” *Vicugna vicugna* bajo la categoría de “Casi Amenazada” (NT) y la “Taruca” *Hippocamelus antisensis* categorizada como Vulnerable (VU). Estas especies están propensas a diversas amenazas como la caza y destrucción de hábitats.
- En el análisis comparativo histórico, se evidencia un incremento en el número de especies y su abundancia, posiblemente como respuesta a la disponibilidad de recursos o al mejoramiento de su hábitat.

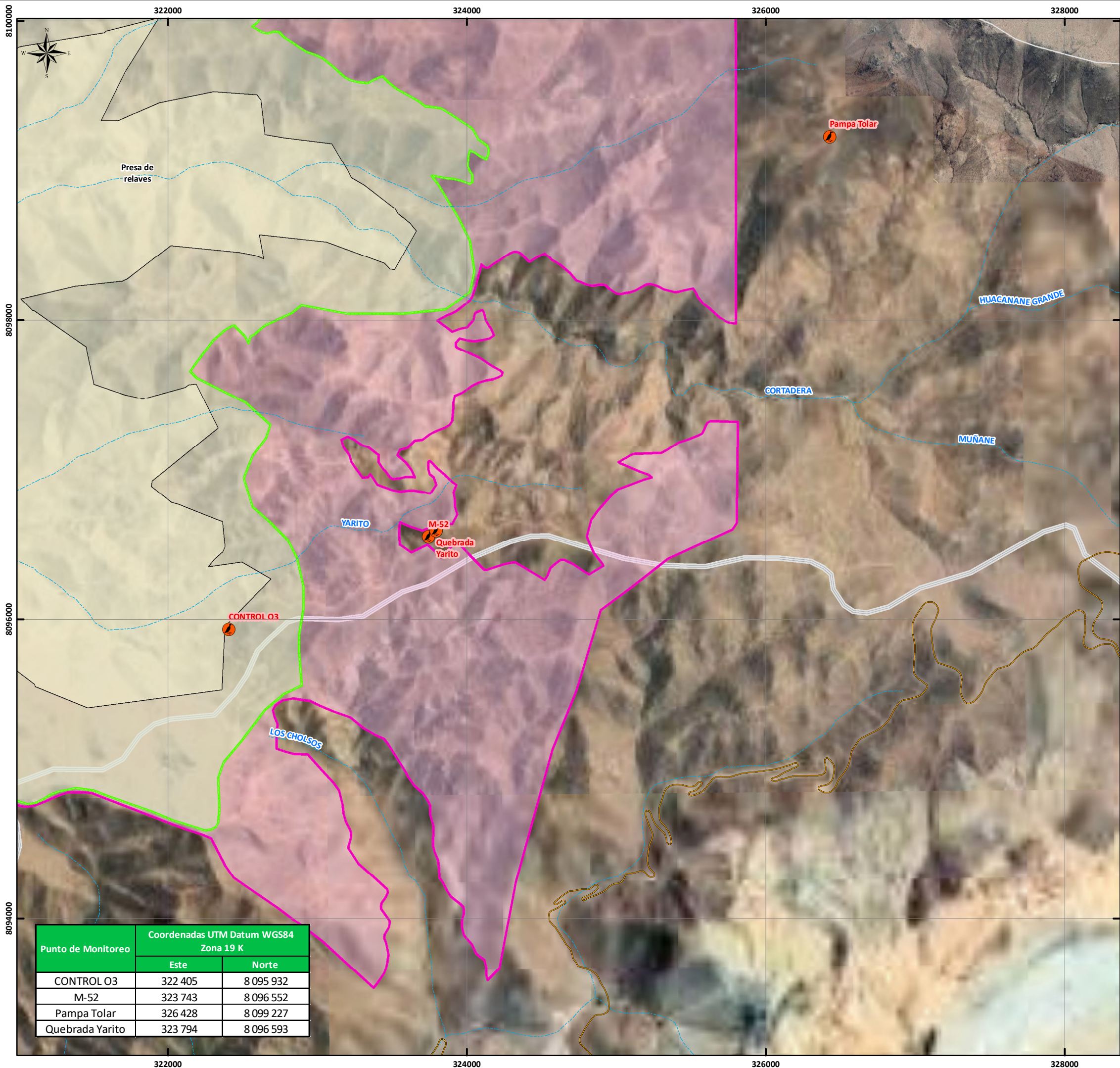
7.4. HERPETOFAUNA

- En toda el área de evaluación, se registró un total de seis especies, de las cuales cuatro corresponden a la zona de operaciones y tres a la zona de abastecimiento. Todas estas especies fueron registradas empleando la metodología VES.
- La abundancia total fue de 87 individuos en toda la zona de evaluación. En la Zona de operaciones se reportaron 44 individuos, de los cuales, la lagartija *Liolaemus tacnae* fue la más abundante. Cabe precisar que para la evaluación solo se consideraron individuos adultos, en la zona de abastecimiento se registró un total de 43 individuos, siendo la lagartija *Liolaemus signifer*, la más abundante con 11 individuos.
- De acuerdo con la Legislación Nacional (DS. N°004-2014-MINAGRI), las ranas *Telmatobius peruvianus* y *Telmatobius marmoratus* se encuentran clasificadas como Vulnerables. Asimismo, la lagartija *Liolaemus tacnae* también está categorizada como Vulnerable. Esta última especie es endémica de Perú y se distribuye en las regiones de Arequipa, Moquegua y Tacna.
- En el análisis comparativo histórico entre los años 2022 y 2024, se evidencia un ligero aumento de las especies en 2024 dentro de la zona de abastecimiento, con una especie más. Mientras tanto, la zona de operaciones se mantuvo igual en cuanto a riqueza de especies en comparación con 2022, principalmente de reptiles. Sin embargo, su abundancia se redujo mínimamente, probablemente como respuesta a la disponibilidad de recursos o a la reducción de su hábitat.

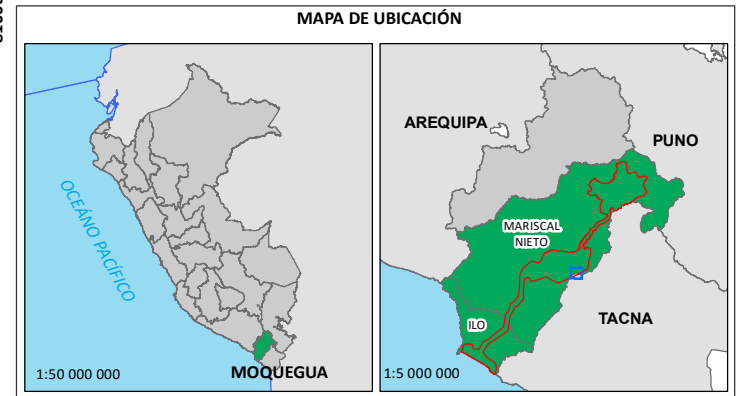
8. ANEXOS

ANEXO 1

MAPAS



Punto de Monitoreo	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19 K	
	Este	Norte
CONTROL O3	322 405	8 095 932
M-52	323 743	8 096 552
Pampa Tolar	326 428	8 099 227
Quebrada Yarito	323 794	8 096 593



SIGNOS CONVENCIONALES

- Distritos
- Provincia
- Departamento
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vial vecinal
- Quebradas
- Ríos

Monitoreo Ambiental

Áreas de influencia

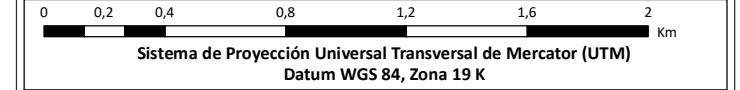
- Área de influencia ambiental directa
- Área de influencia ambiental indirecta

Componentes del proyecto

- Botadero
- Captación 2
- Captación Asana
- Plantas y áreas auxiliares
- Presa Asana
- Presa Vizcachas
- Presa de relaves
- Tajo
- campamento y áreas auxiliares
- Área auxiliar 1
- Área auxiliar 2
- Área auxiliar 3

REVISADO POR:

[Signature]
 JOAN CATHERINE LOZA MONTOYA
 BIÓLOGA
 C.B.P. 5886



PROYECTO: MIN-17
MALLA DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO (MAP) QUELLAVECO

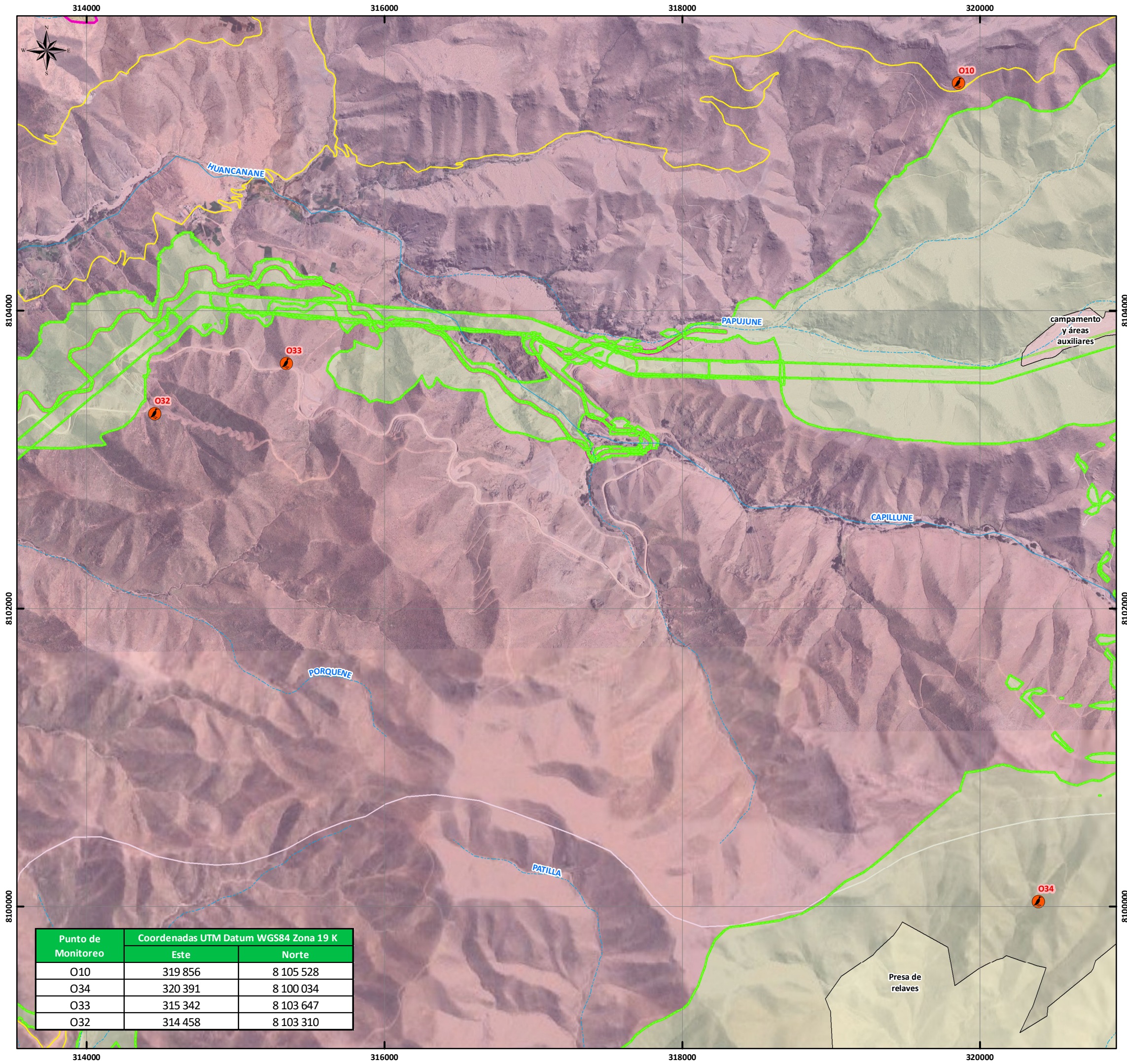
MAPA: **MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO DE FAUNA SILVESTRE**

UBICACIÓN: Provincia: Mariscal Nieto, Ilo
 Departamento: Moquegua

ELABORADO POR: ASILORZA S.A.C. CONSULTORÍA Y PROYECTOS AMBIENTALES
 CLIENTE: FDM

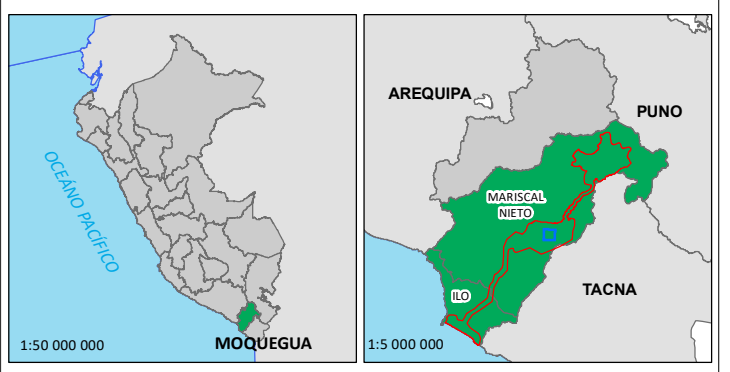
ESCALA: 1:25 022
 FECHA: MAYO, 2024
 N° MAPA: FA-01

FUENTE: IGN, INEI, MTC, SERNANP, FDM



Punto de Monitoreo	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19 K	
	Este	Norte
O10	319 856	8 105 528
O34	320 391	8 100 034
O33	315 342	8 103 647
O32	314 458	8 103 310

MAPA DE UBICACIÓN

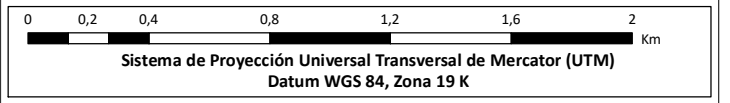


SIGNOS CONVENCIONALES

- Distritos
 - Provincia
 - Departamento
 - Red vial nacional
 - Red vial departamental
 - Red vial vecinal
 - Quebradas
 - Ríos
- Monitoreo Ambiental**
- Fauna
- Áreas de influencia**
- Área de influencia ambiental directa
 - Área de influencia ambiental indirecta
- Componentes del proyecto**
- Botadero
 - Captación 2
 - Captación Asana
 - Plantas y áreas auxiliares
 - Presa Asana
 - Presa Vizcachas
 - Presa de relaves
 - Tajo
 - campamento y áreas auxiliares
 - Área auxiliar 1
 - Área auxiliar 2
 - Área auxiliar 3

REVISADO POR:

JOAN CATHERINE LOZA MONTOYA
BIÓLOGA
C.B.P. 5886



PROYECTO: MIN-17
MALLA DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO (MAP) QUELLAVECO

MAPA: **MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO DE FAUNA SILVESTRE**

UBICACIÓN: Provincia: Mariscal Nieto, Ilo
Departamento: Moquegua

ELABORADO POR: ASILORZA S.A.C.
Consultoría y Proyectos Ambientales

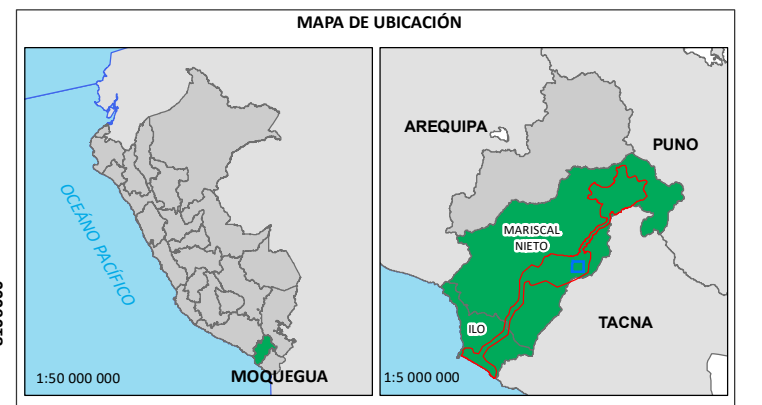
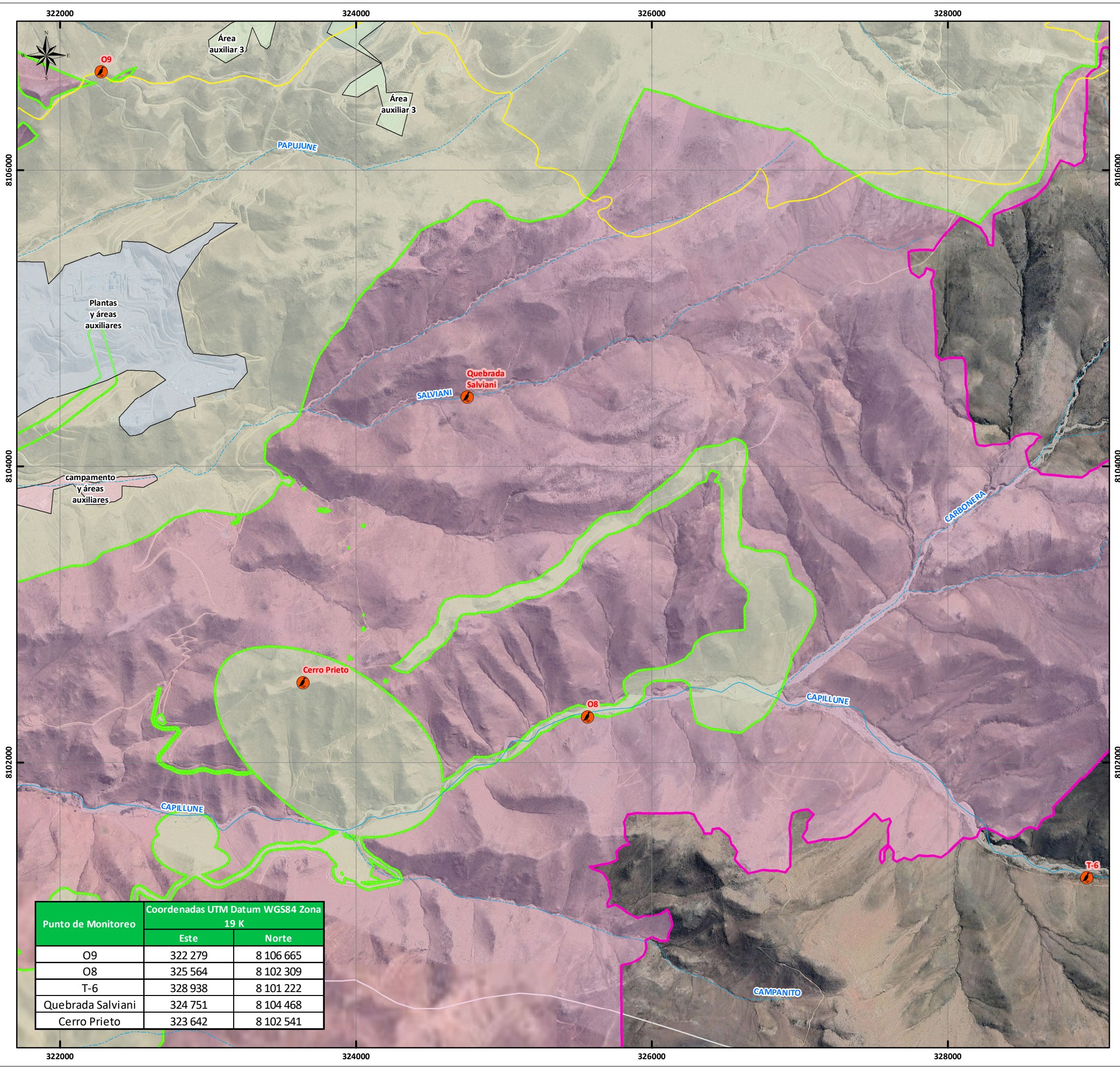
CLIENTE: FDM
Foro de Desarrollo de Moquegua

ESCALA: 1:25 022

FECHA: MAYO, 2024

N° MAPA: **FA-02**

FUENTE: IGN, INEI, MTC, SERNANP, FDM



SIGNOS CONVENCIONALES

- Distritos
- Provincia
- Departamento
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vial vecinal
- Quebradas
- Ríos

Monitoreo Ambiental

- Fauna

Áreas de influencia

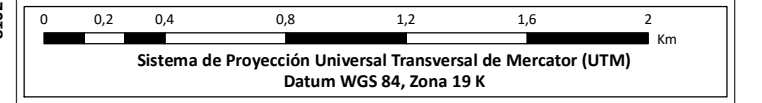
- Área de influencia ambiental directa
- Área de influencia ambiental indirecta

Componentes del proyecto

- Botadero
- Captación 2
- Captación Asana
- Plantas y áreas auxiliares
- Presa Asana
- Presa Vizcachas
- Presa de relaves
- Tajo
- campamento y áreas auxiliares
- Área auxiliar 1
- Área auxiliar 2
- Área auxiliar 3

REVISADO POR:

Joan Catherine Loza Montoya
 JOAN CATHERINE LOZA MONTOYA
 BIÓLOGA
 C.B.P. 5886



PROYECTO: MIN-17
MALLA DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO (MAP) QUELLAVECO

MAPA: **MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO DE FAUNA SILVESTRE**

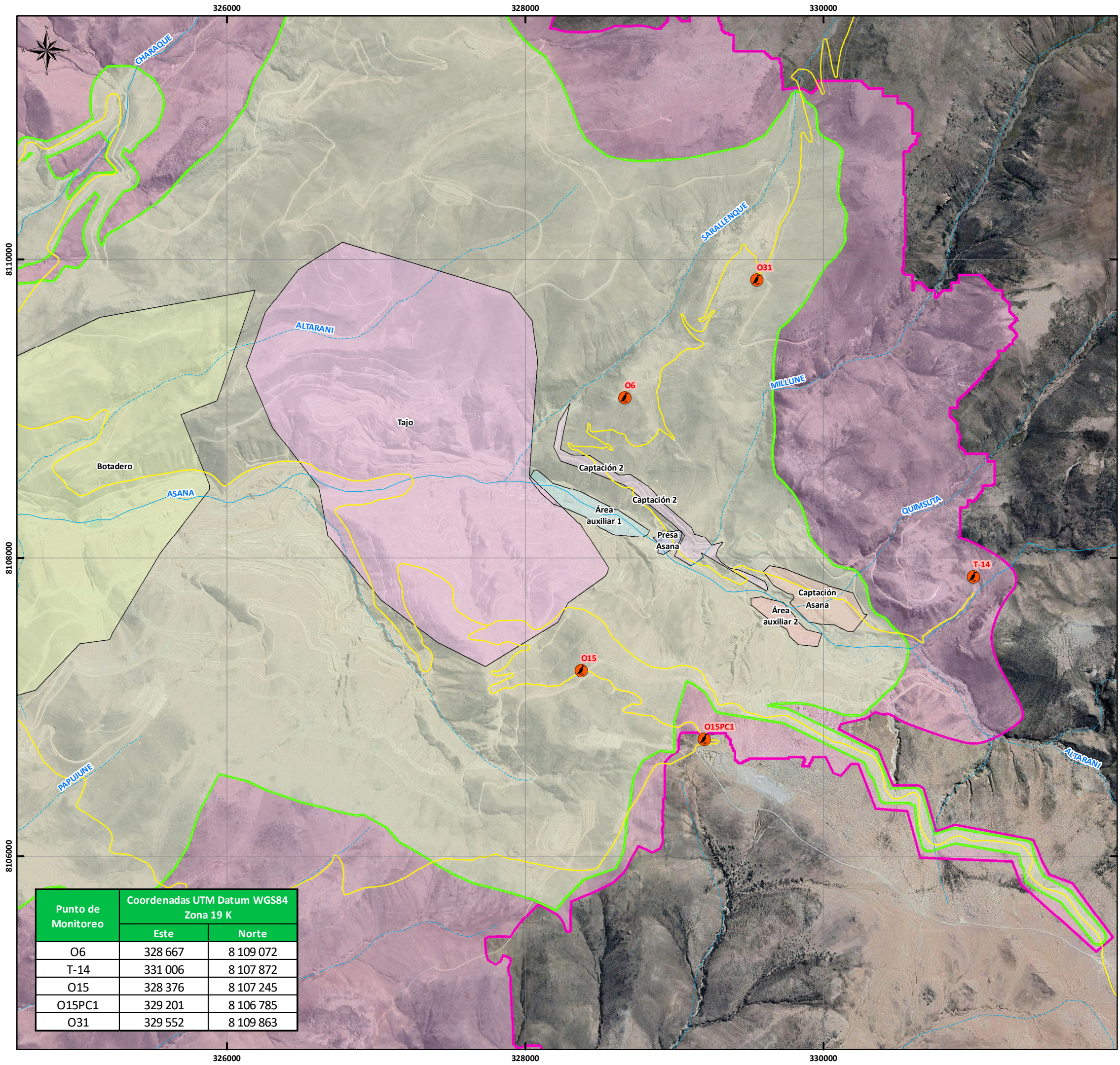
UBICACIÓN: Provincia: Mariscal Nieto, Ilo
 Departamento: Moquegua

ELABORADO POR: ASILORZA S.A.C. CONSULTORÍA Y PROYECTOS AMBIENTALES
 CLIENTE: FDM

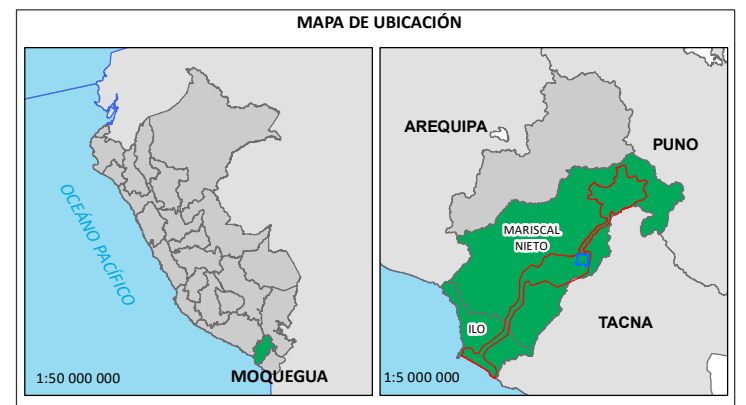
ESCALA: 1:25 022
 FECHA: MAYO, 2024
 N° MAPA: FA-03

FUENTE: IGN, INEI, MTC, SERNANP, FDM

Punto de Monitoreo	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19 K	
	Este	Norte
O9	322 279	8 106 665
O8	325 564	8 102 309
T-6	328 938	8 101 222
Quebrada Salviani	324 751	8 104 468
Cerro Prieto	323 642	8 102 541



Punto de Monitoreo	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19 K	
	Este	Norte
O06	328 667	8 109 072
T-14	331 006	8 107 872
O15	328 376	8 107 245
O15PC1	329 201	8 106 785
O31	329 552	8 109 863



SIGNOS CONVENCIONALES

- Districtos
- Provincia
- Departamento
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vial vecinal
- Quebradas
- Ríos

Monitoreo Ambiental

- Fauna

Áreas de influencia

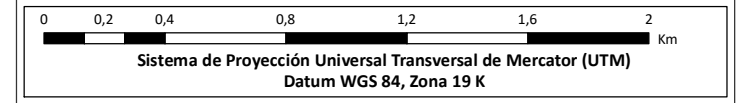
- Área de influencia ambiental directa
- Área de influencia ambiental indirecta

Componentes del proyecto

- Botadero
- Captación 2
- Captación Asana
- Plantas y áreas auxiliares
- Presas Asana
- Presas Vizcachas
- Presas de relaves
- Tajo
- campamento y áreas auxiliares
- Área auxiliar 1
- Área auxiliar 2
- Área auxiliar 3

REVISADO POR:

Joan Catherine Loza Montoya
 JOAN CATHERINE LOZA MONTOYA
 BIÓLOGA
 C.B.P. 5886



PROYECTO: MIN-17
MALLA DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO (MAP) QUELLAVECO

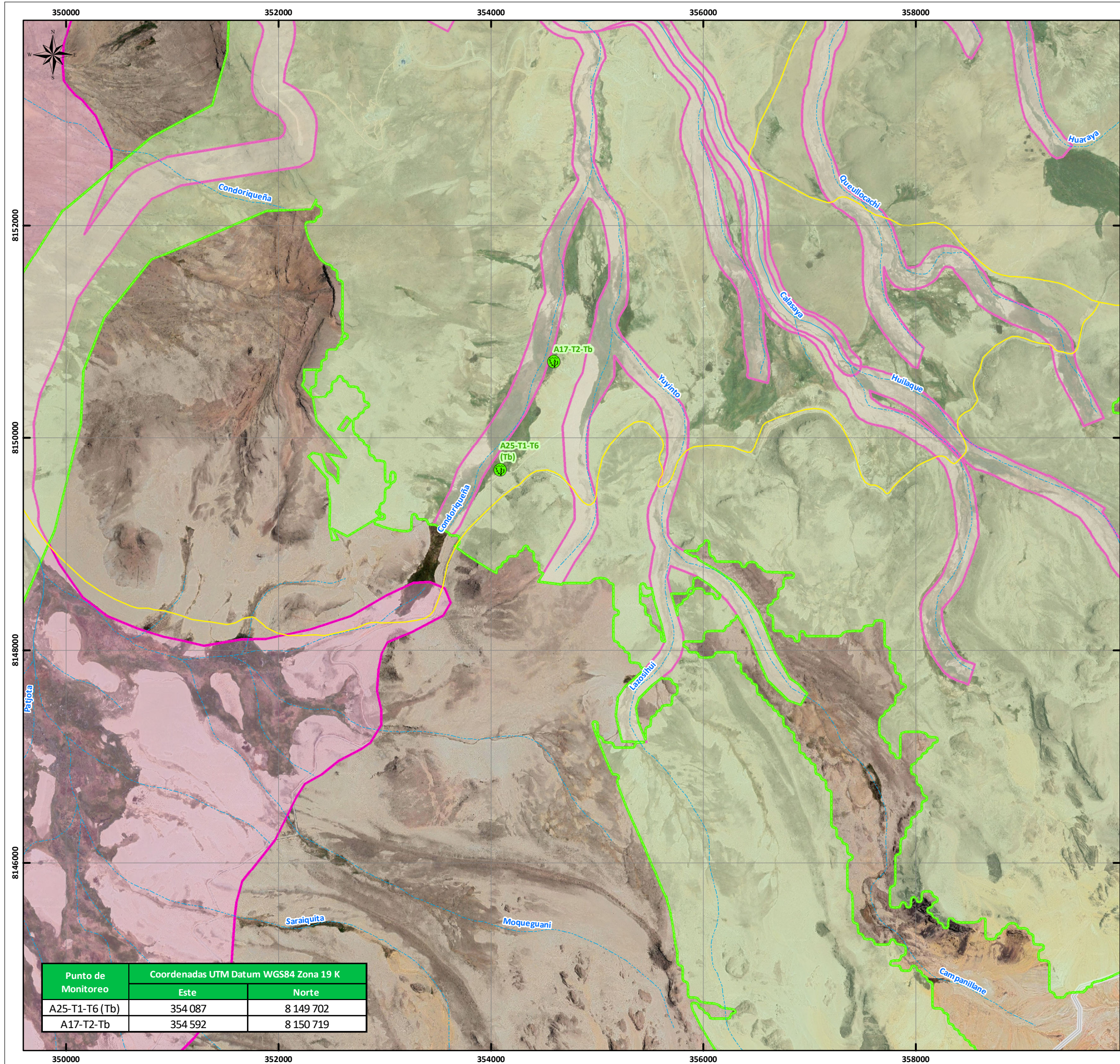
MAPA: **MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO DE FAUNA SILVESTRE**

UBICACIÓN: Provincia: Mariscal Nieto, Ilo
 Departamento: Moquegua

ELABORADO POR: ASILORZA S.A.C. CONSULTORÍA Y PROYECTOS AMBIENTALES
 CLIENTE: FDM

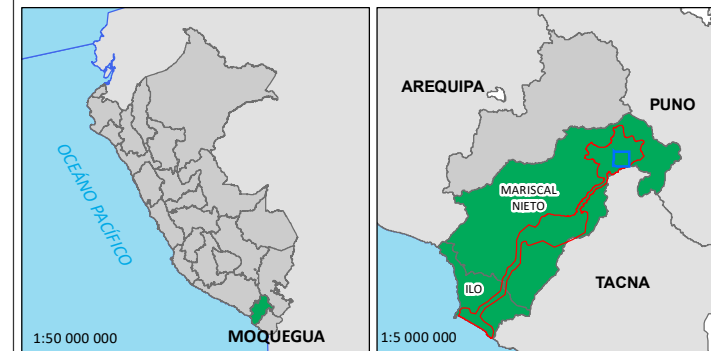
ESCALA: 1:25 000
 FECHA: MAYO, 2024
 N° MAPA: FA-04

FUENTE: IGN, INEI, MTC, SERNANP, FDM



Punto de Monitoreo	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19 K	
	Este	Norte
A25-T1-T6 (Tb)	354 087	8 149 702
A17-T2-Tb	354 592	8 150 719

MAPA DE UBICACIÓN

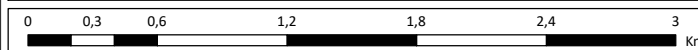


SIGNOS CONVENCIONALES

- Distritos
 - Provincia
 - Departamento
 - Red vial nacional
 - Red vial departamental
 - Red vial vecinal
 - Quebradas
 - Ríos
- Monitoreo Ambiental**
- Flora
- Áreas de influencia**
- Área de influencia ambiental directa
 - Área de influencia ambiental indirecta
- Componentes del proyecto**
- Botadero
 - Captación 2
 - Captación Asana
 - Plantas y áreas auxiliares
 - Presa Asana
 - Presa Vizcachas
 - Presa de relaves
 - Tajo
 - campamento y áreas auxiliares
 - Área auxiliar 1
 - Área auxiliar 2
 - Área auxiliar 3

REVISADO POR:

Juan Catherine Loza Montoya
 JOAN CATHERINE LOZA MONTOYA
 BIÓLOGA
 C.B.P. 5886



Sistema de Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM)
 Datum WGS 84, Zona 19 K

PROYECTO: MIN-17
MALLA DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO (MAP) QUELLAVECO

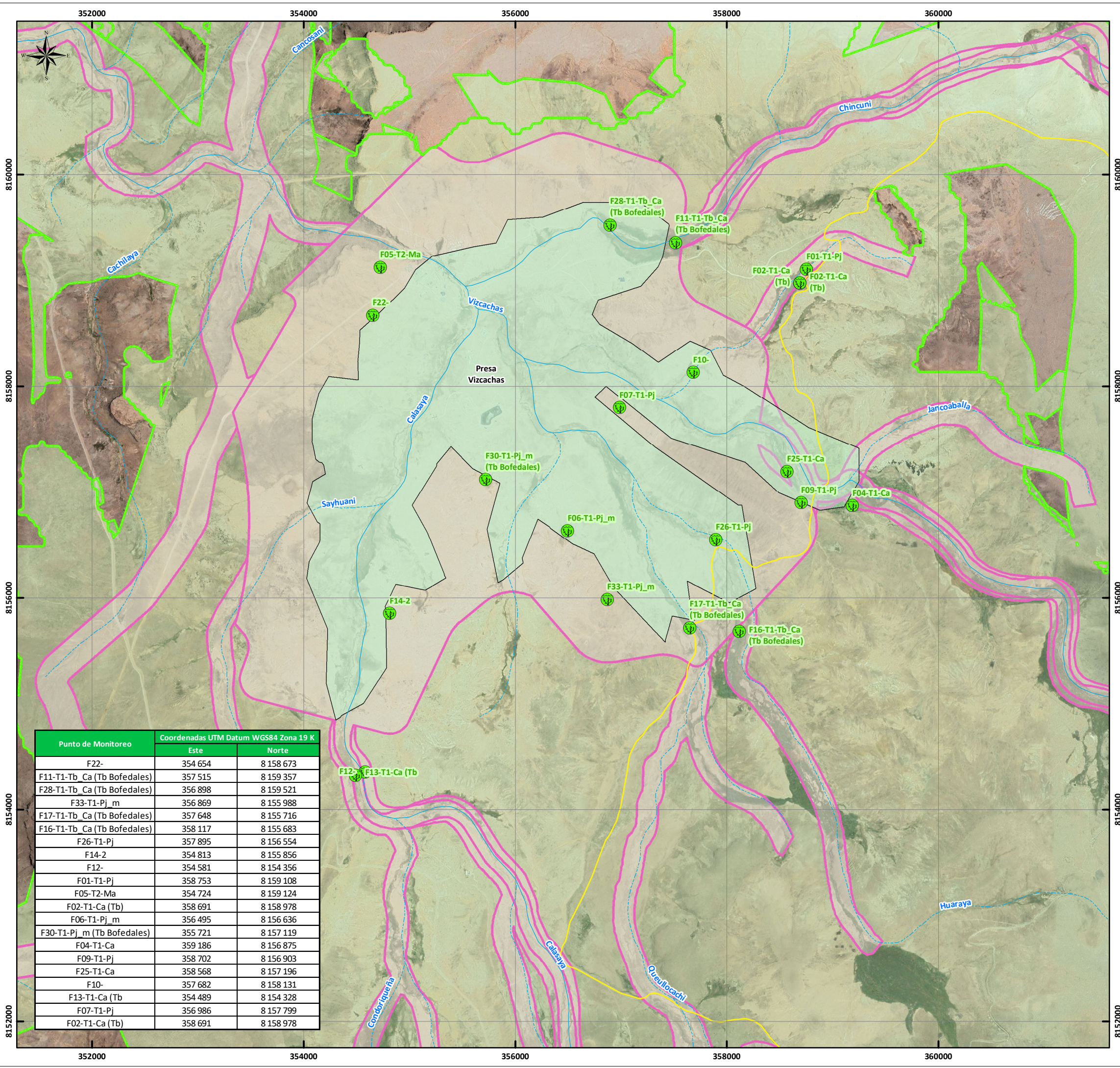
MAPA:
MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO DE FLORA

UBICACIÓN: Provincia: Mariscal Nieto, Ilo
 Departamento: Moquegua

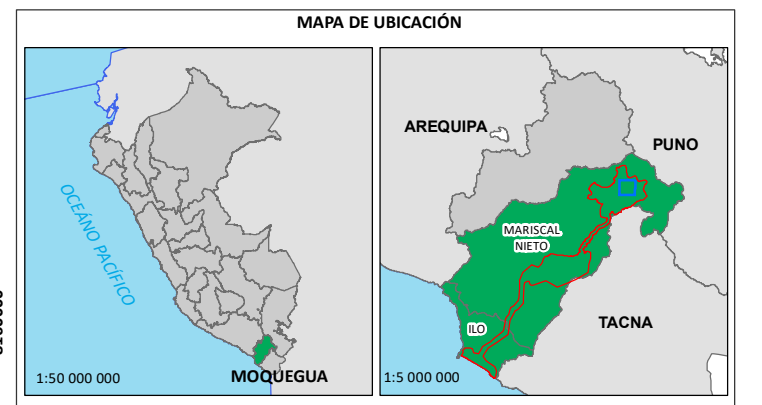
ELABORADO POR: ASILORZA S.A.C. CLIENTE: FDM

ESCALA: 1:35 000 FECHA: MAYO, 2024 N° MAPA: FLO-01

FUENTE: IGN, INEI, MTC, SERNANP, FDM



Punto de Monitoreo	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19 K	
	Este	Norte
F22-	354 654	8 158 673
F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	357 515	8 159 357
F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	356 898	8 159 521
F33-T1-Pj_m	356 869	8 155 988
F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	357 648	8 155 716
F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	358 117	8 155 683
F26-T1-Pj	357 895	8 156 554
F14-2	354 813	8 155 856
F12-	354 581	8 154 356
F01-T1-Pj	358 753	8 159 108
F05-T2-Ma	354 724	8 159 124
F02-T1-Ca (Tb)	358 691	8 158 978
F06-T1-Pj_m	356 495	8 156 636
F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)	355 721	8 157 119
F04-T1-Ca	359 186	8 156 875
F09-T1-Pj	358 702	8 156 903
F25-T1-Ca	358 568	8 157 196
F10-	357 682	8 158 131
F13-T1-Ca (Tb)	354 489	8 154 328
F07-T1-Pj	356 986	8 157 799
F02-T1-Ca (Tb)	358 691	8 158 978



SIGNOS CONVENCIONALES

- Districtos (White square)
- Provincia (Grey square)
- Departamento (Light grey square)
- Red vial nacional (Red line)
- Red vial departamental (Brown line)
- Red vial vecinal (Yellow line)
- Quebradas (Blue dashed line)
- Ríos (Blue solid line)

Monitoreo Ambiental

- Flora (Green circle with plant icon)

Áreas de influencia

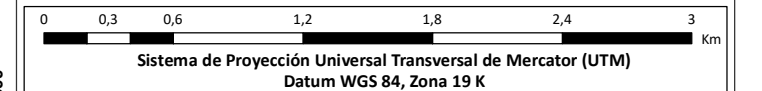
- Área de influencia ambiental directa (Light green outline)
- Área de influencia ambiental indirecta (Pink outline)

Componentes del proyecto

- Botadero (Light yellow)
- Captación 2 (Light purple)
- Captación Asana (Light orange)
- Plantas y áreas auxiliares (Light blue)
- Presa Asana (Light purple)
- Presa Vizcachas (Light green)
- Presa de relaves (Light yellow)
- Tajo (Light pink)
- campamento y áreas auxiliares (Light pink)
- Área auxiliar 1 (Light blue)
- Área auxiliar 2 (Light orange)
- Área auxiliar 3 (Light green)

REVISADO POR:

[Signature]
 JOAN CATHERINE LOZA MONTOYA
 BIÓLOGA
 C.B.P. 5886



PROYECTO: MIN-17
MALLA DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO (MAP) QUELLAVECO

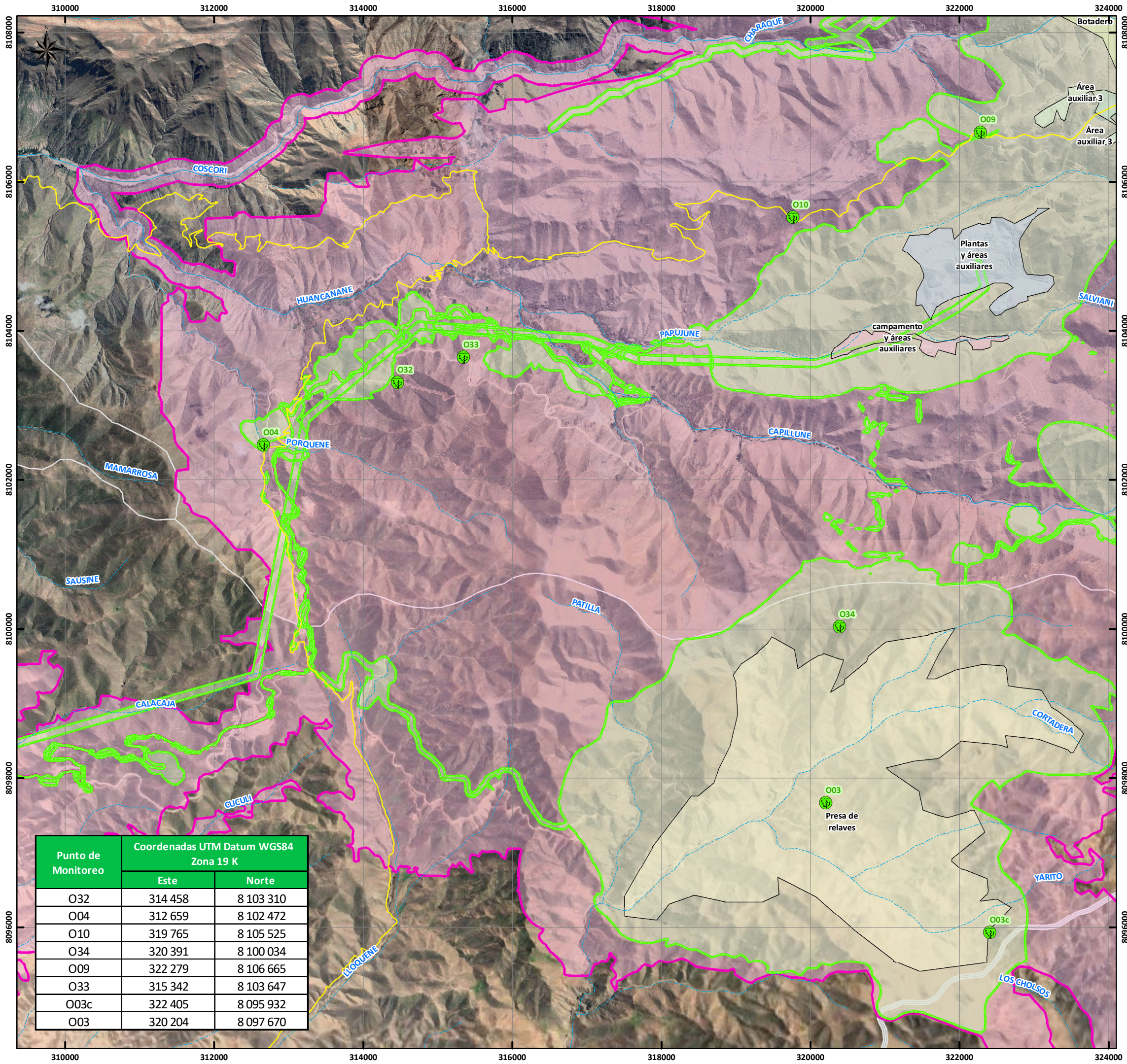
MAPA:
MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO DE FLORA

UBICACIÓN: Provincia: Mariscal Nieto, Ilo
 Departamento: Moquegua

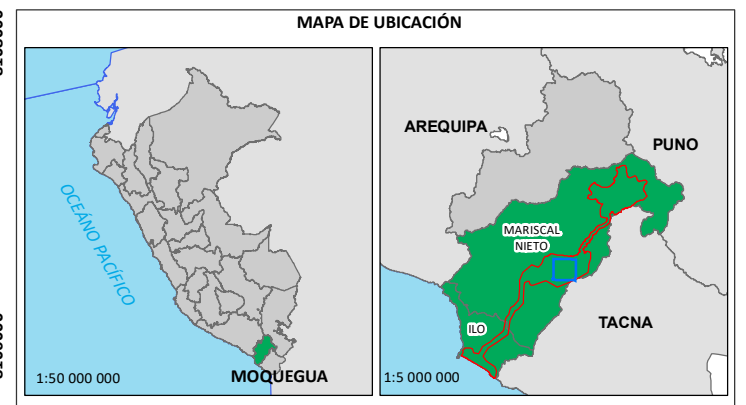
ELABORADO POR: ASILORZA S.A.C. Cliente: FDM

ESCALA: 1:35 000 FECHA: MAYO, 2024 N° MAPA: FLO-02

FUENTE: IGN, INEI, MTC, SERNANP, FDM



Punto de Monitoreo	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19 K	
	Este	Norte
O32	314 458	8 103 310
O04	312 659	8 102 472
O10	319 765	8 105 525
O34	320 391	8 100 034
O09	322 279	8 106 665
O33	315 342	8 103 647
O03c	322 405	8 095 932
O03	320 204	8 097 670



SIGNOS CONVENCIONALES

- Distritos
- Provincia
- Departamento
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vial vecinal
- Quebradas
- Ríos

Monitoreo Ambiental

- Flora

Áreas de influencia

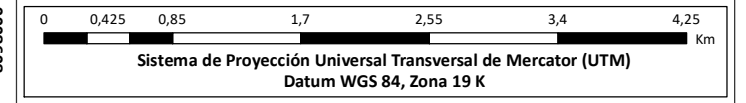
- Área de influencia ambiental directa
- Área de influencia ambiental indirecta

Componentes del proyecto

- Botadero
- Captación 2
- Captación Asana
- Plantas y áreas auxiliares
- Presa Asana
- Presa Vizcachas
- Presa de relaves
- Tajo
- campamento y áreas auxiliares
- Área auxiliar 1
- Área auxiliar 2
- Área auxiliar 3

REVISADO POR:

Juan Catherine Loza Montoya
 JOAN CATHERINE LOZA MONTOYA
 BIÓLOGA
 C.B.P. 5886



PROYECTO: MIN-17
MALLA DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO (MAP) QUELLAVECO

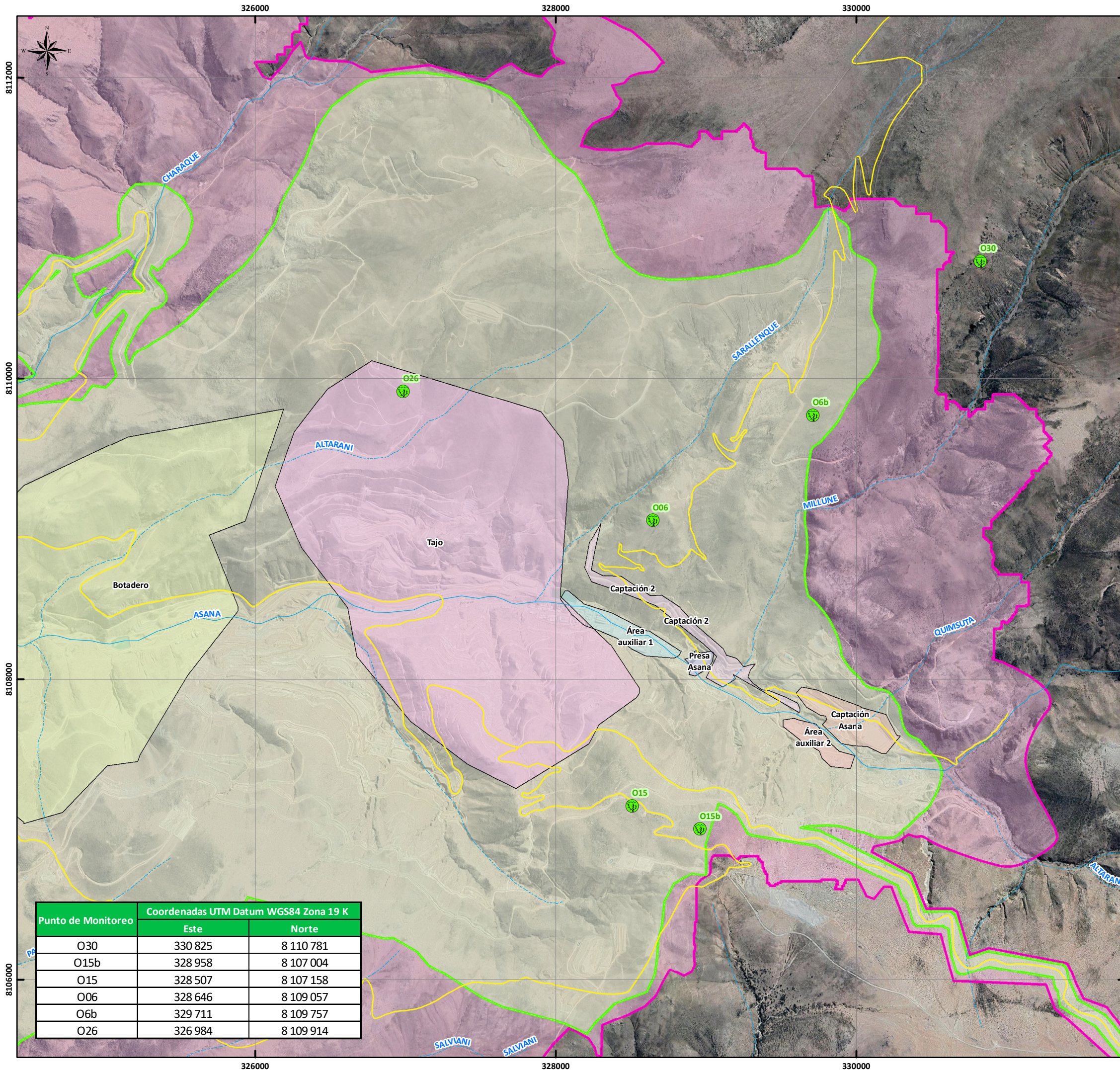
MAPA:
MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO DE FLORA

UBICACIÓN: Provincia: Mariscal Nieto, Ilo
 Departamento: Moquegua

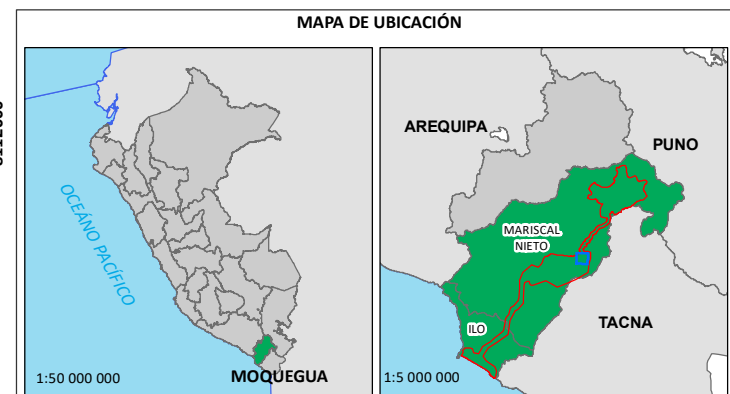
ELABORADO POR: ASILORZA S.A.C. Consultoría y Proyectos Ambientales
 CLIENTE: FDM Fondo de Desarrollo de Moquegua

ESCALA: 1:50 000
 FECHA: MAYO, 2024
 N° MAPA: FLO-03

FUENTE: IGN, INEI, MTC, SERNANP, FDM



Punto de Monitoreo	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19 K	
	Este	Norte
O30	330 825	8 110 781
O15b	328 958	8 107 004
O15	328 507	8 107 158
O06	328 646	8 109 057
O6b	329 711	8 109 757
O26	326 984	8 109 914



SIGNOS CONVENCIONALES

- Distritos
- Provincia
- Departamento
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vial vecinal
- Quebradas
- Ríos

Monitoreo Ambiental

- Flora

Áreas de influencia

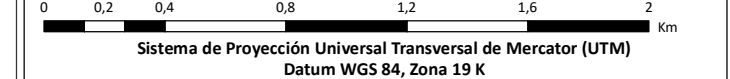
- Área de influencia ambiental directa
- Área de influencia ambiental indirecta

Componentes del proyecto

- Botadero
- Captación 2
- Captación Asana
- Plantas y áreas auxiliares
- Presa Asana
- Presa Vizcachas
- Presa de relaves
- Tajo
- campamento y áreas auxiliares
- Área auxiliar 1
- Área auxiliar 2
- Área auxiliar 3

REVISADO POR:

Joan Catherine Loza Montoya
 JOAN CATHERINE LOZA MONTOYA
 BIÓLOGA
 C.B.P. 5886



PROYECTO: MIN-17
MALLA DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO (MAP) QUELLAVECO

MAPA:
MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO DE FLORA

UBICACIÓN: Provincia: Mariscal Nieto, Ilo
 Departamento: Moquegua

ELABORADO POR: ASILORZA S.A.C. Cliente: FDM

ESCALA: 1:25 000 FECHA: MAYO, 2024 N° MAPA: FLO-04

FUENTE: IGN, INEI, MTC, SERNANP, FDM

ANEXO 2

LISTA DE ESPECIES

ANEXO 2. LISTA DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA REGISTRADOS EN EL MONITOREO BIOLÓGICO DE LA TEMPORADA HÚMEDA, 2024.

Cuadro 1. Lista total de especies de flora y vegetación registradas en la temporada HÚMEDA 2024.

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	A17-T2-Tb	A25-T1-T6 (Tb)	F01-T1-Pj	F02-T1-Ca (Tb)	F04-T1-Ca	F05-T2-Ma	F06-T1-Pj_m	F07-T1-Pj	F09-T1-Pj	F10-	F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F12-
1	Angiospermae	Liliopsida	Alismatales	Araceae	<i>Lemna gibba</i>	Herbáceo	0	0	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Angiospermae	Liliopsida	Alismatales	Hydrocharitaceae	<i>Elodea potamogeton</i>	Acuatico	C	C	0	C	C	0	0	0	0	0	C	0
3	Angiospermae	Liliopsida	Asparagales	Amaryllidaceae	<i>Nothoscordum andicola</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	C	2	0	3	0	0	0
4	Angiospermae	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	<i>Anthericum eccremorrhizum</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Angiospermae	Liliopsida	Asparagales	Iridaceae	<i>Mastigostyla sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Angiospermae	Liliopsida	Asparagales	Iridaceae	<i>Olsynium junceum</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Angiospermae	Liliopsida	Cyperales	Cyperaceae	<i>Zameioscirpus muticus</i>	Herbáceo	3	C	0	2	C	0	0	0	0	0	0	0
8	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus andinus</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
9	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Eleocharis albibracteata</i>	Herbáceo	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
10	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Phylloscirpus deserticola</i>	Herbáceo	5	4	0	0	22	0	0	0	0	0	1C	0
11	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Juncaceae	<i>Distichia muscoides</i>	Herbáceo	66	39	0	27	9	0	0	0	0	0	22	0
12	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Juncaceae	<i>Juncus stipulatus</i>	Herbáceo	1	4	0	4	6	0	0	0	0	0	4	0
13	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Juncaceae	<i>Luzula racemosa</i>	Herbáceo	C	C	C	0	0	C	0	1	C	C	0	2
14	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Juncaceae	<i>Oxychloe andina</i>	Herbáceo	29	1C	0	4	14	0	0	0	0	0	0	0
15	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Acicahne acicularis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Alopecurus sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	C	C	0	0	0	0	0	0	0

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	A17-T2-Tb	A25-T1-T6 (Tb)	F01-T1-Pj	F02-T1-Ca (Tb)	F04-T1-Ca	F05-T2-IMa	F06-T1-Pj_m	F07-T1-Pj	F09-T1-Pj	F10-	F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F12-
17	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Anatherostipa hansmeyeri</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
18	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Bromus berteruanus</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Bromus catharticus</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis breviaristata</i>	Herbáceo	0	0	9	0	C	0	0	3	1	C	0	1
21	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis curvula</i>	Herbáceo	0	C	1	0	C	0	0	0	0	0	C	0
22	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis heterophylla</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	C	0	0	1	2	0	1
23	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis lagurus</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0
24	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis minima</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0
25	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis nitidula</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis rigescens</i>	Herbáceo	2	5	0	3	2	0	0	0	0	0	3	0
27	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis spicigera</i>	Herbáceo	C	C	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0
28	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis tarmensis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis vicunarum</i>	Herbáceo	1	C	15	0	0	C	13	0	3	0	C	C
30	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Deschampsia chrysantha</i>	Herbáceo	C	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Eragrostis pilosa</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Eragrostis weberbaueri</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Festuca chrysophylla</i>	Herbáceo	0	0	C	0	0	2	1	8	15	7	0	2C
34	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Festuca dolichophylla</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Festuca floribunda</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C
36	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Festuca rigescens</i>	Herbáceo	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	C	0

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	A17-T2-Tb	A25-T1-T6 (Tb)	F01-T1-Pj	F02-T1-Ca (Tb)	F04-T1-Ca	F05-T2-IMa	F06-T1-Pj_m	F07-T1-Pj	F09-T1-Pj	F10-	F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F12-
37	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Festuca sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Jarava annua</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Jarava ichu</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0
40	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia peruviana</i>	Herbáceo	0	0	4	0	0	2	22	1	5	1	0	0
41	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Nassella asplundii</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Nassella brachyphylla</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Nassella depauperata</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
44	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Nassella inconspicua</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Nassella nardoides</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	C	C	0	2	1	0	0
46	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Nassella pubiflora</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Poa aequigluma</i>	Herbáceo	C	C	0	2	0	0	4	0	0	0	0	0
48	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Poa brevis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0
49	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Poa gymnantha</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	C	0	C	1	0	0	2
50	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Poa horridula</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Poa kurtzii</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0
52	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Poa macusaniensis</i>	Herbáceo	0	0	5	0	0	1	C	C	C	C	0	C
53	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Poa serpaiana</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Vulpia myuros</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	Angiospermae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Arracacia sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	Angiospermae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Azorella compacta</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	A17-T2-Tb	A25-T1-T6 (Tb)	F01-T1-Pj	F02-T1-Ca (Tb)	F04-T1-Ca	F05-T2-IMa	F06-T1-Pj_m	F07-T1-Pj	F09-T1-Pj	F10-	F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F12-
57	Angiospermae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Azorella diapensioides</i>	Arbustivo	0	0	C	0	0	C	C	0	1	0	0	0
58	Angiospermae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Bowlesia tenella</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59	Angiospermae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Lilaeopsis macloviana</i>	Herbáceo	9	1	0	4	7	0	0	0	0	0	15	0
60	Angiospermae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Oreomyrrhis andicola</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
61	Angiospermae	Magnoliopsida	Asparagales	Orchidaceae	<i>Myrosmodes gymnandra</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
62	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Ageratina sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Ageratina sternbergiana</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
64	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Ambrosia artemisioides</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
65	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis boliviensis</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
66	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis caespitosa</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0
67	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis genistelloides</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
69	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis tricuneata</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
71	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Bidens andicola</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
72	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
73	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Bidens andicola</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Chersodoma arequipensis</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Chersodoma jodopappa</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Chuiraga rotundifolia</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	A17-T2-Tb	A25-T1-T6 (Tb)	F01-T1-Pj	F02-T1-Ca (Tb)	F04-T1-Ca	F05-T2-IMa	F06-T1-Pj_m	F07-T1-Pj	F09-T1-Pj	F10-	F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F12-
77	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Conyza artemisiifolia</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
78	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Conyza bonariensis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0	0
79	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Cotula mexicana</i>	Herbáceo	1	C	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0
80	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Cuatrecasasiella isernii</i>	Herbáceo	C	C	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0
81	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Diplostephium meyenii</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Erigeron rosulatus</i>	Herbáceo	0	0	C	0	0	0	C	0	0	C	0	0
83	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Gamochaeta sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Gochnatia arequipensis</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Hieracium sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
86	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Hypochaeris meyeniana</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	C	C	0	3	C	0	C
87	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	Herbáceo	3	3	0	0	C	0	0	C	C	0	C	0
88	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Mniodes argentea</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	C	0	0	0	C	0	0
89	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Mniodes kunthiana</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Mniodes piptolepis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	C	0	C	0	C	0	C
91	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Mniodes sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	C	0	0	0	0	0	0
92	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Mutisia acuminata</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
93	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Mutisia lanigera</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
94	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Ophryosporus peruvianus</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
95	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Parastrephia lucida</i>	Arbustivo	0	0	C	0	0	0	1	4	0	4	0	1
96	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Parastrephia quadrangularis</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	A17-T2-Tb	A25-T1-T6 (Tb)	F01-T1-Pj	F02-T1-Ca (Tb)	F04-T1-Ca	F05-T2-IMa	F06-T1-Pj_m	F07-T1-Pj	F09-T1-Pj	F10-	F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F12-
97	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Perezia coerulescens</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0
98	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Perezia pinnatifida</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	C	0	0	0	0	0	0
99	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Proustia berberidifolia</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Pseudognaphalium dysodes</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
101	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Pseudognaphalium lacteum</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
102	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Rockhausenia aretioides</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0	0
103	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Rockhausenia pectinata</i>	Herbáceo	0	0	C	0	0	0	0	0	1	C	0	C
104	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Rockhausenia pinnatifida</i>	Herbáceo	0	0	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0
105	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Rockhausenia pygmaea</i>	Herbáceo	C	1C	0	14	2	0	2	0	0	0	1C	0
106	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Rockhausenia villosa</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0	C
107	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio adenophyllus</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
108	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio arnaldii</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
109	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio candollei</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0
110	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio humillimus</i>	Herbáceo	0	0	7	0	0	0	0	C	0	0	0	0
111	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio moqueguensis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	C	C	0	0	0	C
112	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio nutans</i>	Arbustivo	0	0	C	0	0	0	0	C	0	0	0	C
113	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio sp.1</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
114	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio sp.2</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
115	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio spinosus</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	C	0	0	C	3	0	C
116	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio tovari</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	A17-T2-Tb	A25-T1-T6 (Tb)	F01-T1-Pj	F02-T1-Ca (Tb)	F04-T1-Ca	F05-T2-IMa	F06-T1-Pj_m	F07-T1-Pj	F09-T1-Pj	F10-	F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F12-
117	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Tagetes multiflora</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
118	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Viguiera sp.</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
119	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Villanova oppositifolia</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Campanulaceae	<i>Lobelia oligophylla</i>	Herbáceo	3	5	0	9	9	0	0	0	0	0	4	0
121	Angiospermae	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	<i>Amsinckia calycina</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
122	Angiospermae	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	<i>Johnstonella parviflora</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
123	Angiospermae	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	<i>Pectocarya lateriflora</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
124	Angiospermae	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	<i>Phacelia secunda</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
125	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Cremolobus chilensis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
126	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Descurainia myriophylla</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
127	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Eudema monimocalyx</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	C	0	C	C	1	0	0
128	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Lepidium bipinnatifidum</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
129	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Lepidium sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
130	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Lepidium strictum</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
131	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Mancoa hispida</i>	Herbáceo	0	0	C	0	0	0	1	C	C	C	0	0
132	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Mostacillastrum gracile</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
133	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Weberbaueria sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
134	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Weberbaueria spathulifolia</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	C	C	0	0	0
135	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Chenopodium petiolare</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
136	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia subulata</i>	Cactáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	A17-T2-Tb	A25-T1-T6 (Tb)	F01-T1-Pj	F02-T1-Ca (Tb)	F04-T1-Ca	F05-T2-IMa	F06-T1-Pj_m	F07-T1-Pj	F09-T1-Pj	F10-	F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F12-
137	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Corryocactus aureus</i>	Cactáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
138	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Corryocactus brevistylus</i>	Cactáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
139	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Cumulopuntia dimorpha</i>	Cactáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
140	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Cumulopuntia ignescens</i>	Cactáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
141	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Neowerdermannia chilensis</i>	Cactáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
142	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Oreocereus hempelianus</i>	Cactáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
143	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Oreocereus leucotrichus</i>	Cactáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
144	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Weberbauerocereus torataensis</i>	Cactáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
145	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Arenaria acaulis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	1	0	C	0	0
146	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Arenaria digyna</i>	Herbáceo	0	2	7	1	0	0	C	0	0	0	0	0
147	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Arenaria rivularis</i>	Herbáceo	0	C	0	0	1	C	0	0	0	0	0	C
148	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Cardionema ramosissimum</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
149	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Cerastium sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0	0
150	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Paronychia andina</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	C	0	0	0	0	0	C
151	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum bryoides</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	1	0	C	4	4	0	C
152	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum molle</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C
153	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Silene mandonii</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	C	0	C	C	C	0	C
154	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Spergularia andina</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0	0
155	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Spergularia fasciculata</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
156	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Stellaria sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	A17-T2-Tb	A25-T1-T6 (Tb)	F01-T1-Pj	F02-T1-Ca (Tb)	F04-T1-Ca	F05-T2-IMa	F06-T1-Pj_m	F07-T1-Pj	F09-T1-Pj	F10-	F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F12-
157	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Montiaceae	<i>Calandrinia acaulis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	C	C	0	0	0	0	0
158	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Montiaceae	<i>Cistanthe paniculata</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
159	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Mirabilis expansa</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
160	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Portulacaceae	<i>Portulaca pilosa</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
161	Angiospermae	Magnoliopsida	Cornales	Loasaceae	<i>Caiphora sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
162	Angiospermae	Magnoliopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Sicyos baderoa</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
163	Angiospermae	Magnoliopsida	Dipsacales	Caprifoliaceae	<i>Valeriana sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C
164	Angiospermae	Magnoliopsida	Ericales	Polemoniaceae	<i>Gilia laciniata</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	Angiospermae	Magnoliopsida	Ericales	Polemoniaceae	<i>Microsteris gracilis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
166	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Adesmia miraflorensis</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
167	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Adesmia spinosissima</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
168	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus peruvianus</i>	Herbáceo	0	0	C	0	0	C	0	C	0	C	0	0
169	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	1	1	1	C	0	0
170	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus uniflorus</i>	Herbáceo	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
171	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Hoffmannseggia prostrata</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
172	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Lupinus aneanus</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
173	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Lupinus sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
174	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Lupinus toratensis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
175	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Senna birostris</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
176	Angiospermae	Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	<i>Sarcostemma solanoides</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	A17-T2-Tb	A25-T1-T6 (Tb)	F01-T1-Pj	F02-T1-Ca (Tb)	F04-T1-Ca	F05-T2-IMa	F06-T1-Pj_m	F07-T1-Pj	F09-T1-Pj	F10-	F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F12-
177	Angiospermae	Magnoliopsida	Gentianales	Gentianaceae	<i>Gentiana sedifolia</i>	Herbáceo	2	C	0	0	C	0	0	0	0	0	C	0
178	Angiospermae	Magnoliopsida	Gentianales	Gentianaceae	<i>Gentianella sandiensis</i>	Herbáceo	C	0	0	0	C	0	0	0	0	0	1	0
179	Angiospermae	Magnoliopsida	Gentianales	Rubiaceae	<i>Galium aparine</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	Angiospermae	Magnoliopsida	Gentianales	Rubiaceae	<i>Galium corymbosum</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
181	Angiospermae	Magnoliopsida	Geraniales	Francoaceae	<i>Balbisia meyeniana</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
182	Angiospermae	Magnoliopsida	Geraniales	Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
183	Angiospermae	Magnoliopsida	Geraniales	Geraniaceae	<i>Geranium sessiliflorum</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	C	0	C	C	0	0
184	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Calceolariaceae	<i>Calceolaria inamoena</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
185	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Calceolariaceae	<i>Calceolaria sclerophylla</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
186	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Calceolariaceae	<i>Calceolaria sp.</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
187	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Calceolariaceae	<i>Calceolaria tenuis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
188	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Orobanchaceae	<i>Castilleja pumila</i>	Herbáceo	C	C	0	C	C	0	0	0	0	0	C	0
189	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Orobanchaceae	<i>Neobartsia diffusa</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
190	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Orobanchaceae	<i>Neobartsia sp.</i>	Herbáceo	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
191	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Callitriche heteropoda</i>	Acuatico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0
192	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Limosella aquatica</i>	Herbáceo	0	0	0	0	C	0	C	0	C	0	C	0
193	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Ourisia muscosa</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
194	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago sericea</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
195	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago tubulosa</i>	Herbáceo	C	5	0	6	9	0	C	0	0	0	4	0
196	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Scrophulariaceae	<i>Alonsoa meridionalis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	A17-T2-Tb	A25-T1-T6 (Tb)	F01-T1-Pj	F02-T1-Ca (Tb)	F04-T1-Ca	F05-T2-IMa	F06-T1-Pj_m	F07-T1-Pj	F09-T1-Pj	F10-	F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F12-
197	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	<i>Glandularia gynobasis</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
198	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	<i>Junellia juniperina</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
199	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	<i>Junellia minima</i>	Arbustivo	0	0	1C	0	0	0	2	0	1	0	C	C
200	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	<i>Mulguraea arequipensis</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
201	Angiospermae	Magnoliopsida	Liliales	Alstroemeriaceae	<i>Bomarea dulcis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
202	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Fuertesimalva chilensis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
203	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Fuertesimalva echinata</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
204	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Fuertesimalva peruviana</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
205	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Malva sp.</i>	Herbáceo	0	0	C	C	0	0	C	0	0	0	0	0
206	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Nototriche pedatiloba</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	C	0	C	0	C	0	0
207	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Nototriche purpurascens</i>	Herbáceo	0	0	6	0	0	0	C	C	2	C	0	0
208	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Nototriche sp.</i>	Herbáceo	0	0	C	0	0	C	0	C	0	0	0	0
209	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Tarasa operculata</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
210	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Tarasa sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
211	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Tarasa tenuis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
212	Angiospermae	Magnoliopsida	Oxalidales	Oxalidaceae	<i>Oxalis megalorrhiza</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
213	Angiospermae	Magnoliopsida	Oxalidales	Oxalidaceae	<i>Oxalis sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
214	Angiospermae	Magnoliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Carex sp.</i>	Herbáceo	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	0
215	Angiospermae	Magnoliopsida	Ranunculales	Ranunculaceae	<i>Halerpestes uniflora</i>	Herbáceo	4	0	0	C	1	0	0	0	0	0	0	0
216	Angiospermae	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	<i>Alchemilla diplophylla</i>	Herbáceo	5	15	0	25	1C	0	0	0	0	0	7	0

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	A17-T2-Tb	A25-T1-T6 (Tb)	F01-T1-Pj	F02-T1-Ca (Tb)	F04-T1-Ca	F05-T2-IMa	F06-T1-Pj_m	F07-T1-Pj	F09-T1-Pj	F10-	F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F12-
217	Angiospermae	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i>	Herbáceo	C	C	11	0	0	0	5	0	1	0	C	0
218	Angiospermae	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	<i>Polylepis rugulosa</i>	Arbóreo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
219	Angiospermae	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	<i>Tetraglochin cristata</i>	Arbustivo	0	0	2	0	0	3	7	6	8	1	C	C
220	Angiospermae	Magnoliopsida	Rosales	Urticaceae	<i>Urtica flabellata</i>	Herbáceo	0	C	C	0	0	0	C	0	0	0	C	0
221	Angiospermae	Magnoliopsida	Santalales	Loranthaceae	<i>Ligaria cuneifolia</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
222	Angiospermae	Magnoliopsida	Santalales	Schoepfiaceae	<i>Quinchamalium chilense</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
223	Angiospermae	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Arbóreo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
224	Angiospermae	Magnoliopsida	Saxifragales	Crassulaceae	<i>Crassula connata</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	C	0	C	0	0	0
225	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	<i>Cuscuta sp.</i>	Parasitoide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
226	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Dunalia spinosa</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
227	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Fabiana stephanii</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
228	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Jaborosa squarrosa</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
229	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Jaltomata diversa</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
230	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Lycianthes lycioides</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
231	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Salpichroa sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0
232	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum papasanum</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
233	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum peruvianum</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
234	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
235	Gymnospermae	Gnetopsida	Gnetales	Ephedraceae	<i>Ephedra americana</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
236	Gymnospermae	Gnetopsida	Gnetales	Ephedraceae	<i>Ephedra rupestris</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	A17-T2-Tb	A25-T1-T6 (Tb)	F01-T1-Pj	F02-T1-Ca (Tb)	F04-T1-Ca	F05-T2-IMa	F06-T1-Pj_m	F07-T1-Pj	F09-T1-Pj	F10-	F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F12-
237	Pteridophyta	Pteridopsida	Polypodiales	Pteridaceae	<i>Adiantum chilense</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
238	Pteridophyta	Pteridopsida	Polypodiales	Pteridaceae	<i>Argyroschisma nivea</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
239	Pteridophyta	Pteridopsida	Polypodiales	Pteridaceae	<i>Hemionitis fractifera</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
240	Pteridophyta	Pteridopsida	Polypodiales	Pteridaceae	<i>Hemionitis myriophylla</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
241	Pteridophyta	Pteridopsida	Polypodiales	Pteridaceae	<i>Hemionitis pruinata</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
242	Pteridophyta	Pteridopsida	Polypodiales	Pteridaceae	<i>Hemionitis ternifolia</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
243	Pteridophyta	Pteridopsida	Salviniales	Salviniaceae	<i>Azolla filiculoides</i>	Herbáceo	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0

C: Cualitativo.

Elaboración: ASILORZA, 2024.

Continuación Cuadro...

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	F13-T1-Ca (Tb)	F14-2	F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F22-	F25-T1-Ca	F26-T1-Pj	F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)	F33-T1-Pj_m	O03c	O04
1	Angiospermae	Liliopsida	Alismatales	Araceae	<i>Lemna gibba</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	F13-T1-Ca (Tb)	F14-2	F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F22-	F25-T1-Ca	F26-T1-Pj	F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)	F33-T1-Pj_m	O03c	O04
2	Angiospermae	Liliopsida	Alismatales	Hydrocharitaceae	<i>Elodea potamogeton</i>	Acuatico	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Angiospermae	Liliopsida	Asparagales	Amaryllidaceae	<i>Nothoscordum andicola</i>	Herbáceo	0	C	0	0	C	0	1	0	0	1	0	0
4	Angiospermae	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	<i>Anthericum eccremorrhizum</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Angiospermae	Liliopsida	Asparagales	Iridaceae	<i>Mastigostyla sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0
6	Angiospermae	Liliopsida	Asparagales	Iridaceae	<i>Olsynium junceum</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Angiospermae	Liliopsida	Cyperales	Cyperaceae	<i>Zameioscirpus muticus</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
8	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus andinus</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Eleocharis albibracteata</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Phylloscirpus deserticola</i>	Herbáceo	13	0	5	2C	0	46	0	0	0	0	0	0
11	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Juncaceae	<i>Distichia muscoides</i>	Herbáceo	13	0	16	0	0	11	0	C	C	0	0	0
12	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Juncaceae	<i>Juncus stipulatus</i>	Herbáceo	13	0	17	6	0	4	0	4C	25	0	0	0
13	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Juncaceae	<i>Luzula racemosa</i>	Herbáceo	0	C	0	0	1	0	C	0	C	1	0	0
14	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Juncaceae	<i>Oxychloe andina</i>	Herbáceo	C	0	0	0	0	2	0	C	0	0	0	0
15	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Aciachne acicularis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	C	0	0	0	0	0	0	0
16	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Alopecurus sp.</i>	Herbáceo	C	0	C	0	0	C	0	C	0	0	0	0
17	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Anatherostipa hansmeyerii</i>	Herbáceo	0	0	0	0	C	0	0	0	0	0	0	0
18	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Bromus berteroaenus</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	C
19	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Bromus catharticus</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis breviaristata</i>	Herbáceo	0	4	C	4	0	0	0	0	0	6	0	0
21	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis curvula</i>	Herbáceo	C	0	C	2	0	C	3	0	0	0	0	0
22	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis heterophylla</i>	Herbáceo	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
23	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis lagurus</i>	Herbáceo	0	0	0	0	C	0	0	0	0	0	0	0

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	F13-T1-Ca (Tb)	F14-2	F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F22-	F25-T1-Ca	F26-T1-Pj	F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)	F33-T1-Pj_m	O03c	O04
24	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis minima</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis nitidula</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis rigescens</i>	Herbáceo	12	0	6	4	0	2	0	3	3	0	0	0
27	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis spicigera</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	C	0	0	8	0	0	0
28	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis tarmensis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis vicunarum</i>	Herbáceo	C	4	0	0	C	5	0	5	5	5	0	0
30	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Deschampsia chrysantha</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Eragrostis pilosa</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
32	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Eragrostis weberbaueri</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Festuca chrysophylla</i>	Herbáceo	0	16	0	C	8	0	42	0	0	22	0	0
34	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Festuca dolichophylla</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Festuca floribunda</i>	Herbáceo	0	0	0	0	C	0	0	0	0	0	0	0
36	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Festuca rigescens</i>	Herbáceo	C	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0
37	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Festuca sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Jarava annua</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C
39	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Jarava ichu</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia peruviana</i>	Herbáceo	0	C	0	0	2	0	17	0	0	8	0	0
41	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Nassella asplundii</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Nassella brachyphylla</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Nassella depauperata</i>	Herbáceo	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
44	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Nassella inconspicua</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Nassella nardoides</i>	Herbáceo	0	0	0	0	C	0	0	0	0	1	0	0

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	F13-T1-Ca (Tb)	F14-2	F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F22-	F25-T1-Ca	F26-T1-Pj	F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)	F33-T1-Pj_m	O03c	O04
46	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Nassella pubiflora</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Poa aequigluma</i>	Herbáceo	1	0	0	C	0	22	0	C	2C	0	0	0
48	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Poa brevis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0
49	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Poa gymnantha</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0
50	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Poa horridula</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Poa kurtzii</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Poa macusaniensis</i>	Herbáceo	0	6	0	0	C	0	2	0	0	0	0	0
53	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Poa serpaiana</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0
54	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Vulpia myuros</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
55	Angiospermae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Arracacia sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	Angiospermae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Azorella compacta</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	Angiospermae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Azorella diapensioides</i>	Arbustivo	0	0	0	0	1	0	0	0	0	C	0	0
58	Angiospermae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Bowlesia tenella</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0
59	Angiospermae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Lilaeopsis macloviana</i>	Herbáceo	8	0	28	18	0	4	0	3	0	0	0	0
60	Angiospermae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Oreomyrrhis andicola</i>	Herbáceo	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
61	Angiospermae	Magnoliopsida	Asparagales	Orchidaceae	<i>Myrosmodes gymnantra</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
62	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Ageratina sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Ageratina sternbergiana</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
64	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Ambrosia artemisioides</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	27
65	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis boliviensis</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
66	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis caespitosa</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
67	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis genistelloides</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	F13-T1-Ca (Tb)	F14-2	F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F22-	F25-T1-Ca	F26-T1-Pj	F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)	F33-T1-Pj_m	O03c	O04
68	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
69	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis tricuneata</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
71	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Bidens andicola</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
72	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
73	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Bidens andicola</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Chersodoma arequipensis</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Chersodoma jodopappa</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Chuquiraga rotundifolia</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Conyza artemisiifolia</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
78	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Conyza bonariensis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Cotula mexicana</i>	Herbáceo	C	0	C	0	0	C	0	C	2	0	0	0
80	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Cuatrecasasiella isernii</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	C	0	0	0	0	0	0
81	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Diplostephium meyenii</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Erigeron rosulatus</i>	Herbáceo	0	0	0	0	C	0	0	0	0	1	0	0
83	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Gamochoeta sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Gochnatia arequipensis</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Hieracium sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
86	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Hypochaeris meyeniana</i>	Herbáceo	0	C	0	0	0	0	C	0	0	C	0	0
87	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	Herbáceo	C	0	0	C	0	3	C	0	2	0	0	0
88	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Mniodes argentea</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0
89	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Mniodes kunthiana</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	F13-T1-Ca (Tb)	F14-2	F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F22-	F25-T1-Ca	F26-T1-Pj	F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)	F33-T1-Pj_m	O03c	O04
90	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Mniodes piptolepis</i>	Herbáceo	0	C	0	C	C	0	0	0	0	0	0	0
91	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Mniodes sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	C	0	0	0	0	0	0	0
92	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Mutisia acuminata</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
93	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Mutisia lanigera</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
94	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Ophryosporus peruvianus</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
95	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Parastrephia lucida</i>	Arbustivo	0	21	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0
96	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Parastrephia quadrangularis</i>	Arbustivo	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
97	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Perezia coerulescens</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0
98	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Perezia pinnatifida</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
99	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Proustia berberidifolia</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Pseudognaphalium dysodes</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0
101	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Pseudognaphalium lacteum</i>	Herbáceo	0	0	0	0	C	0	0	0	0	1	0	0
102	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Rockhausenia aretioides</i>	Herbáceo	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
103	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Rockhausenia pectinata</i>	Herbáceo	0	C	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0
104	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Rockhausenia pinnatifida</i>	Herbáceo	C	C	0	0	0	C	0	0	0	0	0	0
105	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Rockhausenia pygmaea</i>	Herbáceo	3	0	C	8	0	1	1	1	4	C	0	0
106	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Rockhausenia villosa</i>	Herbáceo	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
107	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio adenophyllus</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
108	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio arnaldii</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
109	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio candollei</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio humillimus</i>	Herbáceo	0	C	0	0	0	0	3	0	0	C	0	0
111	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio moqueguensis</i>	Herbáceo	0	C	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	F13-T1-Ca (Tb)	F14-2	F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F22-	F25-T1-Ca	F26-T1-Pj	F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)	F33-T1-Pj_m	O03c	O04
112	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio nutans</i>	Arbustivo	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
113	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio sp.1</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0
114	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio sp.2</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
115	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio spinosus</i>	Arbustivo	0	C	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
116	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio tovari</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C
117	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Tagetes multiflora</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0
118	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Viguiera sp.</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
119	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Villanova oppositifolia</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Campanulaceae	<i>Lobelia oligophylla</i>	Herbáceo	8	0	5	28	0	4	0	1	0	0	0	0
121	Angiospermae	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	<i>Amsinckia calycina</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
122	Angiospermae	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	<i>Johnstonella parviflora</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
123	Angiospermae	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	<i>Pectocarya lateriflora</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
124	Angiospermae	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	<i>Phacelia secunda</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
125	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Cremolobus chilensis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
126	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Descurainia myriophylla</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	C
127	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Eudema monimocalyx</i>	Herbáceo	0	C	0	0	1	0	0	0	0	C	0	0
128	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Lepidium bipinnatifidum</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0	0	0
129	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Lepidium sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0
130	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Lepidium strictum</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	C
131	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Mancoa hispida</i>	Herbáceo	0	C	0	0	C	0	0	C	0	0	0	0
132	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Mostacillastrum gracile</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0
133	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Weberbaueria sp.</i>	Herbáceo	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	F13-T1-Ca (Tb)	F14-2	F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F22-	F25-T1-Ca	F26-T1-Pj	F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)	F33-T1-Pj_m	O03c	O04
134	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Weberbaueria spathulifolia</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Chenopodium petiolare</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
136	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia subulata</i>	Cactáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
137	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Corryocactus aureus</i>	Cactáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
138	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Corryocactus brevistylus</i>	Cactáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
139	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Cumulopuntia dimorpha</i>	Cactáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	2
140	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Cumulopuntia ignescens</i>	Cactáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
141	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Neowerdermannia chilensis</i>	Cactáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
142	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Oreocereus hempelianus</i>	Cactáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
143	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Oreocereus leucotrichus</i>	Cactáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	C
144	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Weberbauerocereus torataensis</i>	Cactáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
145	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Arenaria acaulis</i>	Herbáceo	0	C	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0
146	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Arenaria digyna</i>	Herbáceo	0	0	0	C	0	C	2	0	1	0	0	0
147	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Arenaria rivularis</i>	Herbáceo	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
148	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Cardionema ramosissimum</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
149	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Cerastium sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	C	C	0	0
150	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Paronychia andina</i>	Herbáceo	0	0	0	0	C	0	0	0	0	0	0	0
151	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum bryoides</i>	Herbáceo	0	C	0	0	2	0	4	0	0	3	0	0
152	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum molle</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
153	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Silene mandonii</i>	Herbáceo	0	C	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0
154	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Spergularia andina</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
155	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Spergularia fasciculata</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	F13-T1-Ca (Tb)	F14-2	F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F22-	F25-T1-Ca	F26-T1-Pj	F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)	F33-T1-Pj_m	O03c	O04
156	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Stellaria sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
157	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Montiaceae	<i>Calandrinia acaulis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C
158	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Montiaceae	<i>Cistanthe paniculata</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
159	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Mirabilis expansa</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
160	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Portulacaceae	<i>Portulaca pilosa</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
161	Angiospermae	Magnoliopsida	Cornales	Loasaceae	<i>Caiophora sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
162	Angiospermae	Magnoliopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Sicyos baderoa</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
163	Angiospermae	Magnoliopsida	Dipsacales	Caprifoliaceae	<i>Valeriana sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
164	Angiospermae	Magnoliopsida	Ericales	Polemoniaceae	<i>Gilia laciniata</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	Angiospermae	Magnoliopsida	Ericales	Polemoniaceae	<i>Microsteris gracilis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
166	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Adesmia miraflorensis</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
167	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Adesmia spinosissima</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
168	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus peruvianus</i>	Herbáceo	0	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
169	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
170	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus uniflorus</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
171	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Hoffmannseggia prostrata</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
172	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Lupinus ananeanus</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
173	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Lupinus sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
174	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Lupinus toratensis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
175	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Senna birostris</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C
176	Angiospermae	Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	<i>Sarcostemma solanoides</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
177	Angiospermae	Magnoliopsida	Gentianales	Gentianaceae	<i>Gentiana sedifolia</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	F13-T1-Ca (Tb)	F14-2	F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F22-	F25-T1-Ca	F26-T1-Pj	F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)	F33-T1-Pj_m	O03c	O04
178	Angiospermae	Magnoliopsida	Gentianales	Gentianaceae	<i>Gentianella sandiensis</i>	Herbáceo	C	0	0	C	0	C	0	C	C	0	0	0
179	Angiospermae	Magnoliopsida	Gentianales	Rubiaceae	<i>Galium aparine</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	Angiospermae	Magnoliopsida	Gentianales	Rubiaceae	<i>Galium corymbosum</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
181	Angiospermae	Magnoliopsida	Geraniales	Francoaceae	<i>Balbisia meyeniana</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
182	Angiospermae	Magnoliopsida	Geraniales	Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	3
183	Angiospermae	Magnoliopsida	Geraniales	Geraniaceae	<i>Geranium sessiliflorum</i>	Herbáceo	0	0	0	0	C	0	C	0	0	2	0	0
184	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Calceolariaceae	<i>Calceolaria inamoena</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
185	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Calceolariaceae	<i>Calceolaria sclerophylla</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
186	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Calceolariaceae	<i>Calceolaria sp.</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
187	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Calceolariaceae	<i>Calceolaria tenuis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
188	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Orobanchaceae	<i>Castilleja pumila</i>	Herbáceo	C	0	0	C	0	1	0	C	C	0	0	0
189	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Orobanchaceae	<i>Neobartsia diffusa</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0
190	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Orobanchaceae	<i>Neobartsia sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
191	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Callitriche heteropoda</i>	Acuatico	0	0	0	0	0	0	0	C	C	0	0	0
192	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Limosella aquatica</i>	Herbáceo	C	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0	0
193	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Ourisia muscosa</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
194	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago sericea</i>	Herbáceo	0	C	0	0	C	0	0	0	0	0	12	3
195	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago tubulosa</i>	Herbáceo	5	0	0	1	0	13	0	2	13	0	0	0
196	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Scrophulariaceae	<i>Alonsoa meridionalis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
197	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	<i>Glandularia gynobasis</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C
198	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	<i>Junellia juniperina</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
199	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	<i>Junellia minima</i>	Arbustivo	0	0	0	0	C	0	0	0	0	C	0	0

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	F13-T1-Ca (Tb)	F14-2	F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F22-	F25-T1-Ca	F26-T1-Pj	F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)	F33-T1-Pj_m	O03c	O04
200	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	<i>Mulguraa arequipensis</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
201	Angiospermae	Magnoliopsida	Liliales	Alstroemeriaceae	<i>Bomarea dulcis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
202	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Fuertesimalva chilensis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
203	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Fuertesimalva echinata</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1C	6
204	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Fuertesimalva peruviana</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
205	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Malva sp.</i>	Herbáceo	C	C	0	0	0	0	0	C	C	C	0	0
206	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Nototriche pedatiloba</i>	Herbáceo	0	C	0	0	1	0	0	0	0	C	0	0
207	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Nototriche purpurascens</i>	Herbáceo	0	2	0	0	C	0	1	0	0	0	0	0
208	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Nototriche sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
209	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Tarasa operculata</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	C
210	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Tarasa sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
211	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Tarasa tenuis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
212	Angiospermae	Magnoliopsida	Oxalidales	Oxalidaceae	<i>Oxalis megalorrhiza</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	C
213	Angiospermae	Magnoliopsida	Oxalidales	Oxalidaceae	<i>Oxalis sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C
214	Angiospermae	Magnoliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Carex sp.</i>	Herbáceo	9	0	3	17	0	0	0	2	0	0	0	0
215	Angiospermae	Magnoliopsida	Ranunculales	Ranunculaceae	<i>Halerpestes uniflora</i>	Herbáceo	1	0	C	0	0	0	0	C	1	0	0	0
216	Angiospermae	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	<i>Alchemilla diplophylla</i>	Herbáceo	5	0	33	12	0	2	0	12	25	0	0	0
217	Angiospermae	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i>	Herbáceo	1	C	0	7	0	0	8	15	1C	7	0	0
218	Angiospermae	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	<i>Polylepis rugulosa</i>	Arbóreo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
219	Angiospermae	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	<i>Tetraglochin cristata</i>	Arbustivo	0	C	0	0	2	0	5	0	0	8	0	0
220	Angiospermae	Magnoliopsida	Rosales	Urticaceae	<i>Urtica flabellata</i>	Herbáceo	C	C	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
221	Angiospermae	Magnoliopsida	Santalales	Loranthaceae	<i>Ligaria cuneifolia</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	F13-T1-Ca (Tb)	F14-2	F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F22-	F25-T1-Ca	F26-T1-Pj	F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)	F33-T1-Pj_m	O03c	O04
222	Angiospermae	Magnoliopsida	Santalales	Schoepfiaceae	<i>Quinchamalium chilense</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
223	Angiospermae	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Arbóreo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C
224	Angiospermae	Magnoliopsida	Saxifragales	Crassulaceae	<i>Crassula connata</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0
225	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	<i>Cuscuta sp.</i>	Parasatoide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
226	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Dunalia spinosa</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
227	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Fabiana stephanii</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0
228	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Jaborosa squarrosa</i>	Herbáceo	C	0	0	0	0	C	0	0	0	0	0	0
229	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Jaltomata diversa</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
230	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Lycianthes lycioides</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
231	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Salpichroa sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
232	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum paposanum</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	C
233	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum peruvianum</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0
234	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
235	Gymnospermae	Gnetopsida	Gnetales	Ephedraceae	<i>Ephedra americana</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
236	Gymnospermae	Gnetopsida	Gnetales	Ephedraceae	<i>Ephedra rupestris</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
237	Pteridophyta	Pteridopsida	Polypodiales	Pteridaceae	<i>Adiantum chilense</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
238	Pteridophyta	Pteridopsida	Polypodiales	Pteridaceae	<i>Argyroschisma nivea</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
239	Pteridophyta	Pteridopsida	Polypodiales	Pteridaceae	<i>Hemionitis fractifera</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
240	Pteridophyta	Pteridopsida	Polypodiales	Pteridaceae	<i>Hemionitis myriophylla</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
241	Pteridophyta	Pteridopsida	Polypodiales	Pteridaceae	<i>Hemionitis pruinata</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
242	Pteridophyta	Pteridopsida	Polypodiales	Pteridaceae	<i>Hemionitis ternifolia</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
243	Pteridophyta	Pteridopsida	Salviniales	Salviniaceae	<i>Azolla filiculoides</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

C: Cualitativo.

Elaboración: ASILORZA, 2024.

Continuación Cuadro...

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	O06	O08	O09	O10	O15	O15b	O26	O30	O32	O33	O34	O6b
1	Angiospermae	Liliopsida	Alismatales	Araceae	<i>Lemna gibba</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Angiospermae	Liliopsida	Alismatales	Hydrocharitaceae	<i>Elodea potamogeton</i>	Acuatico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Angiospermae	Liliopsida	Asparagales	Amaryllidaceae	<i>Nothoscordum andicola</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Angiospermae	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	<i>Anthericum eccremorrhizum</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0
5	Angiospermae	Liliopsida	Asparagales	Iridaceae	<i>Mastigostyla sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0
6	Angiospermae	Liliopsida	Asparagales	Iridaceae	<i>Olsynium junceum</i>	Herbáceo	C	0	C	C	0	C	C	0	0	0	0	C
7	Angiospermae	Liliopsida	Cyperales	Cyperaceae	<i>Zameioscirpus muticus</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus andinus</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Eleocharis albibracteata</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Phylloscirpus deserticola</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Juncaceae	<i>Distichia muscoides</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Juncaceae	<i>Juncus stipulatus</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Juncaceae	<i>Luzula racemosa</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	C	C	0	0	0	C
14	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Juncaceae	<i>Oxychloe andina</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Aciachne acicularis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Alopecurus sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Anatherostipa hansmeyerii</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Bromus berterioanus</i>	Herbáceo	C	C	0	0	0	C	0	0	8	0	0	C
19	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Bromus catharticus</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
20	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis breviaristata</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis curvula</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	006	008	009	010	015	015b	026	030	032	033	034	06b
22	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis heterophylla</i>	Herbáceo	6	0	6	9	C	4	2	0	0	0	0	7
23	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis lagurus</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis minima</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis nitidula</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
26	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis rigescens</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis spicigera</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis tarmensis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	2	6	0	0	0	0	C
29	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cinnagrostis vicunarum</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Deschampsia chrysantha</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Eragrostis pilosa</i>	Herbáceo	0	C	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0
32	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Eragrostis weberbaueri</i>	Herbáceo	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Festuca chrysophylla</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Festuca dolichophylla</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	11	0	53	0	0	0	0
35	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Festuca floribunda</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Festuca rigescens</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Festuca sp.</i>	Herbáceo	2	0	0	0	3	22	C	0	0	0	0	1
38	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Jarava annua</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0
39	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Jarava ichu</i>	Herbáceo	C	0	0	0	6	1	11	13	0	0	0	C
40	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia peruviana</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0	0
41	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Nassella asplundii</i>	Herbáceo	2	0	C	3	0	0	0	0	0	C	0	0
42	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Nassella brachyphylla</i>	Herbáceo	6	0	0	0	0	0	C	0	0	0	0	3
43	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Nassella depauperata</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
44	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Nassella inconspicua</i>	Herbáceo	C	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
45	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Nassella nardoides</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Nassella pubiflora</i>	Herbáceo	0	3	0	0	0	3	7	0	0	0	0	0

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	006	008	009	010	015	015b	026	030	032	033	034	06b
47	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Poa aequigluma</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Poa brevis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Poa gymnantha</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0	0	C
50	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Poa horridula</i>	Herbáceo	2	0	C	0	C	C	3	8	0	0	0	3
51	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Poa kurtzii</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Poa macusaniensis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Poa serpaiana</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Vulpia myuros</i>	Herbáceo	C	0	2	C	0	3	0	0	2	19	2	2
55	Angiospermae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Arracacia sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0
56	Angiospermae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Azorella compacta</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0	0
57	Angiospermae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Azorella diapensioides</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58	Angiospermae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Bowlesia tenella</i>	Herbáceo	C	C	C	C	0	2	0	0	1	0	0	0
59	Angiospermae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Lilaeopsis macloviana</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	Angiospermae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Oreomyrrhis andicola</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
61	Angiospermae	Magnoliopsida	Asparagales	Orchidaceae	<i>Myrosmodes gymnantra</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
62	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Ageratina sp.</i>	Herbáceo	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Ageratina sternbergiana</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	C	0	0	0	0	0	0
64	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Ambrosia artemisioides</i>	Arbustivo	0	6	0	4	0	0	0	0	27	23	31	0
65	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis boliviensis</i>	Arbustivo	0	7	0	0	0	C	0	0	0	0	0	0
66	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis caespitosa</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
67	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis genistelloides</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
68	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	Arbustivo	C	0	C	0	0	C	0	0	C	0	0	0
69	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis sp.</i>	Herbáceo	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis tricuneata</i>	Arbustivo	C	0	1	0	1	C	0	17	0	0	0	1
71	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Bidens andicola</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	006	008	009	010	015	015b	026	030	032	033	034	06b
72	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	Herbáceo	0	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
73	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Bidens andicola</i>	Herbáceo	0	C	0	0	C	0	0	0	0	0	0	0
74	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Chersodoma arequipensis</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0
75	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Chersodoma jodopappa</i>	Arbustivo	3	0	C	C	C	C	2	7	0	0	0	2
76	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Chuquiraga rotundifolia</i>	Arbustivo	4	0	0	0	C	1C	3	0	0	0	0	2
77	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Conyza artemisiifolia</i>	Herbáceo	2	0	0	0	C	C	0	C	0	0	0	2
78	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Conyza bonariensis</i>	Herbáceo	2	0	0	0	5	5	C	C	C	0	0	4
79	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Cotula mexicana</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Cuatrecasasiella isernii</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Diplostephium meyenii</i>	Arbustivo	C	3	13	41	0	C	2	0	C	0	C	0
82	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Erigeron rosulatus</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Gamochoeta sp.</i>	Herbáceo	C	0	0	0	C	0	0	0	0	0	0	0
84	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Gochnatia arequipensis</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	4	C	0	0
85	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Hieracium sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0	0
86	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Hypochaeris meyeniana</i>	Herbáceo	0	0	0	0	C	C	1	C	0	0	0	3
87	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
88	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Mniodes argentea</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0	0
89	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Mniodes kunthiana</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Mniodes piptolepis</i>	Herbáceo	1	0	0	0	3	2	C	C	0	0	0	2
91	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Mniodes sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C
92	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Mutisia acuminata</i>	Arbustivo	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
93	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Mutisia lanigera</i>	Arbustivo	0	C	0	0	0	0	0	C	0	0	0	0
94	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Ophryosporus peruvianus</i>	Arbustivo	0	C	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0
95	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Parastrephia lucida</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
96	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Parastrephia quadrangularis</i>	Arbustivo	1	0	0	0	15	2	1	8	0	0	0	1

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	006	008	009	010	015	015b	026	030	032	033	034	06b	
97	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Perezia coerulescens</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0	0	0	
98	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Perezia pinnatifida</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C
99	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Proustia berberidifolia</i>	Arbustivo	0	2	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
100	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Pseudognaphalium dysodes</i>	Herbáceo	C	0	C	C	0	0	0	C	C	0	0	0	
101	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Pseudognaphalium lacteum</i>	Herbáceo	1	0	0	0	1	1	C	0	0	0	0	0	1
102	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Rockhausenia aretioides</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
103	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Rockhausenia pectinata</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
104	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Rockhausenia pinnatifida</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
105	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Rockhausenia pygmaea</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
106	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Rockhausenia villosa</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
107	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio adenophyllus</i>	Arbustivo	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
108	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio arnaldii</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	
109	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio candollei</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0	0	
110	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio humillimus</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
111	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio moqueguensis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
112	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio nutans</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
113	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio sp.1</i>	Herbáceo	0	C	C	0	0	0	0	0	0	C	0	0	
114	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio sp.2</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0	
115	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio spinosus</i>	Arbustivo	C	0	0	0	0	0	C	C	0	0	0	C	
116	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio tovari</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
117	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Tagetes multiflora</i>	Herbáceo	1	3	2	2	C	3	C	0	13	7	3	C	
118	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Viguiera sp.</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	
119	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Villanova oppositifolia</i>	Herbáceo	0	C	0	0	0	0	0	0	2	C	0	0	
120	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Campanulaceae	<i>Lobelia oligophylla</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
121	Angiospermae	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	<i>Amsinckia calycina</i>	Herbáceo	0	0	0	C	0	0	0	0	9	0	0	0	

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	006	008	009	010	015	015b	026	030	032	033	034	06b
122	Angiospermae	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	<i>Johnstonella parviflora</i>	Herbáceo	0	C	0	0	0	0	C	0	9	0	4	C
123	Angiospermae	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	<i>Pectocarya lateriflora</i>	Herbáceo	0	C	0	C	0	0	C	0	4	2C	0	C
124	Angiospermae	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	<i>Phacelia secunda</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	C	0	C	0	0	0	0
125	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Cremolobus chilensis</i>	Herbáceo	0	0	C	0	0	0	0	0	0	C	0	0
126	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Descurainia myriophylla</i>	Herbáceo	1	C	0	C	4	3	C	C	C	0	C	C
127	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Eudema monimocalyx</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
128	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Lepidium bipinnatifidum</i>	Herbáceo	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
129	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Lepidium sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
130	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Lepidium strictum</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	C	0
131	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Mancoa hispida</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
132	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Mostacillastrum gracile</i>	Herbáceo	0	C	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0
133	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Weberbaueria sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
134	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Weberbaueria spathulifolia</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Chenopodium petiolare</i>	Herbáceo	0	0	0	C	0	0	0	0	0	0	C	0
136	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia subulata</i>	Cactáceo	0	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
137	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Corryocactus aureus</i>	Cactáceo	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
138	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Corryocactus brevistylus</i>	Cactáceo	0	C	C	6	0	0	0	0	C	0	5	0
139	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Cumulopuntia dimorpha</i>	Cactáceo	0	2	3	3	0	0	0	C	0	C	4	0
140	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Cumulopuntia ignescens</i>	Cactáceo	C	C	0	0	C	C	0	C	0	0	0	C
141	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Neowerdermannia chilensis</i>	Cactáceo	C	0	C	0	0	0	C	0	0	0	0	C
142	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Oreocereus hempelianus</i>	Cactáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0
143	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Oreocereus leucotrichus</i>	Cactáceo	1	12	C	8	0	0	0	0	0	C	4	0
144	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Weberbauerocereus torataensis</i>	Cactáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0
145	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Arenaria acaulis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
146	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Arenaria digyna</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	006	008	009	010	015	015b	026	030	032	033	034	06b
147	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Arenaria rivularis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
148	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Cardionema ramosissimum</i>	Herbáceo	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
149	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Cerastium sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0	0	C
150	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Paronychia andina</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
151	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum bryoides</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
152	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum molle</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
153	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Silene mandonii</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
154	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Spergularia andina</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
155	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Spergularia fasciculata</i>	Herbáceo	0	8	C	1	0	0	0	0	0	C	5	0
156	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Stellaria sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
157	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Montiaceae	<i>Calandrinia acaulis</i>	Herbáceo	0	0	C	0	0	C	C	0	0	C	C	C
158	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Montiaceae	<i>Cistanthe paniculata</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0
159	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Mirabilis expansa</i>	Herbáceo	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
160	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Portulacaceae	<i>Portulaca pilosa</i>	Herbáceo	0	C	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0
161	Angiospermae	Magnoliopsida	Cornales	Loasaceae	<i>Caiophora sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	C	0	0	0	C	0	0	0	0
162	Angiospermae	Magnoliopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Sicyos baderoa</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0
163	Angiospermae	Magnoliopsida	Dipsacales	Caprifoliaceae	<i>Valeriana sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
164	Angiospermae	Magnoliopsida	Ericales	Polemoniaceae	<i>Gilia laciniata</i>	Herbáceo	0	C	2	1	0	0	0	0	2	1	3	0
165	Angiospermae	Magnoliopsida	Ericales	Polemoniaceae	<i>Microsteris gracilis</i>	Herbáceo	0	0	3	2	C	C	0	0	0	0	0	0
166	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Adesmia miraflorensis</i>	Arbustivo	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
167	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Adesmia spinosissima</i>	Arbustivo	C	0	0	0	17	6	3	0	0	0	0	0
168	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus peruvianus</i>	Herbáceo	0	0	0	0	C	0	0	0	0	0	0	0
169	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
170	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus uniflorus</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
171	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Hoffmannseggia prostrata</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	006	008	009	010	015	015b	026	030	032	033	034	06b
172	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Lupinus ananeanus</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0	0	C
173	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Lupinus sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
174	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Lupinus toratensis</i>	Herbáceo	1	0	C	0	0	C	0	0	0	0	0	0
175	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Senna birostris</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
176	Angiospermae	Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	<i>Sarcostemma solanoides</i>	Herbáceo	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
177	Angiospermae	Magnoliopsida	Gentianales	Gentianaceae	<i>Gentiana sedifolia</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
178	Angiospermae	Magnoliopsida	Gentianales	Gentianaceae	<i>Gentianella sandiensis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
179	Angiospermae	Magnoliopsida	Gentianales	Rubiaceae	<i>Galium aparine</i>	Herbáceo	1	0	0	C	C	0	0	0	6	1	0	0
180	Angiospermae	Magnoliopsida	Gentianales	Rubiaceae	<i>Galium corymbosum</i>	Herbáceo	C	0	0	0	C	1	C	C	0	0	0	C
181	Angiospermae	Magnoliopsida	Geraniales	Francoaceae	<i>Balbisia meyeniana</i>	Arbustivo	0	9	C	0	0	0	0	0	0	0	3	0
182	Angiospermae	Magnoliopsida	Geraniales	Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i>	Herbáceo	0	C	C	0	C	0	0	0	0	0	C	0
183	Angiospermae	Magnoliopsida	Geraniales	Geraniaceae	<i>Geranium sessiliflorum</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
184	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Calceolariaceae	<i>Calceolaria inamoena</i>	Arbustivo	0	3	11	C	C	1	0	C	0	0	0	0
185	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Calceolariaceae	<i>Calceolaria sclerophylla</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0	0
186	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Calceolariaceae	<i>Calceolaria sp.</i>	Arbustivo	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C
187	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Calceolariaceae	<i>Calceolaria tenuis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0
188	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Orobanchaceae	<i>Castilleja pumila</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
189	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Orobanchaceae	<i>Neobartsia diffusa</i>	Herbáceo	0	0	C	0	C	C	0	1	0	0	0	0
190	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Orobanchaceae	<i>Neobartsia sp.</i>	Herbáceo	C	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	C
191	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Callitriche heteropoda</i>	Acuatico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
192	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Limosella aquatica</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
193	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Ourisia muscosa</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
194	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago sericea</i>	Herbáceo	3C	4	C	17	6	2	3	0	2	6	8	4
195	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago tubulosa</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
196	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Scrophulariaceae	<i>Alonsoa meridionalis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	006	008	009	010	015	015b	026	030	032	033	034	06b
197	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	<i>Glandularia gynobasis</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	C	C	0	0
198	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	<i>Junellia juniperina</i>	Arbustivo	5	1C	C	C	C	0	C	0	0	0	0	C
199	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	<i>Junellia minima</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	<i>Mulgoraea arequipensis</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0
201	Angiospermae	Magnoliopsida	Liliales	Alstroemeriaceae	<i>Bomarea dulcis</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0	0
202	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Fuertesimalva chilensis</i>	Herbáceo	0	C	0	C	0	0	0	0	0	C	0	0
203	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Fuertesimalva echinata</i>	Herbáceo	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0
204	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Fuertesimalva peruviana</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
205	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Malva sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
206	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Nototriche pedatiloba</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
207	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Nototriche purpurascens</i>	Herbáceo	0	0	0	0	1	C	0	C	0	0	0	C
208	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Nototriche sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
209	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Tarasa operculata</i>	Arbustivo	0	C	0	0	0	0	0	0	4	16	C	0
210	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Tarasa sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	C	0	0	0	0	0	0
211	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Tarasa tenuis</i>	Herbáceo	C	0	2	3	1	1	C	0	0	0	0	C
212	Angiospermae	Magnoliopsida	Oxalidales	Oxalidaceae	<i>Oxalis megalorrhiza</i>	Herbáceo	0	C	C	C	0	0	0	0	1	C	0	0
213	Angiospermae	Magnoliopsida	Oxalidales	Oxalidaceae	<i>Oxalis sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
214	Angiospermae	Magnoliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Carex sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
215	Angiospermae	Magnoliopsida	Ranunculales	Ranunculaceae	<i>Halerpestes uniflora</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
216	Angiospermae	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	<i>Alchemilla diplophylla</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
217	Angiospermae	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
218	Angiospermae	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	<i>Polylepis rugulosa</i>	Arbóreo	2	0	0	0	23	19	0	C	0	0	0	3C
219	Angiospermae	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	<i>Tetraglochin cristata</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
220	Angiospermae	Magnoliopsida	Rosales	Urticaceae	<i>Urtica flabellata</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
221	Angiospermae	Magnoliopsida	Santalales	Loranthaceae	<i>Ligaria cuneifolia</i>	Arbustivo	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

N.-	División	Clase	Orden	Familia	Especie	Habito	006	008	009	010	015	015b	026	030	032	033	034	06b
222	Angiospermae	Magnoliopsida	Santalales	Schoepfiaceae	<i>Quinchamalium chilense</i>	Herbáceo	1	0	C	0	C	0	0	C	0	0	0	0
223	Angiospermae	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Arbóreo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
224	Angiospermae	Magnoliopsida	Saxifragales	Crassulaceae	<i>Crassula connata</i>	Herbáceo	0	1	C	C	0	0	0	0	C	C	0	0
225	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	<i>Cuscuta sp.</i>	Parasatoide	0	0	C	C	0	0	0	0	0	0	2	0
226	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Dunalia spinosa</i>	Arbustivo	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
227	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Fabiana stephanii</i>	Arbustivo	0	3	0	1	1	0	4	0	0	0	0	0
228	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Jaborosa squarrosa</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
229	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Jaltomata diversa</i>	Arbustivo	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0
230	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Lycianthes lycioides</i>	Arbustivo	0	C	0	C	0	0	0	0	0	C	0	0
231	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Salpichroa sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	C	C	0	C	0	0	0	1
232	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum paposanum</i>	Herbáceo	0	C	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
233	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum peruvianum</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
234	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0	0	C
235	Gymnospermae	Gnetopsida	Gnetales	Ephedraceae	<i>Ephedra americana</i>	Arbustivo	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
236	Gymnospermae	Gnetopsida	Gnetales	Ephedraceae	<i>Ephedra rupestris</i>	Arbustivo	C	C	C	2	0	0	C	C	0	0	C	C
237	Pteridophyta	Pteridopsida	Polypodiales	Pteridaceae	<i>Adiantum chilense</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0
238	Pteridophyta	Pteridopsida	Polypodiales	Pteridaceae	<i>Argyroschisma nivea</i>	Herbáceo	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
239	Pteridophyta	Pteridopsida	Polypodiales	Pteridaceae	<i>Hemionitis fractifera</i>	Herbáceo	0	C	0	C	0	0	0	0	0	C	0	0
240	Pteridophyta	Pteridopsida	Polypodiales	Pteridaceae	<i>Hemionitis myriophylla</i>	Herbáceo	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
241	Pteridophyta	Pteridopsida	Polypodiales	Pteridaceae	<i>Hemionitis pruinata</i>	Herbáceo	0	C	C	0	0	0	C	0	0	0	0	C
242	Pteridophyta	Pteridopsida	Polypodiales	Pteridaceae	<i>Hemionitis ternifolia</i>	Herbáceo	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
243	Pteridophyta	Pteridopsida	Salviniales	Salviniaceae	<i>Azolla filiculoides</i>	Herbáceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

C: Cualitativo.

Elaboración: ASILORZA, 2024.

Cuadro 2. Lista total de especies de aves registradas en la temporada HÚMEDA 2024.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	CONTROL O3	M-52	O10	O15	O15PC1	O31	O32	O33	O34	O6	O8	O9	T-06	T-14
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho Variable	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Columbiformes	Columbidae	<i>Metriopelia ceciliae</i>	Tortolita Moteada	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	4
Columbiformes	Columbidae	<i>Metriopelia melanoptera</i>	Tortolita de Ala Negra	0	0	0	0	0	0	5	8	0	0	0	2	2	0
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Halcón Aplomado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus crassirostris</i>	Jilguero de Pico Grueso	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus crassirostris</i>	Jilguero Encapuchado	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i>	Jilguero Encapuchado	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	18	4	9	2
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus uropygialis</i>	Jilguero Cordillerano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus atratus</i>	Jilguero Negro	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes dorbignyi</i>	Canastero de Pecho Cremoso	0	0	7	2	3	7	3	2	0	0	4	7	8	3
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes atacamensis</i>	Churrete de Ala Blanca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura striata</i>	Tijeral Listado	0	0	1	0	0	0	0	0	4	0	0	1	0	2
Passeriformes	Furnariidae	<i>Ochetorhynchus ruficaudus</i>	Bandurrita de Pico Recto	1	2	3	3	3	2	1	1	0	2	1	2	0	3
Passeriformes	Furnariidae	<i>Upucerthia validirostris</i>	Bandurrita de Pecho Anteadado	0	0	0	2	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0
Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura andicola</i>	Tijeral Andino	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Orochelidon andecola</i>	Golondrina Andina	0	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passeriformes	Thraupidae	<i>Catamenia analis</i>	Semillero de Cola Bandeada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	15
Passeriformes	Thraupidae	<i>Catamenia inornata</i>	Semillero Simple	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis plebejus</i>	Fringilo de Pecho Cenizo	4	3	0	1	1	1	2	3	2	5	1	0	3	8
Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus atriceps</i>	Fringilo de Capucha Negra	0	0	1	0	2	5	0	0	0	1	6	0	1	0
Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhopospina alaudina</i>	Fringilo de Cola Bandeada	0	0	0	0	0	0	2	9	2	0	2	0	0	2
Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhopospina fruticeti</i>	Fringilo de Pecho Negro	3	7	9	1	0	4	47	3	4	2	7	8	6	4

Orden	Familia	Especie	Nombre común	CONTROL O3	M-52	O10	O15	O15PC1	O31	O32	O33	O34	O6	O8	O9	T-06	T-14
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis olivascens</i>	Chirigüe Verdoso	0	1	6	3	1	0	6	10	12	0	11	9	6	2
Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum cinereum</i>	Pico-de-Cono Cinéreo	0	2	0	0	0	4	2	2	0	0	0	0	3	0
Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum binghami</i>	Pico-de-Cono Gigante	0	0	0	0	0	5	0	0	0	2	0	0	0	0
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona Chica	1	0	1	0	2	1	0	2	0	0	1	5	1	0
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiotheretes striaticollis</i>	Ala-Rufa de Garganta Rayada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Anairetes flavirostris</i>	Torito de Pico Amarillo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Anairetes reguloides</i>	Torito de Cresta Pintada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona de Nuca Rojiza	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca leucophrys</i>	Pitajo de Ceja Blanca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca oenanthoides</i>	Pitajo de d'Orbigny	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus chiguanco</i>	Zorzal Chiguanco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión de Collar Rufo	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Nothoprocta pentlandii</i>	Perdiz Andina	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Apodiformes	Trochillidae	<i>Colibri coruscans</i>	Oreja-Violeta de Vientre Azul	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Apodiformes	Trochillidae	<i>Oreotrochilus estella</i>	Estrella Andina	0	0	0	2	2	2	0	0	0	2	0	0	0	1
Apodiformes	Trochillidae	<i>Patagona gigas</i>	Colibrí Gigante	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	2
Apodiformes	Trochillidae	<i>Metallura phoebe</i>	Colibrí Negro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
Apodiformes	Apodidae	<i>Aeronautes andecolus</i>	Vencejo Andino	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Systellura longirostris</i>	Chotacabras de Ala Bandeada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinaxo de cabeza roja	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Elaboración: ASILORZA, 2024.

Cuadro 3. Lista total de especies de mamíferos mayores y medianos registradas en la temporada HÚMEDA 2024.

N.-	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	CONTROL O3	M52	O10	O32	O33	O6	O8	O9	T06	O15	O15PCI	T14	T15	T16	T20	T-6	O31
1	Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	0	17 (Obs)	0	0	0	0	0	1 (Obs)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Artiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	0	0	0	0	0	0	0	0	2 (Hu)	0	0	0	9 (Obs), 1 (Hu)	23 (Obs)	0	7 (Obs)	0
3	Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Ciervo altoandino	0	0	0	0	0	4 (Obs), 2 (He)	0	0	1 (En)	1 (He)	1 (Hu)	1 (Hu)	6 (Obs)	0	0	0	1 Obs; 1 He
4	Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	1 (He)	1 (He)	0	1 (He)	1 (Obs)	1 (He)	1 (Obs)	1 (Obs)	1 (Obs)	0	3 (He)	1 (Hu)	1 (Hu)	1 (Obs)	1 (He), 1 (Hu)	0	1 He
5	Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	0	0	0	0	0	0	0	0	1 (He)	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	3 (Obs)	1 (Obs)	1 (He)	2 (Obs)	0	4 (Obs)	0	0	10 (He)	2 (Obs), 11 (He)	3 (Obs)	30 (Obs)	3 (Obs), 19 (He)	0	50 (Obs), 1 (Hu)	4 (Obs)	6 Obs

Elaboración: ASILORZA, 2024.

Cuadro 4. Lista total de especies de mamíferos menores terrestres registradas en la temporada HÚMEDA 2024.

N.-	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	CONTROL O3	M-52	O10	O15	O15PCI	O31	O32	O33	O34	O6	O8	O9	T-06	T-14	T-15	T-16	T-20	T-6	
1	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Thylamys pallidior</i>	Marmosa coligruesa de vientre blanco	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Rodentia	Abrocomidae	<i>Abrocoma cinerea</i>	Rata chinchilla cenicienta	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
3	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix jelskii</i>	Ratón campestre de jelski	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	1	1

N.-	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	CONTROL O3	M-52	O10	O15	O15PC1	O31	O32	O33	O34	O6	O8	O9	T-06	T-14	T-15	T-16	T-20	T-6
4	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco	0	0	5	12	9	3	0	0	0	4	7	1	3	4	0	0	0	0
5	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon subfuscus</i>	Ratón campestre moreno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0
6	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys boliviensis</i>	Ratón orejón boliviano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
7	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys pictus</i>	Ratón orejón pintado	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys sublimis</i>	Ratón orejón sublime	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
9	Rodentia	Cricetidae	<i>Calomys achaku</i>	Achaku	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
10	Rodentia	Cricetidae	<i>Eligmodontia hirtipes</i>	Laucha colilarga, laucha de la puna	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0	1	0	0	2	0	0
11	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis amicus</i>	Ratón orejón amigo	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis limatus</i>	Ratón orejón de Lima	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	4	0	1	0
13	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis magister</i>	Ratón orejón maestro	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis osilae</i>	Ratón orejón de Asillo	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	6	0	0	4	2
15	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0

Elaboración: ASILORZA, 2024.

Cuadro 5. Lista total de especies de anfibios y reptiles registradas en la temporada HÚMEDA 2024.

N.-	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	M-52	O10	O15	O15PC1	O31	O32	O33	O34	O6	O8	O9	T-06	T-14	T-15	T-16	T-20	T-6
1	Amphibia	Anura	Bufo	<i>Rhinella spinulosa</i>	Sapo espinoso	0	0	0	1	0	0	0	0	0	277	0	0	0	0	0	1	0
2	Amphibia	Anura	Leptodactylidae	<i>Pleurodema marmoratum</i>	Sapo marmoleado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	355
3	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	<i>Dipsadidae sp.</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
4	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	<i>Incaspis simonsii</i>	Culebra de cola larga	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus signifer</i>	Lagartija lubricauda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	15	11	6	
6	Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tacnae</i>	"Kayra"	1	3	3	7	3	4	2	2	4	1	3	4	3	0	0	0	0

Elaboración: ASILORZA, 2024.

ANEXO 3

FICHAS DE ESPECIES

FLORA



Foto N° 01	<i>Especie: Festuca chrysophylla</i> Familia: Poaceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Festuca chrysophylla</i> en Floración	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 02	<i>Especie: Tetraglochin cristata</i> Familia: Rosaceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Tetraglochin cristatum</i> en estado vegetativo.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 03	<i>Especie: Baccharis latifolia</i> Familia: Caryophyllaceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Baccharis latifolia</i>	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 04	<i>Especie: Distichia muscoides</i> Familia: Juncaceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Distichia muscoides</i> en estado vegetativo.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 05	<i>Especie: Cinnagrostis rigescens</i> Familia: Poaceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Cinnagrostis rigescens</i> en floración	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 06	<i>Especie: Polylepis rugulosa</i> Familia: Rosaceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Polylepis rugulosa</i> en estado vegetativo.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	VU
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 07	<i>Especie: Poa horridula</i> Familia: Poaceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Poa horridula</i> en floración.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 08	<i>Especie: Chuquiraga rotundifolia</i> Familia: Asteraceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Chuquiraga rotundifolia</i> en floración	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 9	<i>Especie: Balbisia meyeniana</i> Familia: Francoaceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Balbisia meyeniana</i> en floración	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 10	<i>Especie: Sarcostemma solanoides</i> Familia: Apocynaceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Sarcostemma solanoides</i> en floración	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	AP, AR, AY, CU	
Usos	-	



Foto N° 11	<i>Especie: Diplostephium meyenii</i> Familia: Asteraceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Diplostephium meyenii</i> en floración.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 12	<i>Especie: Parastrephia quadrangularis</i> Familia: Asteraceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Parastrephia quadrangularis</i> en estado vegetativo.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 13	<i>Especie: Fabiana stephanii</i> Familia: Solanaceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Fabiana stephanii</i> en floración.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 14	<i>Especie: Lupinus toratensis</i> Familia: Fabaceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Lupinus toratensis</i> en Floración.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	MO	
Usos	-	



Foto N° 15	<i>Especie: Proustia berberidifolia</i> Familia: Asteraceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Proustia berberidifolia</i> en Fructificación.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	AR, AY, CA, HU, JU, LI, MO, TA	
Usos	-	



Foto N° 16	<i>Especie: Pseudognaphalium dysodes</i> Familia: Asteraceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Pseudognaphalium dysodes</i> en floración.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 17	<i>Especie: Olsynium junceum</i> Familia: Iridaceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Olsynium junceum</i> en floración.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 18	<i>Especie: Hemionitis ternifolia</i> Familia: Pteridaceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Hemionitis ternifolia</i> estado vegetativo.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 19	<i>Especie: Neowerdermannia chilensis</i> Familia: Cactaceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Neowerdermannia chilensis</i> en estado vegetativo.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	Apéndice II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 20	<i>Especie: Microsteris gracilis</i> Familia: Polemoniaceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Microsteris gracilis</i> en floración.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 21	<i>Especie: Lycianthes lycioides</i> Familia: Solanaceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Lycianthes lycioides</i> en floración.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 22	<i>Especie: Corryocactus brevistylus</i> Familia: Cactaceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Corryocactus brevistylus</i> en estado vegetativo.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	Apéndice II
Endemismo y Distribución	AR, AY	
Usos	-	



Foto N° 23	<i>Especie: Oreocereus leucotrichus</i> Familia: Cactaceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Oreocereus leucotrichus</i> en estado vegetativo.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	Apéndice II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 24	<i>Especie: Oreocereus hempelianus</i> Familia: Cactaceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Oreocereus hempelianus</i> en floración.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	Apéndice II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 25	<i>Especie: Glandularia gynobasis</i> Familia: Verbenaceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Glandularia gynobasis</i> en floración.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 26	<i>Especie: Eragrostis pilosa</i> Familia: Poaceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Eragrostis pilosa</i> en floración.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 27	<i>Especie: Sicyos baderoa</i> Familia: Cucurbitaceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Sicyos baderoa</i> en floración.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 28	<i>Especie: Amsinckia calycina</i> Familia: Boraginaceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Amsinckia calycina</i> en floración.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 29	<i>Especie: Bromus berterianus</i> Familia: Poaceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Bromus berterianus</i> en floración.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 30	<i>Especie: Adiantum chilense</i> Familia: Pteridaceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Adiantum chilense</i>	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 31	<i>Especie: Baccharis boliviensis</i> Familia: Asteraceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Baccharis boliviensis</i> en floración.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 32	<i>Especie: Argyrochosma nivea</i> Familia: Pteridaceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Argyrochosma nivea</i> .	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 33	<i>Especie: Cumulopuntia dimorpha</i> Familia: Cactaceae	
Descripción	Se aprecia un individuo de la especie <i>Cumulopuntia dimorpha</i> en floración	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	Apéndice II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	

ORNITOFAUNA



Foto N° 01	Especie: <i>Rhea pennata</i> Familia: Rheidae	
Descripción	Viven por encima de los 4300 m, en la puna andina en terrenos abiertos y planos con humedales, en grupos pequeños.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	EN PELIGRO CRÍTICO (CR)	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	Preocupación menor (LC)
	CITES	---
Endemismo y Distribución	Se distribuyen desde el sur del Perú hasta la Patagonia	
Usos	Ninguno	



Foto N° 02	Especie: <i>Tinamotis pentlandii</i> Familia: Tinamidae	
Descripción	Especie característica de la puna seca sobre los 3900 m, sobre todo en lugares de poca a ausente vegetación, matorrales y zonas pedregosas, se les ve en pequeños grupos, fácilmente identificable por su gran tamaño y cabeza rayada.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	CASI AMENAZADO (NT)	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	---
Endemismo y Distribución	Se distribuye en Perú, Bolivia y Chile	
Usos	Ninguno	



Foto N° 03	Especie: <i>Nothoprocta pentlandii</i> Familia: Tinamidae	
Descripción	Especie ampliamente distribuida en la vertiente occidental de los andes, principalmente en matorrales, queñuales y pastizales; presenta un plumaje variable, marrón. En la parte ventral es leonado un poco grisáceo y en la parte dorsal presenta rayas longitudinales blancas manchas negras transversales.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	---
Endemismo y Distribución	Ecuador, Perú, Bolivia y Chile	
Usos	Ninguno	



Foto N° 04	Especie: <i>Oressochen melanopterus</i> Familia: Anseridae	
Descripción	Especies fácilmente identificables, generalmente solitarias o en parejas cuando se reproducen, macho más grandes que la hembra, habita principalmente en humedales	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	--	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	--
Endemismo y Distribución	Perú, Bolivia y Chile	
Usos	Ninguno	



Foto N° 05	Especie: <i>Patagioenas maculosa</i> Familia: Columbidae	
Descripción	Especie de paloma relativamente grande a comparación de otros, presenta un color claro, con terminaciones blancas en las coberteras y una banda alar blanca en el ala.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	
Endemismo y Distribución	Presente en la puna andina de Perú hasta los 4200, también está presente en Brasil y Bolivia	
Usos		



Foto N° 06	Especie: <i>Systellura longirostris</i> Familia: Caprimulgidae	
Descripción	Es una especie de hábitos nocturnos, presenta un collar rojizo en la nuca y garganta blanca, además, se le observa una banda alar blanca.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	---
Endemismo y Distribución	Presente desde Colombia, Ecuador, Perú, Brasil, Bolivia y Chile	
Usos	Ninguno	



Foto N° 07	Especie: <i>Oreotrochilus estella</i> Familia: Trochilidae	
Descripción	Especie de picaflor bastante común en las zonas altoandinas, el macho posee la garganta verde iridiscente, vientre blanco con una línea ventral oscura, la hembra es oscuro y pálido.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	Apéndice II
Endemismo y Distribución	Presente en las zonas altoandinas hasta los 4600 m, se encuentra en Ecuador, Perú, Bolivia y Chile	
Usos	Ninguno	



Foto N° 08	Especie: <i>Metallura phoebe</i> Familia: Trochilidae	
Descripción	Especie de color oscuro, en los machos presenta un color verde iridiscente en la garganta y en la parte ventral de la cola un color rojo cobrizo.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	Apéndice II
Endemismo y Distribución	Especie endémica, presente en ambas vertientes de la cordillera, en la parte occidental llega hasta Arequipa por el sur, poco común más al sur, pero observable hasta Tacna hasta los 4300 m.	
Usos	Ninguno	



Foto N° 09	Especie: <i>Colibri coruscans</i> Familia: Trochilidae	
Descripción	Especie de picaflor de color azul, presenta un collar violáceo por debajo del pico que se alarga hasta las mejillas, posee un pico mediano recto que incurva un poco hacia abajo, el plumaje de las zonas femorales es blanquecino.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	Apéndice II
Endemismo y Distribución	Ampliamente distribuido en los andes hasta los 4500 m, presente en Colombia, Ecuador, Perú, Brasil, Bolivia y Chile.	
Usos	Ninguno	



Foto N° 10	Especie: <i>Vanellus resplendens</i> Familia: Charadriidae	
Descripción	Especie fácilmente identificable, cabeza y pecho grisáceo, tarsos y patas rojas con una vocificación fuerte que alertan presencia de amenazas.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	---
Endemismo y Distribución	Presente en los andes, común entre los 3000 a 4600 m, pero baja hasta los 1800 m, a veces en zonas de cultivo o zonas descampadas. Distribuida en Colombia, Ecuador, Perú, Brasil y Chile.	
Usos	Ninguno	



Foto N° 11	Especie: <i>Calidris bairdii</i> Familia: Scolopacidae	
Descripción	Especie emigrante boreal, de color marrón ante con patas y tarsos negros, ocurre hasta los 4600 m y está presente desde agosto hasta mayo principalmente en humedales altoandinos.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	---
Endemismo y Distribución	Especie migratorio desde Siberia, norte de Alaska a Groenlandia, invierno en los andes hasta el sur de Sudamérica	
Usos	Ninguno	



Foto N° 12	Especie: <i>Geranoaetus polyosoma</i> Familia: Accipitridae	
Descripción	Especie de aguilucho coloración variable, presente morfologías distintas, en la foto se presenta un adulto de forma oscura, presenta una banda negra en la parte ventral de la cola	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
Endemismo y Distribución	CITES	Apéndice II
Usos		



Foto N° 13	Especie: <i>Geranoaetus polyosoma</i> Familia: Accipitridae	
Descripción	Especie de aguilucho coloración variable, presente morfologías distintas, en la foto se presenta un adulto de forma clara, presenta una banda negra en la parte ventral de la cola	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	Apéndice II
Endemismo y Distribución	Altamente distribuida hasta los 4600 m, en Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Chile	
Usos	Ninguno	



Foto N° 14	Especie: <i>Phalcoboenus megalopterus</i> Familia: Falconidae	
Descripción	Especie juvenil, caracterizada por el color marrón en el cuerpo, bandas alares cremas. Adultos poseen coloración negra en la parte dorsal, vientre y abdomen blanco, pico rojo con terminación amarillo.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	Apéndice II
Endemismo y Distribución	Se distribuye entre los 2000 a 4700 m, en ocasiones observado en los desiertos costeros. Se distribuye en Perú, Bolivia y Chile	
Usos	Ninguno	



Foto N° 15	Especie: <i>Colaptes rupicola puna</i> Familia: Picidae	
Descripción	Especie más claro respecto a la subespecie del norte, presenta una coloración crema, asimismo una línea rojiza en la nuca y cabeza negra en la corona, asimismo tiene color negro a rojizo en la comisura que se extiende hasta la mejilla.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	---
Endemismo y Distribución	Se distribuye en los andes desde Ecuador, Perú, Bolivia y Chile hasta los 4500 m.	
Usos	Ninguno	



Foto N° 16	Especie: <i>Ochetorhynchus ruficaudus</i> Familia: Furnariidae	
Descripción	Especie de color rojizo oscuro y pico relativamente recto, garganta y pecho blanco, el vientre blanco con estriaciones marrones, el color rufo se extiende hasta las alas y cola	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	---
Endemismo y Distribución	Se extiende desde los 3000 hasta los 4500 m, a veces baja hasta los 2000 m. se distribuye en Perú, Bolivia y Chile.	
Usos	Ninguno	



Foto N° 17	Especie: <i>Upucerthia validirostris</i> Familia: Furnariidae	
Descripción	Especie con un pico indistinguible, largo y curvo, cuerpo rufo en la parte dorsal hasta la cola, el vientre presenta un color más claro sin marca alguna	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	---
Endemismo y Distribución	Se distribuye en los andes hasta los 4800 m, en Perú, Bolivia y Chile.	
Usos		



Foto N° 18	Especie: <i>Asthenes dorbignyi arequipae</i> Familia: Furnariidae	
Descripción	La subespecie <i>arequipae</i> presenta el dorso oscuro desde la cabeza hasta la cola a excepción de la rabadilla que es de color rojiza, alas negras y el vientre claro, la garganta presenta una mancha rufa al igual que los flancos.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	---
Endemismo y Distribución	Ampliamente distribuido en el sur del Perú, la subespecie <i>arequipae</i> en matorrales y queñuales hasta los 4200 m. Se distribuye la especie en Perú, Bolivia y Chile.	
Usos	Ninguno	



Foto N° 19	Especie: <i>Asthenes modesta</i> (adulto) Familia: Furnariidae	
Descripción	Especie solitaria, espalda sin ninguna marca o raya marrón, la cola siempre levantada con las remeras del centro oscuro y externas rufas.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	---
Endemismo y Distribución	Especie de característica terrestre hasta los 4600 m. Se distribuye en Perú, Bolivia y Chile.	
Usos	Ninguno	



Foto N° 20	Especie: <i>Asthenes modesta</i> (juvenil) Familia: Furnariidae	
Descripción	Especie solitaria, espalda sin ninguna marca o raya marrón, la cola siempre levantada con las remeras del centro oscuro y externas rufas. Juveniles presenta una línea superciliar bien marcada y pecho estriado, puede confundirse con otras especies como <i>A. pudibunda</i> o <i>A. humilis</i> ; pero, la cola principalmente rufa en los contornos es característico de la especie.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	II
Endemismo y Distribución	Especie de característica terrestre hasta los 4600 m. Se distribuye en Perú, Bolivia y Chile.	
Usos	Ninguno	



Foto N° 21	Especie: <i>Geositta punensis</i> Familia: Furnariidae	
Descripción	Especie de pamperito típico de la puna andina del sur del Perú, relativamente con el pecho blanquecino sin marca alguna, mejillas con líneas marrones y una línea superciliar blanca	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	---
Endemismo y Distribución	Se distribuye en zonas altoandinas desde los 3800 hasta los 4800 m en Perú, Bolivia y Chile.	
Usos	Ninguno	



Foto N° 22	Especie: <i>Leptasthenura striata</i> Familia: Furnariidae	
Descripción	Especie que presenta una larga cola a manera de tijera, con líneas marrones y clara, el dorso presenta estriaciones longitudinales paralelas hacia la cola de color blanco; la parte dorsal muestra un color claro con estriaciones gruesas desde la garganta hacia el vientre	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	---
Endemismo y Distribución	Se distribuye desde los 2000 a los 4200 m en Perú y Chile.	
Usos	Ninguno	



Foto N° 23	Especie: <i>Muscisaxicola frontalis</i> Familia: Tyrannidae	
Descripción	Especie migratoria de regular tamaño, presenta una línea negra que va en la frente y se alargan como una línea hacia la mitad de la corona, presenta una mancha loreal blanca que desaparece en la parte posterior del ojo, y la parte dorsal hasta la rabadilla gris, las cola es negra y rectrices externas blanca.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	---
Endemismo y Distribución	Emigrante austral rara en el sur entre abril y setiembre, presente en Perú, Bolivia y Chile	
Usos	Ninguno	



Foto N° 24	Especie: <i>Muscisaxicola rufivertex</i> Familia: Tyrannidae	
Descripción	Especie de regular tamaño residente, presenta una mancha rufa en la mitad de la corona, parte ventral blanquecino y la parte dorsal es gris hasta la rabadilla, cola negra y primarias negras con bordes grises.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	---
Endemismo y Distribución	Residente en los andes desde los 2700 hasta los 4200 m, en Perú, Bolivia y Chile.	
Usos	Ninguno	



Foto N° 25	Especie: <i>Muscisaxicola maculirostris</i> Familia: Tyrannidae	
Descripción	Especie de tamaño pequeño, la parte dorsal muestra un color marrón y parte ventral blanquecino, la base del pico de la mandíbula mantiene una mancha amarilla. En las alas se puede apreciar una banda alar naranja.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	---
Endemismo y Distribución	Presente entre los 2000 a 4500 m en Colombia, Ecuador, Bolivia y Chile.	
Usos	Ninguno	



Foto N° 26	Especie: <i>Ochthoeca leucophrys</i> Familia: Tyrannidae	
Descripción	Especie de regular tamaño, una característica de este género en la línea superciliar blanca, el dorso es marrón, las terminaciones de las primarias muestran un color naranja y sus coberteras un color claro.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	---
Endemismo y Distribución	Distribuido desde los 2300 a 4200 m en Perú, Ecuador, Bolivia y Chile	
Usos	Ninguno	



Foto N° 27	Especie: <i>Sicalis uropygialis</i> (macho) Familia: Thraupidae	
Descripción	Esta especie de tamaño pequeño presenta en los machos un color amarillo intenso, con marcas grises en las mejillas, el lomo y alas muestran ese mismo patrón gris que se puede extender en los flancos.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	---
Endemismo y Distribución	Se distribuye desde los 3300 hasta 4700 m en Perú, Bolivia y Chile.	
Usos	Ninguno	



Foto N° 28	Especie: <i>Sicalis uropygialis</i> (hembra) Familia: Thraupidae	
Descripción	Esta especie de tamaño pequeño presenta en las hembras un color amarillo pálido, con sin marcas grises, el lomo y alas muestran líneas marrones oscuros y claras desde la cabeza y cola.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	---
Endemismo y Distribución	Se distribuye desde los 3300 hasta 4700 m en Perú, Bolivia y Chile.	
Usos	Ninguno	



Foto N° 29	Especie: <i>Sicalis olivascens</i> Familia: Thraupidae	
Descripción	Esta especie presenta un color amarillo oliváceo intenso que varía en la parte ventral se ve un amarillo claro que baja hasta el vientre.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	---
Endemismo y Distribución	Se distribuye desde los 1650 hasta los 4200 m en Perú Bolivia y Chile.	
Usos	Ninguno	



Foto N° 30	Especie: <i>Sicalis olivascens</i> Familia: Thraupidae	
Descripción	Esta especie presenta un color amarillo oliváceo intenso que varía en la parte ventral se ve un amarillo claro que baja hasta el vientre.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	---
Endemismo y Distribución	Se distribuye desde los 1650 hasta los 4200 m en Perú Bolivia y Chile.	
Usos	Ninguno	



Foto N° 31	Especie: <i>Rhopospina fruticeti</i> Familia: Thraupidae	
Descripción	Esta especie macho presenta en la parte dorsal líneas grises y negras desde la cabeza hasta la cola, las mejillas son de color grises y la zona orbicular es negra que además desde la garganta hasta la parte inferior del pecho, tarsos y pico amarillo.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	II
Endemismo y Distribución	Se distribuye desde los 2200 hasta los 4200 m en Perú, Bolivia y Chile.	
Usos	Ninguno	



Foto N° 32	Especie: <i>Rhospina fruticeti</i> Familia: Thraupidae	
Descripción	Esta especie hembra presenta en la parte dorsal líneas grises y marrones desde la cabeza hasta la cola, las mejillas son de color marrón y líneas blancas con una línea negra en la maxila, la garganta es blanco.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	II
Endemismo y Distribución	Se distribuye desde los 2200 hasta los 4200 m en Perú, Bolivia y Chile.	
Usos	Ninguno	



Foto N° 33	Especie: <i>Phrygilus atriceps</i> Familia: Thraupidae	
Descripción	Esta especie macho presenta toda la cabeza desde la nuca hasta la garganta de color negro, el lomo es de un color ladrillo intenso y amarillo; en la parte ventral es amarillo intenso que va hasta el abdomen, los tarsos, pico y alas de color negro.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	II
Endemismo y Distribución	Desde los 3100 a los 4200 m en Perú, Bolivia y Chile.	
Usos	Ninguno	



Foto N° 34	Especie: <i>Geospizopsis unicolor</i> Familia: Thraupidae	
Descripción	Esta especie hembra presenta estriaciones en todo su cuerpo que varía en colores marrón, blanco y negro.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	II
Endemismo y Distribución	Desde los 2400 a los 4700 m en Perú, Colombia, Ecuador, Bolivia y Chile.	
Usos	Ninguno	



Foto N° 35	Especie: <i>Geospizopsis plebejus</i> Familia: Thraupidae	
Descripción	Esta especie de tamaño pequeño muestra un color gris con una línea superciliar blanca, los tarsos son negros y pico gris oscuro.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	---
Endemismo y Distribución	Desde los 2400 a los 4700 m en Perú, Ecuador, Bolivia y Chile.	
Usos	Ninguno	



Foto N° 36	Especie: <i>Spinus crassirostris</i> Familia: Fringillidae	
Descripción	Esta especie de regular tamaño presenta un pico grueso a comparación de otras especies de su género, su color es gris oscuro, presenta una característica básica para su género que es el parche y banda amarilla en el ala.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)		
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	PREOCUPACIÓN MENOR (LC)
	CITES	---
Endemismo y Distribución	Especie presente en bosques de <i>Polylepis</i> desde los 3600 hasta los 4600 m en Perú , Bolivia y Chile.	
Usos	Ninguno	

HERPETOLOGÍA



Foto N° 01	<i>Rhinella spinulosa</i> (Wiegmann, 1834) Familia: Bufonidae	
Descripción	<p>El sapo espinoso andino se caracteriza por tener una piel rugosa con protuberancias a manera de granulaciones y cada una de ellas con espinas córneas. Presentan dos glándulas parótidas bien desarrolladas en ambos flancos de la cabeza.</p> <p>En machos los caracteres sexuales son notorios, en donde los callos nupciales, las granulaciones dorsales espinosas son abundantes como también sobre la cintura escapular (ventral).</p> <p>En hembras solo se observa un diseño a manera de manchas en fila que recorren desde la cabeza hasta el ano y ambas extremidades.</p>	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	Preocupación menor (LC)
	CITES	No se encuentra
Endemismo y Distribución	Desde el Altiplano peruano- boliviano hasta las vertientes orientales y occidentales de los Andes en Argentina y Chile. Endémica de Sudamérica	
Usos	Como extractos curativos y vigorizantes y en prácticas de adivinación y brujería.	



Foto N° 02	<p><i>Pleurodema marmoratum</i> (Duméril & Bibron, 1840) Familia: Leptodactylidae</p>	
Descripción	<p>El sapito jaspeado de cuatro ojos es pequeño, los ojos se proyectan lateralmente, los tímpanos son visibles, dedos con presencia de márgenes dérmicos laterales. Ausencia de glándulas lumbaras. Existe dimorfismo sexual leve en el tamaño, la hembra es más grande que el macho.</p>	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	Vulnerable (V)
	CITES	No se encuentra
Endemismo y Distribución	<p>Distribuida en los Andes de Perú, Bolivia, Argentina y Chile en un rango altitudinal de 3,000 a 5,200 m.</p>	
Usos	-	



Foto N° 03	<i>Telmatobius marmoratus</i> (Duméril & Bibron, 1841) Familia: Telmatobiidae	
Descripción	La rana acuática jaspeada, tiene una coloración de verde oscuro a gris oscuro. Presenta los ojos sobresalientes, membrana timpánica indiferenciada, dedos delgados y con un pequeño reborde cutáneo, las puntas de estos son redondeadas. Con dimorfismo sexual, machos con un callo nupcial en el primer dedo y con granulaciones en el pecho.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	Vulnerable (V)	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	En peligro (EN)
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Distribuida en las regiones andinas del sur de Perú, norte y centro de Bolivia y norte de Chile. Rango altitudinal entre los 1800 hasta los 5244 m.	
Usos	Como fuente de alimento y medicina	



Foto N° 04	<i>Liolaemus signifer</i> (Duméril & Bibron, 1837) Familia: Liolaemidae	
Descripción	El lagarto rubricado pertenece al grupo montanus y es una especie robusta con extremidades cortas, siendo la cola más larga que el abdomen. Escamas dorsales muy pequeñas y redondeadas en comparación con las escamas ventrales las cuales son grandes. Machos presentan poros cloacales y abultamientos en la cloaca debido a los hemipenes. Existe dimorfismo sexual, los machos son más coloridos y vistosos que las hembras.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	No se encuentra	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	Casi amenazado (NT)
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Bolivia, Chile y Perú -Rango altitudinal desde los 3700 hasta los 4800 m	
Usos	Utilizado con fines medicinales, tipo parche para dolencias y traumatismos.	



Foto N° 05	<p><i>Telmatobius peruvianus</i> (Duméril & Bibron, 1841) Familia: Telmatobiidae</p>	
Descripción	<p>El sapo peruano tiene una coloración gris a café con o sin manchas pequeñas de color claro u oscuro. Superficie dorsal y ventral por lo general lisa. Anillo timpánico ausente. Cabeza más ancha que larga, hocico redondeado y obtuso. Extremidades posteriores largas, dedos con membrana interdigital completa y muy escotada. Las hembras son más grandes que el macho</p>	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	Vulnerable (V)	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	Vulnerable (V)
	CITES	-
Endemismo y Distribución	<p>Distribuida al sureste de los Andes peruanos en las regiones de Arequipa, Moquegua y Tacna. Rango altitudinal entre los 1980 hasta los 4300 m.</p>	
Usos	Como fuente de alimento y medicina	



Foto N° 06	<i>Liolaemus tacnae</i> (Shreve, 1941) Familia: Liolaemidae	
Descripción	Lagartija de tamaño pequeño, superficie dorsal de la cabeza rugosa, sin presencia de línea negra en la escama interparietal en la superficie dorsal de la cabeza. Existe contacto entre la escama preocular con la escama subocular. Escamas del cuello lisas. Escamas gulares de 28-32. Rayas dorsolaterales ausentes. Número de escamas ventrales de 72 a 81. Presencia de línea vertebral solo en hembras. Patrón de coloración en la zona ventral de la cola. Machos en posición ventral con cabeza hasta parte superior del pecho con presencia de melanismo. Tanto hembras como machos no presentan poros cloacales.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	No se encuentra	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	Casi amenazado (NT)
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Solo en Perú en los departamentos de Arequipa, Moquegua y Tacna. Rango altitudinal desde los 2911 hasta los 4500 m	
Usos	-	



Foto N° 07	<i>Incaspis simonsii</i> (Boulenger, 1900) Familia: Dipsadidae	
Descripción	El color de la serpiente de cola larga es grisáceo a tonalidades verde olivo; el vientre blanquecino o amarillento. Escudos cefálicos lisos, escama rostral ensanchada y visible desde encima. 8 escamas supralabiales y 10 escamas infralabiales. Dos fosetas en contacto con el 1° y 2° escama supralabial. 20 escamas en la zona media del cuerpo, 202 placas ventrales y 114 placas caudales. Placa anal dividida.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	Preocupación menor (LC)
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Rango altitudinal desde los 1800 hasta los 4700 m.	
Usos	-	

MASTOFAUNA



Foto N°01	<i>Lagidium viscacia</i> (G. I. Molina, 1782) Familia: Chinchillidae	
Descripción	La vizcacha se asemeja a una chinchilla grande pero con orejas mucho más largas (más de 65 mm en promedio). La cola es más corta que la longitud cabeza-cuerpo y generalmente está curvada dorsalmente. La cabeza es redondeada, corta y maciza; las orejas siempre están erguidas. El pelaje es denso y suave y cubre todo el cuerpo, excepto las almohadillas plantares que son negras y desnudas. El color dorsal es muy variable, pero típicamente va de color beige a gris oscuro. Ventralmente siempre es más pálido que el dorso.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2023-1)	LC
	CITES (2023)	-
Endemismo y Distribución	No. Distribuido desde el Sur de Perú, oeste y sur de Bolivia, norte y centro de Chile, en el oeste de Argentina hasta el sur de la provincia de Chubut. Habita ambientes escarpados y rocosos, generalmente desérticos o con escasa vegetación. Hasta los 5000 metros de altura.	
Usos	Alimentación	



Foto N°02	<i>Lycalopex culpaeus</i> (Molina, 1782) Familia: Canidae	
Descripción	Cabeza y hocico anchos y bien pronunciados, de apariencia triangular. Orejas muy evidentes, rectas y triangulares. Pelaje largo y tupido. El dorso, incluyendo la cabeza, las orejas y el cuello así como las piernas y los flancos son de color rojizo con apariencia leonada. En la barbilla y en las partes inferiores del cuerpo, se observan zonas de color blanquecino. La grupa es más oscura, de rojiza a gris oscuro. La cola es corta, alcanza el 50% de la longitud de la cabeza y cuerpo juntos, larga, peluda y de color grisáceo con la punta de color negro y una mancha oscura dorsal cerca de su base. Las piernas y las patas son de color rojizo brillante sin manchas ni parches de color negro. Los machos son más grandes que las hembras (Sillero-Zubiri 2009).	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2023-1)	LC
	CITES (2023)	II
Endemismo y Distribución	No. Ampliamente distribuido, habita en zonas de páramos y bosque andino entre los 2,000 y 3,700 msnm (Jorgenson et al., 2006).	
Usos	Comercio (piel), rituales campesinos y actividades folclóricas (patas, dientes y huesos)	



Foto N°03	<i>Vicugna vicugna (Molina, 1782)</i> Familia: Camelidae	
Descripción	El color del cuerpo del pelaje suave y lanudo es de canela pálido a marrón rojizo, con el interior de las patas y la parte inferior de color blanco. En el pecho, en la base del cuello, en la subespecie del norte hay un babero de pelos blancos ásperos de 20 a 30 cm de largo, que es corto o casi imperceptible en la subespecie del sur. El cuerpo es esbelto con cuello largo. La cabeza es pequeña y tiene forma de cuña; las orejas son delgadas y puntiagudas (Molina 1782).	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	NT	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2023-1)	LC
	CITES (2023)	II
Endemismo y Distribución	No. Se encuentran distribuidas en los Andes de Perú, Argentina, Bolivia y norte de Chile, Asimismo, en el Perú, en las provincias altas de Costa y Sierra, desde Cajamarca hasta Tacna (IUCN, 2018).	
Usos	Caza furtiva, Mascota, Material para abrigo	



Foto N°04	<i>Hippocamelus antisensis</i> (d'Orbigny, 1834) Familia: Cervidae	
Descripción	Venado de tamaño mediano, cuerpo rechoncho y de patas cortas. Cola relativamente corta. Orejas largas y puntiagudas. El pelaje es de color gris arena a marrón grisáceo, con una mancha blanca en la grupa, una banda oscura sobre los ojos, una mancha blanquecina alrededor del hocico y una garganta pálida. Los pelos son ásperos, largos y quebradizos (d'Orbigny, 1834).	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2023-1)	VU
	CITES (2023)	I
Endemismo y Distribución	C	
Usos	Alimentación (carne seca) y Medicina tradicional para el tratamiento de parálisis facial (astas)	



Foto N°05	<i>Phyllotis xanthopygus</i> (Waterhouse, 1837) Familia: Cricetidae	
Descripción	Esta especie es muy variable geográficamente. Es de tamaño mediano a moderadamente grande, con una cola que casi siempre mide más de 90 mm y generalmente supera el 90 % de la longitud cabeza-cuerpo. Las orejas son grandes, a veces tan largas como las patas traseras. Las vibrisas son alargadas y exuberantes. El color dorsal varía mucho geográficamente, desde beige pálido hasta tonos grises y más oscuros, dependiendo de la elevación y la latitud. Ventralmente es blanquecino, grisáceo a beige; La raya pectoral está presente de forma variable dentro y entre las poblaciones. La cola normalmente termina en un mechón.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2023-1)	LC
	CITES (2023)	-
Endemismo y Distribución	No. Es el mamífero que presenta mayor rango de distribución de su género, desde el centro del Perú hasta el extremo sur de Sudamérica continental (Patton et al., 2015).	
Usos	-	



Foto N°06	<i>Phyllotis limatus</i> (Thomas, 1912) Familia: Cricetidae	
Descripción	Cabeza-cuerpo 111-8 mm, cola 128-1 mm, retropié 26-2 mm (medio); peso 40-60 g (los valores individuales para tres machos adultos de Atacama fueron 54 g, 54 gy 55 g). El pelaje del ratón orejudo de Lima es fino y suave. El dorso es grisáceo pálido, con un matiz variable de color beige; los lados son beige; la cara es de un gris más claro; y el vientre es de color blanco cremoso opaco. Las orejas son grandes y de color marrón pálido. (Thomas, 1912)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2023-1)	LC
	CITES (2023)	-
Endemismo y Distribución	No. Habita el desierto de Atacama, donde se distribuye en las costas áridas y pendientes andinas del Pacífico, alcanzando hasta los 4.000 msnm.	
Usos	-	



Foto N°07	<i>Phyllotis magister</i> (Thomas, 1912) Familia: Cricetidae	
Descripción	Tiene el pelaje áspero. El dorso es beige u ocre, finamente bordeado de negro; La cabeza y los hombros son a veces más pálidos, contrastando con la espalda. Ventralmente es blanco, con color basal gris y una raya pectoral beige. Patas anteriores y posteriores grandes y anchas, con superficies dorsales blancas. La cola es más larga que la longitud cabeza-cuerpo, peluda y bicolor, marrón negruzca arriba y blanca abajo.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2023-1)	LC
	CITES (2023)	-
Endemismo y Distribución	No. Presente en el sureste de Perú y noreste de Chile hasta la cuenta del salar de Punta en la Región de Antofagasta.	
Usos	-	



Foto N°08	<i>Phyllotis osilae</i> J. A. Allen, 1901 Familia: Cricetidae	
Descripción	Cabeza: cuerpo 119-6 mm, cola 123-4 mm, oreja 25 mm, retropié 26-2 mm; peso 57 g (medio). El dorso del ratón de orejas de hoja es beige u ocre a marrón oscuro, más o menos mezclado con negruzco. Las mejillas y los costados son de color naranja ante pálido. El tórax suele tener una raya longitudinal mediana, un parche o una línea ventral media. El pelaje ventral rara vez está bien definido, generalmente de color gris oscuro con partes basales plumizas. (JA Allen, 1901)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2023-1)	LC
	CITES (2023)	-
Endemismo y Distribución	No	
Usos	-	



Foto N°09	<i>Auliscomys sublimis</i> (Thomas, 1900) Familia: Cricetidae	
Descripción	<p><i>Auliscomys sublimis</i> tiene pelaje esponjoso y cola corta; su pelaje dorsal es largo, extremadamente suave y fino. El dorso general es de color amarillo mezclado con negro; la cabeza es algo más canosa que el resto del cuerpo, no hay ningún anillo ocular. Los lados del cuerpo son más pálidos y se vuelven blancos en las mejillas, aunque la línea lateral suele ser confusa, las partes inferiores están bien definidas, de color blanquecino a gris pálido, con la base del pelaje a menudo plumbea; las superficies superiores de las patas delanteras y traseras son de color blanco plateado y las patas traseras están desnudas excepto en el talón.</p>	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2023-1)	LC
	CITES (2023)	-
Endemismo y Distribución	<p>No. Esta especie se encuentra en el Altiplano, desde el sur de Perú (Departamento de Ayacucho) por el oeste de Bolivia (3.800 hasta los 4.740 metros) y zonas adyacentes de Chile, hasta el noroeste de Argentina, en las provincias de Jujuy y Salta.</p>	
Usos	-	



Foto N°10	<i>Auliscomys boliviensis</i> (Waterhouse, 1846) Familia: Cricetidae	
Descripción	Cabeza-cuerpo 127 mm, cola 68-95 mm, oreja 23-27 mm, retropié 26-30 mm; peso 55 gramos. El dorso es una mezcla tosca de gris, marrón y beige u ocre; los lados son más pálidos; el hocico es blanquecino; y la línea lateral ocre no siempre está bien definida. Venter es blanquecino o gris pálido, más o menos lavado con ante, y a menudo está presente una raya pectoral ocre. Las orejas son largas y están cubiertas internamente por un pelo corto de color amarillo y exteriormente por un pelo mucho más largo de color amarillo oxidado. (Waterhouse, 1846)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2023-1)	LC
Endemismo y Distribución	CITES (2023)	
Usos	No. Distribuido en Bolivia, Chile y Perú	
Usos	-	



Foto N°11	<i>Abrocoma cinerea</i> Thomas, 1919 Familia: Cricetidae	
Descripción	El pelaje dorsal de <i>A. cinerea</i> tiene una punta de color gris pálido en la parte superior, lo que le confiere una apariencia general de color gris pálido; El vientre es blanquecino con bases de pelos grises. El pelaje dorsal es denso y largo. La cola es la más corta del género y es bicolor, gris pálido arriba y blanquecina abajo. Las patas anteriores y posteriores son blancas en la parte de arriba. Hay dos pares de mamas: una axilar y otra lateral en el abdomen.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2023-1)	LC
	CITES (2023)	-
Endemismo y Distribución	No. Se distribuye por los Altos Andes (> 3500 m), desde el sur de Perú (Arequipa), Bolivia, noreste de Chile y noroeste de Argentina en las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán y Catamarca, donde alcanza su límite austral de distribución (Emmons 2016).	
Usos	-	



Foto N°12	<i>Abrothrix jelskii</i> (Thomas, 1894) Familia: Cricetidae	
Descripción	Cabeza-cuerpo 95-102, cola 74-79 mm, oreja 17-18 mm, retropié 24-25 mm; peso 28-32 gramos. El ratón ornamentado de pelo suave es de tamaño mediano, con pelo largo y sedoso, típicamente inconfundible por el tono ferruginoso presente en la nariz, las orejas, las patas y la cola; el vientre es blanco. (Thomas, 1894)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2023-1)	LC
	CITES (2023)	-
Endemismo y Distribución	No. Su distribución ha sido registrada para los Andes del Sur de Perú, Bolivia, el Noroeste de Argentina y Chile.	
Usos	-	



Foto N°13	<i>Eligmodontia hirtipes</i> (Thomas, 1902) Familia: Cricetidae	
Descripción	Cabeza-cuerpo 87-103 mm, cola 82-100 mm, oreja 18-20 mm, retropié 24-27 mm; peso 15-35 g. Las orejas suelen ser grandes. El dorso es de color amarillento a marrón oscuro; venter es de color blanco puro a gris. La cola tiene pelo moderado, con o sin mechón apical y, por lo general, es más larga que la longitud de la cabeza al cuerpo. (Thomas, 1902)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2023-1)	LC
Endemismo y Distribución	CITES (2023)	
Usos	-	



Foto N°14	<i>Akodon albiventer</i> Thomas, 1897 Familia: Cricetidae	
Descripción	Cabeza—cuerpo 86-109 mm, cola 69-77 mm, oreja 13-13-5 mm, retropié 20-22 mm; peso 21-36 g. El ratón herbívoro de vientre blanco es una especie pequeña de Akodon . El dorso es grisáceo pálido y contrasta con el vientre blanco como la nieve. Los ojos tienen anillos blanquecinos; las orejas tienen pocos pelos blanquecinos que forman manchas postauriculares indistintas; las superficies dorsales de las patas delanteras y traseras son de color blanco puro; y la cola es corta, bien peluda, marrón arriba y blanca en los costados y abajo. (Thomas, 1897)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2023-1)	LC
	CITES (2023)	-
Endemismo y Distribución	No. Se encuentra en las tierras altas de la Cordillera de los Andes de Argentina, Bolivia, Chile, y Perú entre los 2400 m s. n. m. hasta más de 5000 m	
Usos	-	



Foto N°15	<i>Akodon subfuscus</i> Osgood, 1944 Familia: Cricetidae	
Descripción	Cabeza-cuerpo 92 y 80 mm, cola 68 y 64 mm, oreja 14 y 13 mm, retropié 21 y 20 mm (valores medios para series de subespecies subfuscus y arequipae, respectivamente); peso 21-5 gramos. El color dorsal es uniforme desde la cabeza hasta la grupa, de oliváceo a marrón grisáceo y muy bordeado de negro; hay un anillo ocular ligeramente beige o amarillento; el vientre es más claro que el dorso, con puntas de pelos de color beige oscuro a blanquecino. (Osgood, 1944)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2023-1)	LC
	CITES (2023)	-
Endemismo y Distribución	No. Se encuentra distribuido entre Bolivia y Perú	
Usos	-	



Foto N° 01	<i>Abrothrix jelskii</i> Familia: Cricetidae	
Descripción	Cabeza-cuerpo 95-102, cola 74-79 mm, oreja 17-18 mm, retropié 24-25 mm; peso 28-32 gramos. El ratón ornamentado de pelo suave es de tamaño mediano, con pelo largo y sedoso, típicamente inconfundible por el tono ferruginoso presente en la nariz, las orejas, las patas y la cola; el vientre es blanco. (Thomas, 1894)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	No. Su distribución ha sido registrada para los Andes del Sur de Perú, Bolivia, el Noroeste de Argentina y Chile.	
Usos	-	



Foto N° 02	<i>Auliscomys boliviensis</i> Familia: Cricetidae	
Descripción	Cabeza-cuerpo 127 mm, cola 68-95 mm, oreja 23-27 mm, retropié 26-30 mm; peso 55 gramos. El dorso es una mezcla tosca de gris, marrón y beige u ocre; los lados son más pálidos; el hocico es blanquecino; y la línea lateral ocre no siempre está bien definida. Venter es blanquecino o gris pálido, más o menos lavado con ante, y a menudo está presente una raya pectoral ocre. Las orejas son largas y están cubiertas internamente por un pelo corto de color amarillo y exteriormente por un pelo mucho más largo de color amarillo oxidado. (Waterhouse, 1846)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
Endemismo y Distribución	CITES	-
Usos	No. Distribuido en Bolivia, Chile y Perú	
Usos	-	



Foto N° 03	<i>Akodon subfuscus</i> Familia: Cricetidae	
Descripción	Cabeza-cuerpo 92 y 80 mm, cola 68 y 64 mm, oreja 14 y 13 mm, retropié 21 y 20 mm (valores medios para series de subespecies subfuscus y arequipae, respectivamente); peso 21-5 gramos. El color dorsal es uniforme desde la cabeza hasta la grupa, de oliváceo a marrón grisáceo y muy bordeado de negro; hay un anillo ocular ligeramente beige o amarillento; el vientre es más claro que el dorso, con puntas de pelos de color beige oscuro a blanquecino. (Osgood, 1944)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
Endemismo y Distribución	CITES	
Usos	-	
Endemismo y Distribución	No. Se encuentra distribuido entre Bolivia y Perú	



Foto N° 04	<i>Calomys achaku</i> Familia: Cricetidae	
Descripción	Cabeza-cuerpo 65-99 mm, cola 59-80 mm, oreja 14-1-21 mm, retropié 14-6-20 mm; peso 17-28 gramos. Su dorso es de color gris pálido a marrón grisáceo, con pelos anaranjados en algunos ejemplares y el vientre es blanco. (Zeballos et al, 2014)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Endémico	
Usos	-	



Foto N° 05	<i>Eligmodontia hirtipes</i> Familia: Cricetidae	
Descripción	Cabeza-cuerpo 87-103 mm, cola 82-100 mm, oreja 18-20 mm, retropié 24-27 mm; peso 15-35 g. Las orejas suelen ser grandes. El dorso es de color amarillento a marrón oscuro; venter es de color blanco puro a gris. La cola tiene pelo moderado, con o sin mechón apical y, por lo general, es más larga que la longitud de la cabeza al cuerpo. (Thomas, 1902)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	No. Habita desde el extremo sur de Perú, a través del noreste de Chile y centro-oeste de Bolivia, noroeste de Argentina.	
Usos	-	



Foto N° 06	<i>Phyllotis limatus</i> Familia: Cricetidae	
Descripción	Cabeza-cuerpo 111-8 mm, cola 128-1 mm, retropié 26-2 mm (medio); peso 40-60 g (los valores individuales para tres machos adultos de Atacama fueron 54 g, 54 gy 55 g). El pelaje del ratón orejudo de Lima es fino y suave. El dorso es grisáceo pálido, con un matiz variable de color beige; los lados son beige; la cara es de un gris más claro; y el vientre es de color blanco cremoso opaco. Las orejas son grandes y de color marrón pálido. (Thomas, 1912)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	No. Habita el desierto de Atacama, donde se distribuye en las costas áridas y pendientes andinas del Pacífico, alcanzando hasta los 4.000 msnm.	
Usos	-	



8 abr. 2024 12:41:58 p. m.
19K 329344 8109673
Altitud:3990.3m
#031

Foto N° 07	<i>Akodon albiventer</i> Familia: Cricetidae	
Descripción	Cabeza—cuerpo 86-109 mm, cola 69-77 mm, oreja 13-13-5 mm, retropié 20-22 mm; peso 21-36 g. El ratón herbívoro de vientre blanco es una especie pequeña de Akodon . El dorso es grisáceo pálido y contrasta con el vientre blanco como la nieve. Los ojos tienen anillos blanquecinos; las orejas tienen pocos pelos blanquecinos que forman manchas postauriculares indistintas; las superficies dorsales de las patas delanteras y traseras son de color blanco puro; y la cola es corta, bien peluda, marrón arriba y blanca en los costados y abajo. (Thomas, 1897)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	No. Se encuentra en las tierras altas de la Cordillera de los Andes de Argentina, Bolivia, Chile, y Perú entre los 2400 m s. n. m. hasta más de 5000 m	
Usos	-	



Foto N° 08	<i>Auliscomys pictus</i> Familia: Cricetidae	
Descripción	Cabeza-cuerpo 100-133 mm, cola 83-102 mm, oreja 21-24 mm, retropié 25-27 mm; peso 44-60 gramos. La cola es bicolor y peluda y carece de mechón apical. El dorso es uniformemente grisáceo a marrón intenso o amarillo ante, mezclado con negro; las partes inferiores son en general grises o blancas. Las orejas varían de pequeñas a grandes, a menudo con parches postauriculares de color beige o blanco. Los pies son robustos, generalmente con muchos flecos; palmas y plantas están desnudas. (Thomas, 1884)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 09	<i>Phyllotis osilae</i> Familia: Cricetidae	
Descripción	Cabeza: cuerpo 119-6 mm, cola 123-4 mm, oreja 25 mm, retropié 26-2 mm; peso 57 g (medio). El dorso del ratón de orejas de hoja es beige u ocre a marrón oscuro, más o menos mezclado con negrozco. Las mejillas y los costados son de color naranja ante pálido. El tórax suele tener una raya longitudinal mediana, un parche o una línea ventral media. El pelaje ventral rara vez está bien definido, generalmente de color gris oscuro con partes basales plumizas. (JA Allen, 1901)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	No	
Usos	-	



Foto N° 10	<i>Phyllotis xanthopygus</i> Familia: Cricetidae	
Descripción	El ratón de rabadilla amarilla y orejas de hoja es muy variable geográficamente. Es de tamaño mediano a moderadamente grande, con una cola que casi siempre mide más de 90 mm y generalmente supera el 90% de la longitud cabeza-cuerpo. Las orejas son grandes, a veces tan largas como las patas traseras. El pelaje dorsal es más denso en elevaciones o en condiciones climáticas hostiles y menos esponjoso en otros lugares ((Waterhouse, 1837).	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	No. Es el mamífero que presenta mayor rango de distribución de su género, desde el centro del Perú hasta el extremo sur de Sudamérica continental (Patton et al., 2015).	
Usos	-	



Foto N° 11	<i>Phyllotis amicus</i> Familia: Cricetidae	
Descripción	El dorso del simpático ratón orejudo es marrón y el ventrículo blanco. Las orejas suelen ser más largas que las patas traseras. Los ejemplares costeros más septentrionales son pequeños y de colores brillantes; los del interior y del sur, incluso a lo largo de la costa, son más grandes. La región interorbital es ancha y plana, frecuentemente con bordes cuadrados o afilados; los incisivos superiores son opistodontos; las hileras de dientes molares son cortas (Thomas, 1900)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Endémico (BSE, COS, VOC)	
Usos	-	



Foto N° 12	<i>Thylamys pallidior</i> Familia: Didelphidae	
Descripción	La zarigüeya pálida de cola gruesa tiene un pelaje dorsal de color marrón grisáceo, más oscuro en la parte dorsal media y más pálido en los lados del cuerpo, mostrando así el patrón tricolor típico de las especies de Thylamys. La cabeza es del mismo color que la mitad del dorso; El pelaje de la cara, alrededor de los ojos y las mejillas y en la base de las orejas es más pálido, con anillos oculares negros estrechos pero llamativos que se extienden hacia la nariz (Thomas, 1902).	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
Endemismo y Distribución	CITES	-
Usos	-	



Foto N° 13	<i>Vicugna vicugna</i> Familia: Camelidae	
Descripción	El color del cuerpo del pelaje suave y lanudo es de canela pálido a marrón rojizo, con el interior de las patas y la parte inferior de color blanco. En el pecho, en la base del cuello, en la subespecie del norte hay un babero de pelos blancos ásperos de 20 a 30 cm de largo, que es corto o casi imperceptible en la subespecie del sur. El cuerpo es esbelto con cuello largo. La cabeza es pequeña y tiene forma de cuña; las orejas son delgadas y puntiagudas (Molina 1782).	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	NT	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	II
Endemismo y Distribución	No. Se encuentran distribuidas en los Andes de Perú, Argentina, Bolivia y norte de Chile, Asimismo, en el Perú, en las provincias altas de Costa y Sierra, desde Cajamarca hasta Tacna (IUCN, 2018).	
Usos	Pelaje en comercio y vestir	



Foto N° 14	<i>Hippocamelus antisensis</i> Familia: Cervidae	
Descripción	Venado de tamaño mediano, cuerpo rechoncho y de patas cortas. Cola relativamente corta. Orejas largas y puntiagudas. El pelaje es de color gris arena a marrón grisáceo, con una mancha blanca en la grupa, una banda oscura sobre los ojos, una mancha blanquecina alrededor del hocico y una garganta pálida. Los pelos son ásperos, largos y quebradizos (d'Orbigny, 1834).	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	VU
	CITES	I
Endemismo y Distribución	No. La mayor parte del área de distribución de la especie se encuentra en el Perú, desde el límite de San Martín y La Libertad hasta la frontera con Bolivia al sur (Barrio, 2010b). El rango de extensión de la especie en Chile es pequeño (Sielfeld et al., 1999; Barrio, 2010b).	
Usos	Alimento	



Foto N° 16	<i>Hippocamelus antisensis</i> Familia: Cervidae	
Descripción	Venado de tamaño mediano, cuerpo rechoncho y de patas cortas. Cola relativamente corta. Orejas largas y puntiagudas. El pelaje es de color gris arena a marrón grisáceo, con una mancha blanca en la grupa, una banda oscura sobre los ojos, una mancha blanquecina alrededor del hocico y una garganta pálida. Los pelos son ásperos, largos y quebradizos (d'Orbigny, 1834).	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	VU
Endemismo y Distribución	CITES	I
Usos	Alimento	



Foto N° 17	<i>Lycalopex culpaeus</i> Familia: Canidae	
Descripción	Cabeza y hocico anchos y bien pronunciados, de apariencia triangular. Orejas muy evidentes, rectas y triangulares. Pelaje largo y tupido. El dorso, incluyendo la cabeza, las orejas y el cuello, así como las piernas y los flancos son de color rojizo con apariencia leonada. En la barbilla y en las partes inferiores del cuerpo, se observan zonas de color blanquecino. La grupa es más oscura, de rojiza a gris oscuro. La cola es corta, alcanza el 50% de la longitud de la cabeza y cuerpo juntos, larga, peluda y de color grisáceo con la punta de color negro y una mancha oscura dorsal cerca de su base. Las piernas y las patas son de color rojizo brillante sin manchas ni parches de color negro. Los machos son más grandes que las hembras (Sillero-Zubiri 2009).	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	II
Endemismo y Distribución	No. Ampliamente distribuido, habita en zonas de páramos y bosque andino entre los 2,000 y 3,700 msnm (Jorgenson et al., 2006).	
Usos	-	



Foto N° 18	<i>Lama guanicoe</i> Familia: Camelidae	
Descripción	Los guanacos son uno de los mamíferos terrestres más grandes de Sudamérica, alcanzando su tamaño máximo en el sur de Chile y el más pequeño en el norte de Perú. No existe un dimorfismo sexual evidente en tamaño, color o estructura, excepto por la presencia de grandes caninos en el macho. El color del pelaje lanudo es similar para todos los guanacos, variando desde el marrón claro con tonos amarillo ocre en el norte hasta el marrón rojizo oscuro en el sur (Müller, 1776)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	CR	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
Endemismo y Distribución	CITES	II
Usos	-	

ANEXO 4

GALERIA DE PUNTOS DE MUESTREO

ORNITOFAUNA

PUNTOS DE MUESTREO DE ORNITOFAUNA



2/4/2024 09:59:09
EOK 356779 8158873
Altitud: 4376.2m
Velocidad: 1.4km/h
T-6

Punto de muestreo: T-6

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356779	Norte: 8158873
	Altitud (msnm): 4376	
Fecha de evaluación	02/04/2024	
Descripción	Área abierta con pastos densos a dispersos y césped de puna en algunos puntos.	



Punto de muestreo: T-16	
Empresa	FDM
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO
Unidad de vegetación	Pajonal
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356000 Norte: 8154311 Altitud (msnm): 4478
Fecha de evaluación	02/04/2024
Descripción	Área abierta con pastos densos a dispersos y césped de puna en algunos puntos.



Punto de muestreo: T-15

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 353725	Norte: 8149065
	Altitud (msnm): 4555	
Fecha de evaluación	03/04/2024	
Descripción	Área abierta con pastos densos a dispersos y césped de puna en algunos puntos, presenta una ladera moderada y canal de agua que fragmenta el área.	



Punto de muestreo: T-20	
Empresa	FDM
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO
Unidad de vegetación	Pajonal
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 352688 Norte: 8169839
	Altitud (msnm): 4394
Fecha de evaluación	04/04/2024
Descripción	El área presenta pajonal y algunos parches de matorral, asimismo el río Titire transcurre a los largo del recorrido, se presenta algunos pequeños parches de bofedal.



Punto de muestreo: O31	
Empresa	FDM
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO
Unidad de vegetación	Bosque de queñua
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 329530 Norte: 8109842
	Altitud (msnm): 4042
Fecha de evaluación	07/04/2024
Descripción	El área de trabajo presenta ladera leve a moderada con pastos altoandinos donde existe un gran parche de bosque de <i>Polylepis</i> , afloramientos rocosos y matorrales a lo largo de la quebrada.



Punto de muestreo: O6

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Bosque de queñua	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328705	Norte: 8109065
	Altitud (msnm): 3899	
Fecha de evaluación	08/04/2024	
Descripción	El área de trabajo presenta ladera leve a moderada con pastos altoandinos donde existe un gran parche de bosque de <i>Polylepis</i> , afloramientos rocosos y matorrales a lo largo de la quebrada.	



Punto de muestreo: T-14	
Empresa	FDM
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO
Unidad de vegetación	Bosque de queñua - Matorral
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 331004 Norte: 8107834 Altitud (msnm): 3814
Fecha de evaluación	08/04/2024
Descripción	El área de trabajo presenta ladera leve a moderada con pastos altoandinos donde existe un pequeño parche de bosque de <i>Polylepis</i> , afloramientos rocosos y matorrales a lo largo de la quebrada, además discurre el río Asana que forma algunos pastos húmedos en su orilla.



Punto de muestreo: O15PC1

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Bosque de queñua - Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 329147	Norte: 8106780
	Altitud (msnm): 4164	
Fecha de evaluación	10/04/2024	
Descripción	El área de trabajo presenta afloramientos rocosos, matorrales y algunos parches de <i>Polylepis</i> que son fragmentados por una trocha carrozable, la presencia de polvo y ruido es constante.	



10/04/2024 11:20:45
 4042 328389 8107215
 Altitud: 4042.9m
 Velocidad: 0.9km/h
 015

Punto de muestreo: O15

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Bosque de queñua - Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328389	Norte: 8107215
	Altitud (msnm): 4042	
Fecha de evaluación	10/04/2024	
Descripción	El área de trabajo presenta afloramientos rocosos, matorrales y algunos parches de <i>Polylepis</i> que son fragmentados por una trocha carrozable, la presencia de polvo y ruido es constante.	



Punto de muestreo: O9

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 322231	Norte: 8106700
	Altitud (msnm): 3762	
Fecha de evaluación	11/04/2024	
Descripción	El área de trabajo presenta un matorral denso en una ladera moderada a fuerte, en todo el trayecto del muestreo.	



Punto de muestreo: O10	
Empresa	FDM
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO
Unidad de vegetación	Matorral
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 319849 Norte: 8105511
	Altitud (msnm): 3611
Fecha de evaluación	11/04/2024
Descripción	El área de trabajo presenta un matorral denso en una ladera moderada, en todo el trayecto de muestreo, asimismo hay la presencia de afloramientos rocosos y cactaceas dispersas.



Punto de muestreo: O33	
Empresa	FDM
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO
Unidad de vegetación	Matorral
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 315345 Norte: 8103684
	Altitud (msnm): 3218
Fecha de evaluación	12/04/2024
Descripción	El área de trabajo presenta un matorral disperso a áreas sin vegetación en una ladera fuerte a muy fuerte de inclinación en todo el trayecto de muestreo como material de rocoso que desestabilizan el suelo, asimismo hay la presencia de afloramientos rocosos y cactaceas dispersas.



Punto de muestreo: O32	
Empresa	FDM
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO
Unidad de vegetación	Matorral
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 314638 Norte: 8103276 Altitud (msnm): 3210
Fecha de evaluación	12/04/2024
Descripción	El área de trabajo presenta un matorral disperso a áreas sin vegetación en una ladera fuerte a muy fuerte de inclinación en todo el trayecto de muestreo y material rocoso que desestabilizan el suelo, asimismo hay la presencia de afloramientos rocosos y cactaceas dispersas.



Punto de muestreo: O8

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 325565	Norte: 8102330
	Altitud (msnm): 3468	
Fecha de evaluación	13/04/2024	
Descripción	El área de trabajo presenta una ladera leve con presencia de matorral y algunos afloramientos rocosos, árboles muy dispersos o solitarios de <i>Polylepis</i> .	



Punto de muestreo: O34

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 320407	Norte: 8099997
	Altitud (msnm): 3435	
Fecha de evaluación	13/04/2024	
Descripción	El área de trabajo presenta un matorral disperso en una ladera fuerte a muy fuerte de inclinación en todo el trayecto de muestreo, asimismo hay la presencia de afloramientos rocosos y cactaceas dispersas.	



Punto de muestreo: T-6

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328940	Norte: 8101217
	Altitud (msnm): 3609	
Fecha de evaluación	14/04/2024	
Descripción	El área de trabajo presenta una matorral denso, con laderas leves a moderadas, el área es plana y el suelo arenosos.	



Punto de muestreo: M-52	
Empresa	FDM
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO
Unidad de vegetación	Matorral
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 323797 Norte: 8096634
	Altitud (msnm): 3606
Fecha de evaluación	16/04/2024
Descripción	El área de trabajo presenta un matorral disperso en una ladera fuerte a muy fuerte de inclinación en todo el trayecto de muestreo, asimismo hay la presencia de afloramientos rocosos y cactaceas dispersas.



Punto de muestreo: O3

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 322404	Norte: 8095904
	Altitud (msnm): 3421	
Fecha de evaluación	16/04/2024	
Descripción	El área de trabajo presenta un matorral disperso en una ladera fuerte a muy fuerte de inclinación en todo el trayecto de muestreo, asimismo hay la presencia de afloramientos rocosos y cactaceas dispersas.	

FLORA

PUNTOS DE MUESTREO DE FLORA



Punto de muestreo: F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Bofedal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 357515	Norte: 8159357
	Altitud (msnm): 4327	
Fecha de evaluación	2/04/2024	
Descripción	La unidad de vegetación de la estación F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales) corresponde a un bofedal dominado principalmente por <i>Distichia muscoides</i>	



Punto de muestreo: F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Césped de puna	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356898	Norte: 8159521
	Altitud (msnm): 4383	
Fecha de evaluación	2/04/2024	
Descripción	La unidad de vegetación de la estación F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales) corresponde a césped de puna dominado principalmente por <i>Juncus stipulatus</i> y especies del género <i>Alchemilla</i>	



Punto de muestreo: F07-T1-Pj

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Asociación mixta de pajonal y matorral disperso	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356986	Norte: 8157799
	Altitud (msnm): 4398	
Fecha de evaluación	3/04/2024	
Descripción	La unidad de vegetación de la estación F07-T1-Pj corresponde a una asociación mixta de pajonal y matorral disperso, representado principalmente por <i>Festuca chrysophylla</i> , <i>Tetraglochin cristata</i> y <i>Parastrephia lucida</i>	



Punto de muestreo: F10-

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Asociación mixta de pajonal y matorral disperso	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 357682	Norte: 8158131
	Altitud (msnm): 4387	
Fecha de evaluación	3/04/2024	
Descripción	La unidad de vegetación de la estación F10- corresponde a una asociación mixta de pajonal y matorral disperso, representado principalmente por <i>Festuca chrysophylla</i> y <i>Parastrephia lucida</i>	



Punto de muestreo: F04-T1-Ca

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Bofedal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 359186	Norte: 8156875
	Altitud (msnm): 4374	
Fecha de evaluación	4/04/2024	
Descripción	La unidad de vegetación de la estación F04-T1-Ca corresponde a un bofedal dominado principalmente por <i>Phylloscirpus deserticola</i> y <i>Oxychloe andina</i>	



Punto de muestreo: F09-T1-Pj

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal asociado a plantas arbustivas y almohadilladas	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 358702	Norte: 8156903
	Altitud (msnm): 4386	
Fecha de evaluación	4/04/2024	
Descripción	La unidad de vegetación de la estación F09-T1-Pj corresponde a un pajonal de <i>Festuca chrysophylla</i> asociado a plantas arbustivas y almohadilladas	



Punto de muestreo: F06-T1-Pj_m

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Césped de puna con dominancia de pastizal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356495	Norte: 8156636
	Altitud (msnm): 4393	
Fecha de evaluación	5/04/2024	
Descripción	La unidad de vegetación de la estación F06-T1-Pj_m corresponde a césped de puna dominado principalmente por <i>Muhlenbergia peruviana</i> y <i>Cinnagrostis vicunarum</i>	



Punto de muestreo: F33-T1-Pj_m

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal asociado a plantas arbustivas y almohadilladas	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356869	Norte: 8155988
	Altitud (msnm): 4387	
Fecha de evaluación	5/04/2024	
Descripción	La unidad de vegetación de la estación F33-T1-Pj_m corresponde a un pajonal de <i>Festuca chrysophylla</i> asociado a plantas arbustivas y almohadilladas	



Punto de muestreo: F05-T2-Ma

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Asociación mixta de matorral y pajonal disperso	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354724	Norte: 8159124
	Altitud (msnm): 4409	
Fecha de evaluación	6/04/2024	
Descripción	La unidad de vegetación de la estación F05-T2-Ma corresponde a una asociación mixta de matorral y pajonal disperso, representado principalmente por <i>Parastrephia quadrangularis</i> , <i>Tetraglochin cristata</i> y <i>Festuca chrysophylla</i>	



Punto de muestreo: F22-

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Asociación mixta de pajonal y matorral disperso	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354654	Norte: 8158673
	Altitud (msnm): 4401	
Fecha de evaluación	6/04/2024	
Descripción	La unidad de vegetación de la estación F22- corresponde a una asociación mixta de pajonal y matorral disperso, representado principalmente por <i>Festuca chrysophylla</i> y <i>Parastrephia quadrangularis</i>	



Punto de muestreo: F12-

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354581	Norte: 8154356
	Altitud (msnm): 4415	
Fecha de evaluación	7/04/2024	
Descripción	La unidad de vegetación de la estación F12- corresponde a un pajonal, representado principalmente por <i>Festuca chrysophylla</i>	



Punto de muestreo: F13-T1-Ca (Tb)

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Bofedal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354489	Norte: 8154328
	Altitud (msnm): 4390	
Fecha de evaluación	7/04/2024	
Descripción	La unidad de vegetación de la estación F13-T1-Ca (Tb) corresponde a un bofedal dominado principalmente por <i>Distichia muscoides</i> , <i>Juncus stipulatus</i> y <i>Phylloscirpus deserticola</i>	



Punto de muestreo: 006

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Asociación mixta de matorral y pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328646	Norte: 8109057
	Altitud (msnm): 3852	
Fecha de evaluación	8/04/2024	
Descripción	La unidad de vegetación de la estación 006 corresponde a una asociación mixta de matorral y pajonal con una predominancia de especies efímeras	



Punto de muestreo: O26

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Asociación mixta de matorral y pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 326984	Norte: 8109914
	Altitud (msnm): 3960	
Fecha de evaluación	8/04/2024	
Descripción	La unidad de vegetación de la estación O26 corresponde a una asociación mixta de matorral y pajonal representadas por múltiples especies	

PUNTOS DE MUESTREO DE FLORA



Punto de muestreo: A17-T2-Tb

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Bofedal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354592	Norte: 8150719
	Altitud (msnm):4439	
Fecha de evaluación	08/04/2024	
Descripción	Corresponde a un bofedal dominado principalmente por <i>Distichia muscoides</i> , asimismo, hierbas arrosetadas como <i>Plantago tubulosa</i> (Plantaginaceae), <i>Hypochaeris taraxacoides</i> , y <i>Rockhausenia pygmaea</i> (Asteraceae).	



Punto de muestreo: A25-T1-T6-Tb

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Bofedal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354087	Norte: 8149702
	Altitud (msnm):4460	
Fecha de evaluación	08/04/2024	
Descripción	Corresponde a un bofedal dominado principalmente por <i>Distichia muscoides</i> , asimismo, hierbas arrosadas como <i>Plantago tubulosa</i> (Plantaginaceae), <i>Hypochaeris taraxacoides</i> , y <i>Rockhausenia pygmaea</i> (Asteraceae), con rasgos de presencia de ganado.	



Punto de muestreo: F01-T1-Pj

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Césped de puna asociado a arbustos dispersos	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 358753	Norte: 8159108
	Altitud (msnm):4420	
Fecha de evaluación	02/04/2024	
Descripción	Predominan la presencia de gramíneas (Poaceae) de porte bajo, ya sea en forma de macollos o de césped como los géneros <i>Cinnagrostis</i> , <i>Poa</i> y <i>Nassella</i> , asociado con arbustos dispersos.	



Punto de muestreo: F02-T1-Ca (Tb)

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Bofedal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 358691	Norte: 8158978
	Altitud (msnm): 4436	
Fecha de evaluación	02/04/2024	
Descripción	Corresponde a un bofedal dominado principalmente por <i>Distichia muscoides</i> , asimismo, hierbas arrosadas como <i>Plantago tubulosa</i> (Plantaginaceae), <i>Hypochaeris taraxacoides</i> , y <i>Rockhausenia pygmaea</i> (Asteraceae). Se observaban de rastros de presencia de ganado.	



Punto de muestreo: F14-2

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal asociado a plantas arbustivas	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354813	Norte: 8155856
	Altitud (msnm): 4315	
Fecha de evaluación	05/04/2024	
Descripción	Pajonal asociado a plantas arbustivas donde predominan la presencia de gramíneas (Poaceae) de porte medio y alto, de los géneros <i>Festuca</i> , <i>Cinnagrostis</i> , <i>Poa</i> y <i>Nassella</i> , asociado a plantas arbustivas.	



Punto de muestreo: F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Bofedal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 358117	Norte: 8155683
	Altitud (msnm): 4394	
Fecha de evaluación	04/04/2024	
Descripción	Corresponde a un bofedal dominado principalmente por <i>Distichia muscoides</i> , asimismo, hierbas arrosadas como <i>Plantago tubulosa</i> (Plantaginaceae), <i>Hypochaeris taraxacoides</i> , y <i>Rockhausenia pygmaea</i> (Asteraceae), con presencia de rastros de ganado.	



Punto de muestreo: F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Césped de puna	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 357648	Norte: 8155716
	Altitud (msnm):	4391
Fecha de evaluación	04/04/2024	
Descripción	Corresponde a un césped de puna, el cual se caracteriza por la presencia de gramíneas (Poaceae) de porte bajo, ya sea en forma de macollos o de césped como los géneros <i>Cinnagrostis</i> y <i>Poa</i> , asociados a una fuente de agua.	



Punto de muestreo: F25-T1-Ca

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Césped de puna asociado a parches de bofedal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 358568	Norte: 8157196
	Altitud (msnm): 4390	
Fecha de evaluación	03/04/2024	
Descripción	Corresponde a un césped de puna, el cual se caracteriza por la presencia de gramíneas (Poaceae) de porte bajo, ya sea en forma de macollos o de césped como los géneros <i>Cinnagrostis</i> y <i>Poa</i> , asociados a una fuente de agua. Se observa la presencia de ganado.	



Punto de muestreo: F26-T1-Pj

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 357970	Norte: 8156679
	Altitud (msnm):	4385
Fecha de evaluación	03/04/2024	
Descripción	Corresponde a un pajonal donde predominan la presencia de <i>la especie Festuca chrysophylla</i> .	



04/05/24 09:55a. m.
F30-T1-Pj_m(Tb Bofedales)

Punto de muestreo: F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Césped de puna	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 355721	Norte: 8157119
	Altitud (msnm): 4394	
Fecha de evaluación	05/04/2024	
Descripción	Corresponde a un césped de puna, el cual se caracteriza por la presencia de gramíneas (Poaceae) de porte bajo, ya sea en forma de macollos o de césped como los géneros <i>Cinnagrostis</i> y <i>Poa</i> , asociados a una fuente de agua.	



Punto de muestreo: 003c

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Asociación mixta de arbustos y cactáceas dispersos	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 322405	Norte: 8095932
	Altitud (msnm): 3429	
Fecha de evaluación	14/04/2024	
Descripción	Corresponde a una asociación mixta de arbustos y cactáceos dispersos, representado principalmente por <i>Ambrosia artemisioides</i> y <i>Corryocactus brevistilus</i> .	



Punto de muestreo: 004

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Vegetación de fondo de quebrada	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 312659	Norte: 8102472
	Altitud (msnm):2997	
Fecha de evaluación	14/04/2024	
Descripción	Corresponde a vegetación de fondo de quebrada dominado principalmente por <i>Ophryosporus peruvianus</i> y <i>Baccharis latifolia</i> .	



Punto de muestreo: 008

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral asociado a cardonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 325284	Norte: 8102263
	Altitud (msnm): 3425	
Fecha de evaluación	13/04/2024	
Descripción	Corresponde a un matorral asociado a cardonal, representado principalmente por <i>Oreocereus leucotrichus</i> , <i>Balsia meyeniana</i> y <i>Baccharis boliviensis</i> .	



Punto de muestreo: 009

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 322279	Norte: 8106665
	Altitud (msnm):	3708
Fecha de evaluación	11/04/2024	
Descripción	Corresponde a un matorral arbustivo, representado principalmente por <i>Proustia berberidifolia</i> , <i>Balbisia meyeniana</i> y <i>Diplostephium meyenii</i> .	



Punto de muestreo: O10

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 319765	Norte: 8105525
	Altitud (msnm): 3784	
Fecha de evaluación	11/04/2024	
Descripción	Corresponde a un matorral arbustivo, representado principalmente por <i>Proustia berberidifolia</i> , <i>Balbisia meyeniana</i> y <i>Diplostephium meyenii</i> .	



Punto de muestreo: O15

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Bosque achaparrado de <i>Polylepis</i> asociado a matorral y pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328507	Norte: 8107158
	Altitud (msnm): 4018	
Fecha de evaluación	10/04/2024	
Descripción	Corresponde a un bosque achaparrado de <i>Polylepis</i> asociado a especies de matorral y pajonal dispersos, representado principalmente por <i>Polylepis</i> <i>rugulosa</i> .	



Punto de muestreo: O15b

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Bosque achaparrado de <i>Polylepis</i> asociado a matorral y pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328958	Norte: 8107004
	Altitud (msnm): 4047	
Fecha de evaluación	10/04/2024	
Descripción	Corresponde a un bosque achaparrado de <i>Polylepis</i> asociado a especies de matorral y pajonal dispersos, representado principalmente por <i>Polylepis</i> <i>rugulosa</i> .	



Punto de muestreo: O30

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Asociación mixta de matorral y pajonal asociado a parches de <i>Polylepis</i>	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 330825	Norte: 8110781
	Altitud (msnm): 4256	
Fecha de evaluación	07/04/2024	
Descripción	Corresponde a una asociación mixta de matorral y pajonal asociado a parches de <i>Polylepis</i> , representado principalmente por especies como <i>Chuquiraga rotundifolia</i> , <i>Tetraglochin cristatum</i> y <i>Festuca chrysophylla</i> .	



Punto de muestreo: O32

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral disperso asociado a roquedal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 314458	Norte: 8103310
	Altitud (msnm): 3196	
Fecha de evaluación	12/04/2024	
Descripción	Corresponde a un matorral disperso asociado a roquedal, representado principalmente por especies como <i>Ambrosia artemisioides</i> y <i>Gochnatia arequipensis</i> .	



Punto de muestreo: 033

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Asociación mixta de arbustos y cactáceas dispersos	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 315342	Norte: 8103647
	Altitud (msnm): 3193	
Fecha de evaluación	12/04/2024	
Descripción	Corresponde a una asociación mixta de arbustos y cactáceas dispersos, representado principalmente por especies como <i>Ambrosia artemisioides</i> y <i>Corryocactus brevistylus</i> .	

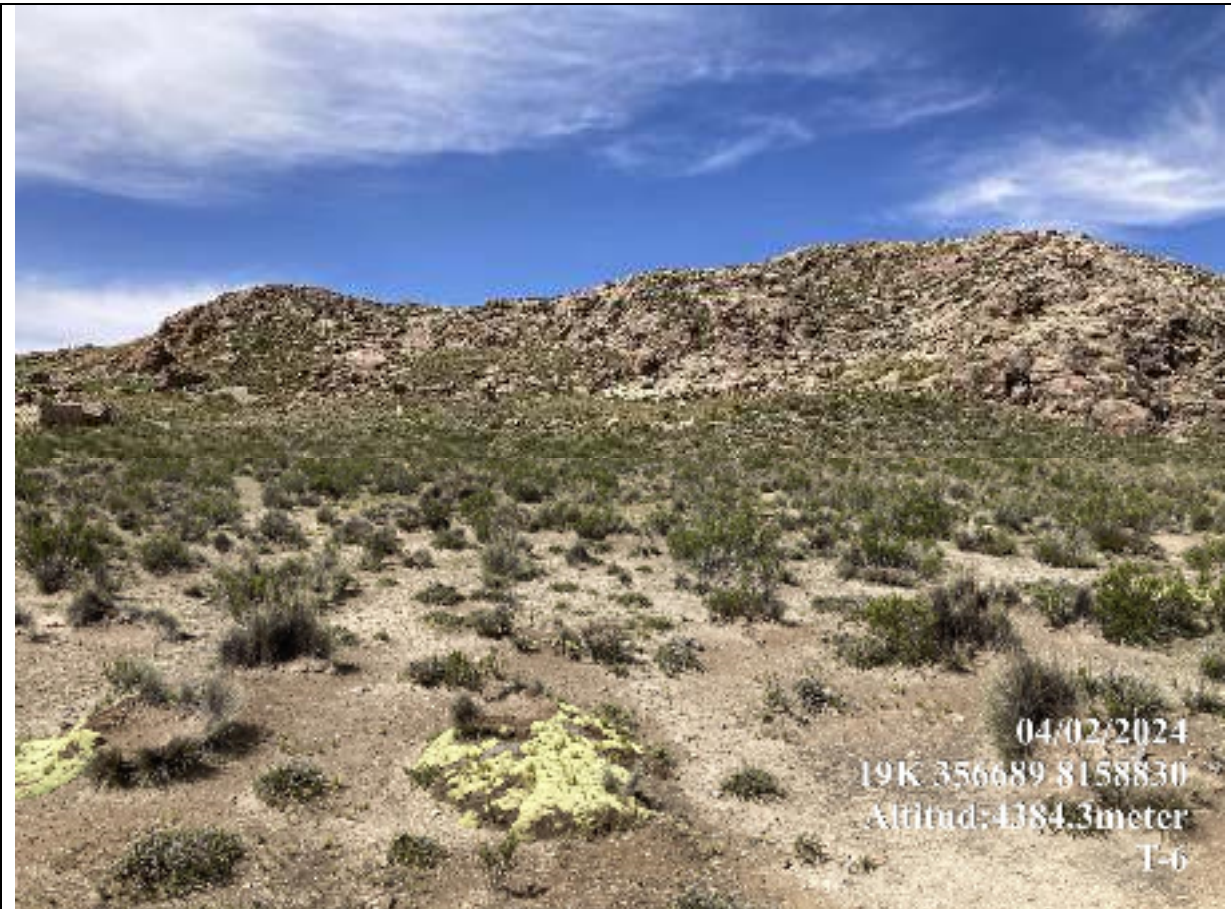


Punto de muestreo: 034

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Asociación mixta de arbustos y cactáceas dispersos	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 320391	Norte: 810034
	Altitud (msnm): 3449	
Fecha de evaluación	13/04/2024	
Descripción	Corresponde a una asociación mixta de arbustos y cactáceas dispersos, representado principalmente por especies como <i>Ambrosia artemisioides</i> y <i>Corryocactus brevistylus</i> .	

HERPETOFAUNA

**PUNTOS DE MONITOREO DE
HERPETOLOGÍA**



Punto de muestreo: T-6

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356687	Norte: 8158832
	Altitud (msnm): 4407 m	
Fecha de evaluación	02-04-2024	
Descripción	El punto se ubica al costado de la presa Vizcachas, cerca al río Chinchune. En la base del cerro se ha observado plantas tipo cojín del género <i>Pycnophyllum</i> . En la parte superior del cerro se visualiza rocas grandes, medianas, algunas dispersas gramíneas y ortiga cercanas a los corrales alpaqueros. El área presenta zonas desnudas de vegetación y otras alteradas formando hábitats artificiales como desmonte. Se observa ganado constituido por llamas y alpacas.	



04/02/2024
19K 356039 8154344
Altitud: 4418.6meter
T-16

Punto de muestreo: T-16

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356038	Norte: 8154350
	Altitud (msnm): 4427 m	
Fecha de evaluación	02-04-2024	
Descripción	El punto se ubica en ladera de cerro, moderadamente cerca de la presa Vizcachas, la vegetación es achaparrada y con algunas rocas medianas dispersas. Presencia de ichu y algunas especies arbustivas. Cerca de la vía se observan guijarros y rocas medianas .	



Punto de muestreo: T-15

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 353628	Norte: 8149098
	Altitud (msnm): 4493 m	
Fecha de evaluación	03-04-2024	
Descripción	El punto se ubica en ladera de cerro, con moderada a fuerte pendiente y es cercana a los bofedales de Huachunta. La cobertura vegetal presenta claros. Presencia de ichu, <i>Parastrephia</i> (Tola) y algunos cojines de gramíneas. Por la parte alta del punto existe una vía que recorre el canal de Pasto Grande y en la parte baja la vegetación se fragmenta por otra vía próxima al humedal. Cerca al humedal el sustrato es de tipo arenoso y se observan puntos de vegetación con dominancia de Tola.	



Punto de muestreo: T-20

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 352697	Norte: 8169923
	Altitud (msnm): 4358 m	
Fecha de evaluación	04-04-2024	
Descripción	Punto cercano al puente Puente Bello. Se observaron gramíneas como ichu y especies arbustivas como la tola, asimismo se observan varias apachetas construidas con las rocas del lugar. Existen quebradas con agua de buena transparencia que nutren al río Titire cuyo color suele ser ocre. El lugar es utilizado para realizar rituales. Presencia de basura y de desmonte en las partes cercanas al geiser y a la vía. Zona perturbada.	



Punto de muestreo: O31

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Bosque relicto altoandino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 329552	Norte: 8109863
	Altitud (msnm): 3980 m	
Fecha de evaluación	07-04-2024	
Descripción	El punto se encuentra ubicado en la ruta comunal Altarani-Charaque. Zonas cercanas a la vía presentaron poca cobertura de queñuas (<i>Polylepis</i> sp.). La pendiente varía de moderada a ligera, existen cortes de vegetación debido a la vía, la cual se encuentra cerrada por falta de mantenimiento. Predomina en el cerro sustrato rocoso compacto con el suelo en ciertas zonas, en otras hay presencia de guijarros y cantos rodados inestables que ocasionan derrumbes. La zona se encuentra semiconservada a perturbada.	



Punto de muestreo: O6

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328667	Norte: 8109072
	Altitud (msnm): 3868 m	
Fecha de evaluación	08-04-2024	
Descripción	El punto se encuentra ubicado en la quebrada Sarallenque. En algunas zonas la pendiente es moderada a leve. Predominan las rocas con incrustaciones de ichu y arbustos como la <i>Parastrephia</i> sp., parches pequeños de <i>Balbisia</i> y algunos otros arbustos espinosos. Se observaron cactáceas. Presencia de estiércol de burros y de vías carrozables, la zona se encuentra semiconservada.	



Punto de muestreo: T-14

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 331006	Norte: 8107872
	Altitud (msnm): 3796 m	
Fecha de evaluación	08-04-2024	
Descripción	El punto se encuentra ubicado en la quebrada Asana. La zona se encuentra semiconservada en zonas cercanas a la vía y conservada en zonas alejadas a la misma. La vegetación predominante cercana a las orillas del río es de tipo césped de puna y arbustiva (tola). Existen zonas de pajonal y de arbustos espinosos, estos últimos formando una cobertura tupida. Se observó un punto de desmonte cercano a la vía.	



Punto de muestreo: O15PC1

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 329201	Norte: 8106785
	Altitud (msnm): 4127 m	
Fecha de evaluación	10-04-2024	
Descripción	El punto de muestreo se localiza cerca a la garita Serpentin. La pendiente del lugar es de moderada a leve. Presencia de rocas empotradas en el cerro con bajo riesgo de derrumbe. La vegetación dominante estuvo conformada por tola, arbustos espinosos como la <i>Chuquiraga rotundifolia</i> y queñuas dispersas. La cobertura vegetal se fragmenta por el serpentín de vías.	



Punto de muestreo: O15	
Empresa	FDM
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO
Unidad de vegetación	Pajonal andino
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328376 Norte: 8107245 Altitud (msnm): 4000 m
Fecha de evaluación	10-04-2024
Descripción	Punto de muestreo ubicado en garita Serpentin. Pendiente es de moderada a leve con rocas grandes y canto rodado. La vegetación es cortada por las vías. Se observaron varios puntos de queñuales, <i>Chuquiraga rotundifolia</i> , gramíneas como ichu, entre otras. Se visualizó estiércol en el camino. La zona se encuentra semiconservada.



Punto de muestreo: O9

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 322279	Norte: 8106665
	Altitud (msnm): 3735 m	
Fecha de evaluación	11-04-2024	
Descripción	Punto de muestreo ubicado en garita Mercurio. La zona presenta fuerte pendiente con riesgo de derrumbe. En áreas cercanas a la vía existe desmonte (rocas grandes encajadas) con vegetación como la, tola, ichu, gramíneas y abundantes cactáceas. La zona se encuentra semiconservada.	



Punto de muestreo: O10

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 319856	Norte: 810528
	Altitud (msnm): 3556 m	
Fecha de evaluación	11-04-2024	
Descripción	Punto cercano a garita Mercurio. La zona presenta pendiente de moderada a fuerte. En las partes altas del cerro se visualizan roquedales junto con pajonal, tola y cactáceas. Existe una vía. Partes ubicadas hacia abajo del cerro presentan una cobertura de vegetación no tan tupida en comparación con zonas sobre la vía. Se observó estiércol. Zona semiconservada.	



04/12/2024
19K 315351 8103647
Altitud: 3190.3 meter
O33

Punto de muestreo: O33

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 315342	Norte: 8103647
	Altitud (msnm): 3197 m	
Fecha de evaluación	12-04-2024	
Descripción	Punto cercano a carretera Calacaja (1.3 km de Calientes). Pendientes muy pronunciadas con sustrato tipo guijarro y grava la cual ocasionan derrumbes zonas de desmonte cercanos a la vía, con bloques grandes inamovibles. Entre la vegetación se observaron cactáceas grandes dispersas y arbustos como <i>Balbisia</i> sp. La zona se encuentra semiconservada.	



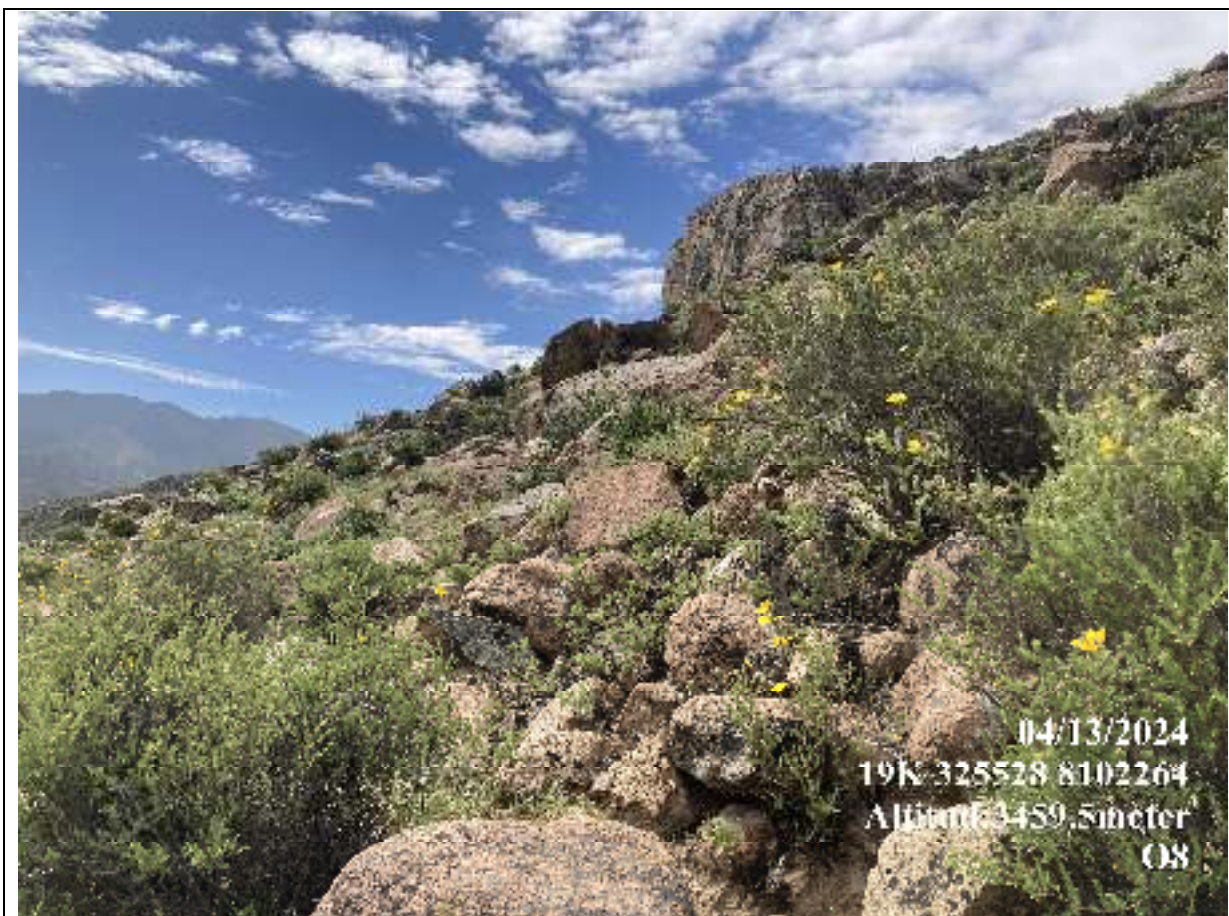
Punto de muestreo: O32

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 315342	Norte: 8103647
	Altitud (msnm): 3128 m	
Fecha de evaluación	12-04-2024	
Descripción	Punto cercano a carretera Calacaja (1.3 km de Calientes). Pendiente fuertemente pronunciada. Partes altas del cerro son de tipo roquedal con vegetación tupida en donde priman los arbustos como <i>Balbisia meyeniana</i> , tola y cactáceas erguidas y rastreras . Zona semiconservada.	



Punto de muestreo: O34

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 320391	Norte: 8100034
	Altitud (msnm): 3473 m	
Fecha de evaluación	13-04-2024	
Descripción	Punto ubicado en Pampa Tolar. La pendiente en la zona es de moderada a fuerte. El canal de relaves recorre la vía y las partes bajas del cerro. Entre la vegetación resaltante se observaron cactáceas rastreras y arbustos como la tola y <i>Balsia meyeniana</i> , existen algunos puntos descubiertos y cascarones de cactáceas. Se observó también desmonte cerca a la vía. Área semiconservada.	



Punto de muestreo: O8

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 325564	Norte: 8102309
	Altitud (msnm): 3448 m	
Fecha de evaluación	13-04-2024	
Descripción	<p>Punto ubicado a 1 km arriba del puente Salviani. La zona de estudio en las partes bajas es recorrida por el río Capillune. La pendiente es ligeramente elevada a moderada. Partes superiores del cerro son de tipo roquedal, las partes medias y bajas presentaron cantos rodados, gravas y guijarros con inserciones de vegetación tipo arbustiva entre ellas predominó <i>Balbisia meyeniana</i>, cactáceas rastreras y algunos puntos del arbusto <i>Ligaria cuneifolia</i>. Existe acceso por trocha. Zona semi conservada.</p>	



Punto de muestreo: T-6

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328938	Norte: 8101222
	Altitud (msnm): 3568 m	
Fecha de evaluación	14-04-2024	
Descripción	<p>Punto ubicado en la parte alta de la quebrada Capillune. La zona presenta pendientes mixtas, aquellas cercanas al cuerpo de agua fueron en su mayoría planas y las alejadas presentaron pendientes moderadas. En toda la zona se identificaron plantas arbustiva, de las cuales predominaron <i>Ephedra</i> sp. <i>Parastrephia</i> sp., <i>Chuquiraga rotundifolia</i> y cactáceas rastreras entre otras, todas ellas les proporcionaron refugio a las lagartijas. Existe una vía que corta la la cubierta vegetal. Se observa estiércol de asnos. Zona semiconservada.</p>	



Punto de muestreo: M-52

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 323743	Norte: 8096552
	Altitud (msnm): 3550 m	
Fecha de evaluación	16-04-2024	
Descripción	Punto ubicado en quebrada Yarito, zona cercana a las operaciones de explotación del mineral. Las pendientes fueron moderadas a bajas, cerca a la vía se apreció desmonte entre bloques grandes e inamovibles. Algunas zonas mostraron características de roquedal. Predominó la especie arbustiva <i>Parastrephia</i> sp y <i>Balbisia meyeniana</i> . Algunas zonas se observaron descubiertas o sin vegetación y en otras el sustrato no fijo ocasionó derrumbes. Zona semiconservada.	



Punto de muestreo: Control 03

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 322405	Norte: 8095932
	Altitud (msnm): 3387 m	
Fecha de evaluación	16-04-2024	
Descripción	Punto ubicado en quebrada Yarito. Zona con pendientes fuertes a moderadas. Cerca a la vía se observa desmonte. Puntos heterogéneos de cobertura vegetal, se observan zonas desnudas. Entre los arbustos se registró a <i>Balbisia meyeniana</i> y otras gramíneas. Punto de monitoreo perturbado.	

MASTOFAUNA

PUNTOS DE MUESTREO DE MASTOFAUNA



Punto de muestreo: T-15

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal andino - Pj	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 353628	Norte: 8149098
	Altitud (msnm): 4490	
Fecha de evaluación	2/04/2024	
Descripción	Punto de evaluación con pendiente moderada, parches grandes de suelo desnudo y piedra. Se observan formaciones rocosas en el margen derecho y bofedal de amplia envergadura en el izquierdo.	



Punto de muestreo: T-20	
Empresa	FDM
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO
Unidad de vegetación	Pajonal andino - Pj
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 352697 Norte: 8169923
	Altitud (msnm): 4360
Fecha de evaluación	3/04/2024
Descripción	Punto de evaluación con alto tránsito vehicular debido a la cercanía de la carretera interoceánica, además de la alta confluencia de visitantes debido a que el lugar forma parte del atractivo turístico Aguas Termales de Puente Bello, por lo que existe acumulación de residuos sólidos y artefactos mágico-religiosos.



Punto de muestreo: Suri 03

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal andino - Pj	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 351552	Norte: 8169562
	Altitud (msnm): 4364	
Fecha de evaluación	5/04/2024	
Descripción	Punto de evaluación cercano a la bocatoma de Titire. Terreno con pendiente moderada, suelo rocoso y parches de pajonal y tola de bajo porte.	



Punto de muestreo: Ma-04 (Vicuña y Taruca)

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal andino - Pj	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 353777	Norte: 8159822
	Altitud (msnm): 4320	
Fecha de evaluación	6/04/2024	
Descripción	Punto de evaluación cercano a cerro Collunco y presa Vizcachas. Terreno sin pendiente, con macollos de pajonal de bajo porte y presencia de ganado ovino y camélidos domésticos.	



Punto de muestreo: T-14	
Empresa	FDM
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO
Unidad de vegetación	Pajonal andino - Pj
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 331006 Norte: 8107872
	Altitud (msnm): 3795
Fecha de evaluación	7/04/2024
Descripción	Punto de evaluación cercano a cueva Asana. Terreno con pendiente moderada, suelo rocoso con pajonales y matorrales altos. Se observó la presencia de vizcachas, y animales domésticos como vacas, además de caminos de herradura.



Punto de muestreo: O15	
Empresa	FDM
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO
Unidad de vegetación	Pajonal andino - Pj
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328376 Norte: 8107245
	Altitud (msnm): 3991
Fecha de evaluación	10/04/2024
Descripción	Punto de evaluación con acceso clausurado, frente a campamento de Mina Quellaveco. Terreno con evidencias de pastoreo y presencia de ganado vacuno y burros asilvestrados.



Punto de muestreo: O15PC1

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal andino - Pj	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 329201	Norte: 8106785
	Altitud (msnm): 4106	
Fecha de evaluación	10/04/2024	
Descripción	Punto de evaluación con acceso clausurado. Terreno con pendiente moderada, suelo rocoso con matorrales altos. Se pudo apreciar la presencia de vizcachas, y animales domésticos como vacas.	



Punto de muestreo: O33	
Empresa	FDM
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo - Ma
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 315342 Norte: 8103647
	Altitud (msnm): 3148
Fecha de evaluación	12/04/2024
Descripción	Punto de evaluación con pendiente accidentada, suelo rocoso con cactus columnares y pequeños matorrales. Se observa áreas aparentemente reforestadas con individuos de la familia Solanaceae. En la parte inferior se observan viviendas del área de San José de Calientes.



Punto de muestreo: O32	
Empresa	FDM
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo - Ma
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 314458 Norte: 8103310
	Altitud (msnm): 3135
Fecha de evaluación	12/04/2024
Descripción	Punto de evaluación con pendiente accidentada, suelo rocoso con matorrales y árboles de porte achaparrado. Se observan piedras sueltas debido a la clausura de la trocha de acceso.



Punto de muestreo: T-6

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 12 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo - Ma	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328938	Norte: 8101222
	Altitud (msnm): 3497	
Fecha de evaluación	14/04/2024	
Descripción	Punto de evaluación en la zona de Quebrada Honda. Terreno sin pendiente con matorrales altos, escasa intervención y tránsito vehicular esporádico. Se observa la presencia de camélidos domésticos.	

PUNTOS DE MUESTREO DE MASTOFAUNA



3 abr. 2024 11:26:59 a. m.
19K 356031 8154357
Altitud: 4463.8m
#T-16

Punto de muestreo: T-16

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356038	Norte: 8154350
	Altitud (msnm): 4463	
Fecha de evaluación	02-03/04/2024	
Descripción	Pajonal andino con presencia de pequeños arbustos.	



Punto de muestreo: O10	
Empresa	FDM
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 319856 Norte: 810528 Altitud (msnm): 3598
Fecha de evaluación	11-12/04/2024
Descripción	Formación mixta pajonal arbustivo con afloramiento rocoso y presencia de cactus



Punto de muestreo: O6

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328667	Norte: 8109072
	Altitud (msnm): 3914	
Fecha de evaluación	07-08/04/2024	
Descripción	Formación mixta de matorral y pajonal con afloramientos rocosos	



Punto de muestreo: O9

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 322279	Norte: 8106665
	Altitud (msnm): 3781	
Fecha de evaluación	10-11/04/2024	
Descripción	Matorral con afloramientos rocosos	



Punto de muestreo: O31	
Empresa	FDM
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO
Unidad de vegetación	Bosque relicto altoandino
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 329552 Norte: 8109863
	Altitud (msnm): 4034
Fecha de evaluación	07-08/04/2024
Descripción	Formación mixta de árboles y matorral ralo, con piso de cactáceas



Punto de muestreo: O8

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 325564	Norte: 8102309
	Altitud (msnm): 3476	
Fecha de evaluación	13-14/04/2024	
Descripción	Matorral con afloramientos rocosos	



Punto de muestreo: T-6

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356687	Norte: 8158832
	Altitud (msnm): 4435	
Fecha de evaluación	02-03/04/2024	
Descripción	Formación mixta de matorral y pajonal con afloramientos rocosos	



Punto de muestreo: Control O3

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 322405	Norte: 8095932
	Altitud (msnm): 3465	
Fecha de evaluación	17-18/04/2024	
Descripción	Matorral arbustivo con afloramiento rocoso y presencia de cactáceas.	



Punto de muestreo: M-52

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 323743	Norte: 8096552
	Altitud (msnm): 3617	
Fecha de evaluación	17-18/04/2024	
Descripción	Matorral arbustivo con afloramiento rocoso	



Punto de muestreo: O34

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2024 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 320391	Norte: 8100034
	Altitud (msnm): 3520	
Fecha de evaluación	13-14/04/2024	
Descripción	Matorral y piso de cactaceas con afloramientos rocosos	

ANEXO 5

GLOSARIO DE TÉRMINOS

FAUNA

Agregación

Proceso que resulta de la agrupación de individuos, sea por movimiento activo o diseminación, que se realiza con una finalidad específica, como refugio, alimentación, reproducción, defensa. Es una de las variantes de distribución.

Comunidad

Grupo de individuos interdependientes viviendo e interactuando en el mismo hábitat.

Densidad poblacional

Número de individuos de una especie expresados en una unidad de medida (*e. g.*, 200 patos/km²). Parámetro que implica el número de elementos por unidad de superficie o volumen en un momento dado (*sensu* Pielou) y la concentración específica de los procesos que tales elementos generan (Sarmiento, 2001).

Endemismo

Proviene del término endémico, que son las especies de plantas o animales cuya distribución está restringida a un área pequeña (Oxford, 1998).

Especie

Diferentes tipos de organismos que se encuentran en la tierra entre los cuales es posible el entrecruzamiento o intercambio de material genético. Asimismo, son los miembros de un grupo de poblaciones que se reproducen o pueden potencialmente cruzarse entre sí en condiciones naturales.

Especie amenazada

Especie de fauna silvestre clasificada en las categorías de. “en peligro crítico” (CR), “en peligro” (EN), y “vulnerable” (VU) por la legislación nacional.

Especie endémica

Toda especie cuyo rango de distribución natural está limitado a una zona geográfica restringida.

Especie exótica invasora

Es toda especie exótica que sobrevive, se reproduce, establece y dispersa con éxito en la nueva región geográfica, amenazando a ecosistemas, especies y biotopos, salud pública o actividades productivas.

Especies indicadoras

Especies que son utilizadas para evaluar condiciones ambientales o fenómenos biológicos difíciles de medir de manera directa.

Especie legalmente protegida

Toda especie de flora o fauna silvestre clasificada en el listado de categorización de especies amenazadas, incluidas las especies categorizadas como “casi amenazadas” (NT) o “datos insuficientes” (DD), así como aquellas consideradas en los convenios internacionales y las especies endémicas.

Especie migratoria

Conjunto de la población, o toda parte de ella geográficamente aislada, de cualquier especie o grupo taxonómico inferior de animales silvestres, de los que una parte importante franquea cíclicamente y de manera previsible, uno o varios límites de jurisdicción nacional.

Espécimen

Todo animal o planta, vivo o muerto, así como cualquier parte o derivado fácilmente identificable.

Fauna silvestre

Son recursos de fauna silvestre las especies animales no domesticadas, nativas o exóticas, incluyendo su diversidad genética, que viven libremente en el territorio nacional, así como los ejemplares de especies domesticadas que, por abandono u otras causas, se asimilen en sus hábitos a la vida silvestre, excepto las especies diferentes a los anfibios que nacen en las aguas marinas y continentales, que se rigen por sus propias leyes.

Inventario de fauna

Registro o relación de especies animales de una determinada área.

Línea base

Estado actual del área de actuación, previa a la ejecución de un proyecto. Comprende la descripción detallada de los atributos o características socioambientales del área de emplazamiento de un proyecto, incluyendo los peligros naturales que pudieran afectar su viabilidad.

Taxón

Es una unidad taxonómica de cualquier categoría (especie, género, hasta reino, que es la categoría taxonómica más alta). Quiere decir, un taxón es un grupo de organismos. Cada uno de los grupos o subdivisiones que se aplican en la sistemática biológica (Oxford, 1998).

Taxa

Es el plural de taxón, y hace referencia a un grupo de organismos que tienen un nombre taxonómico formal como especie, género, familia, etc.

Transecto

Línea imaginaria a partir de la cual se pueden realizar observaciones directas de mamíferos o sobre la cual se ubican las estaciones de muestreo.

Trocha

Camino angosto exclusivamente para ser utilizado como sendero de referencia o para llegar al punto de evaluación.

Unidad de vegetación

Es sinónimo de tipo de vegetación y que constituye la unidad mínima de análisis y que es el producto del proceso de clasificación de la vegetación en sus diferentes niveles de detalle.

FLORA

Altimontano

Piso ecológico ubicado en la yunga, entre 3 000 y 4 000 m de altitud.

Altoandino

Piso ecológico ubicado por encima del piso altimontano y por debajo del subnival, entre 4 000 y 4 500-4 700 m de altitud.

Árbol

Planta leñosa con tallo principal (tronco) de por lo menos 3 m de alto y con copa bien definida.

Arborescente

Individuo vegetal que ha alcanzado el aspecto y altura de un árbol.

Arbusto

Planta semileñosa de menos de 2 m de alto, sin tallo principal porque se ramifica desde la base.

Bosque

Se denomina así a comunidades arbóreas o de palmeras arborescentes a partir de 2 m de altura y ocupan una superficie de terreno mínima de 0,5 ha y una cobertura de copa a partir de 10 %.

Comunidad vegetal

Conjunto de plantas de una o más especies que crecen en mismo lugar y que muestran cierta afinidad entre ellas, tanto en estructura como en forma de vida, patrón espacial, composición de especies, estado de sucesión o biomasa, entre otros.

Condición del pastizal

Definida como el estado de salud del pastizal o pradera. Expresa el grado de conservación del suelo y agua (infiltración y erosión).

Epífita

Planta que vive sobre otras plantas sin extraer de ellas su nutrimento.

Estandarización

Adaptación o adecuación a un modelo o patrón.

Fisonomía

Rasgos morfológicos externos de una planta.

Flora

Conjunto de especies vegetales que se encuentran en un determinado lugar y su respectiva clasificación taxonómica.

Forma de tierra

Sinónimo de geofoma, que se refiere a los rasgos superficiales de una determinada porción de la tierra. Es el resultado de la acción dinámica de los diferentes agentes y fenómenos que han actuado sobre el medio físico.

Formación vegetal

Conjunto de plantas con determinada forma biológica; por ejemplo, bosque, matorral, herbazal, etc.

Herbazal

Conjunto de hierbas que existen en un área determinada. Predominio de elementos herbáceos sobre otras formas biológicas.

Inventario de la flora

Registro y medición de las especies vegetales de una determinada área.

Mapeo de la vegetación

Delinear o delimitar un determinado tipo de vegetación.

Matorral o arbustal

Conjunto de arbustos que existen en un área determinada. Predominio de elementos arbustivos sobre otras formas biológicas.

Montano

Piso ecológico ubicado en la zona media de la selva alta, por encima del basimontano y por debajo del altimontano, entre 2 000 y 3 000 m de altitud.

Montaña

Forma de tierra que está conformada por una serie de cerros cuyas laderas presentan una red de quebradas que forman muchos valles estrechos en los niveles inferiores, producto de la fuerte erosión producida por la alta pluviosidad. Sus laderas superan los 300 m desde el nivel de su base.

Perennifolio

Planta que mantiene su follaje siempre verde durante el año.

Piso ecológico

Espacio geográfico establecido por un rango altitudinal y que representa determinadas condiciones físicas (humedad, temperatura, suelo) y biológicas (tipo de vegetación).

Potencial forestal

Posibilidad de ofrecer productos maderables y no maderables.

Potencial florístico

Posibilidad de ofrecer una diversidad de especies de plantas.

Regeneración natural

Es la población futura de una comunidad vegetal, conformada por individuos juveniles con DAP < 10 cm en los bosques húmedos y subhúmedos de la selva amazónica y subhúmedos de la selva del pacífico, y con DAP < 5 cm en los bosques áridos y semiáridos del noroeste, así como en los bosques altoandinos.

Región

Espacio geográfico relativamente grande de tierra definida por parámetros geográficos, físicos y biológicos.

Relieve

Conjunto de geoformas o formas de tierra.

Sotobosque

Vegetación arbustiva, herbácea y regeneración natural de especies leñosas que vive en el nivel inferior del perfil vertical del bosque.

Tipo de vegetación

Es una porción de la vegetación definida por su forma de vida vegetal, su composición florística y relacionada por el medio físico donde se desarrolla.

Unidad de vegetación

Es sinónimo de tipo de vegetación y constituye la unidad mínima de análisis y que es el producto del proceso de clasificación de la vegetación en sus diferentes ámbitos de detalle.

Vegetación esclerófila

Tipo de cobertura vegetal, arbórea o arbustiva, de hojas duras

1. FAUNA SILVESTRE; 2. BIODIVERSIDAD; 3. PERÚ; I. Perú. Ministerio del Ambiente. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural; II. Título.

1. FLORA SILVESTRE; 2. BIODIVERSIDAD; 3. PERÚ; I. Perú. Ministerio del Ambiente. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. II. Título.

ANEXO 6

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FLORA

ALBÁN, J.

2013 *Etnobotánica de Rubiáceas Peruanas*. Tesis para optar al grado de Doctor en Ciencias Biológicas. UNMSM, EPG, Lima.

MALDONADO M.

2014 *Introducción a los bofedales de la región Altoandina Peruana*, Grupo Internacional de Conservación de Turbales, Lima, Perú

AVES

BIBBY, Colin y otros

2000 *Bird Census Techniques*. Segunda edición. Ecoscope. pp. 302

CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES – CITES

2019 Apéndices I, II y III de las CITES.

Consulta: 15 de junio de 2020. <https://cites.org/sites/default/files/esp/app/2017/S-Appendices-2019-11-26.pdf>

CONVENTION OF THE CONSERVATION OF MIGRATORY SPECIES OF WILD ANIMALS - CMS

2018 *Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres*.

Consulta: 11 de diciembre de 2020 <http://www.cms.int/es>

PLENGE, Manuel

2021. *Lista de las aves del Perú*. Unión de Ornitólogos del Perú. Lima.

Consulta: 15 de junio de 2021 <https://sites.google.com/site/boletinunop/checklis>

SCHULENBERG, Thomas y otros

2010 *Birds of Peru*. Princeton University Press. New Jersey.

STOTZ, Douglas y otros 1996 *Neotropical Birds. Ecology and Conservation*. Chicago, USA: University of Chicago Press. 478 pp.

UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA – IUCN

2021 *Lista Roja de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre*.

Consulta: 15 de diciembre de 2020 <https://www.iucnredlist.org>

MAMÍFEROS

BODDICKER, Major, Juan RODRÍGUEZ, y Jessica AMANZO.

2002 “Indices for assessment and monitoring of large mammals with an adaptive management framework”. Environmental Monitoring and Assessment 76: 105 – 123.

PACHECO, Víctor y otros

2009 “Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú”. Revista Peruana de Biología 16(1):005-032.

PEARSON, O.P.

1951 Mammals in the highlands southern Perú Bull. Mus. Com. Zool 106 (3): 117-74.

SERFOR.

2018. Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú. Primera edición. SERFOR (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre), Lima, Perú, pp 1- 548.

ANFIBIOS Y REPTILES

AVILA-PIRES, T.C.S.

1995 “Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata)”. Zoologische Verhandelingen 299, pp. 1-706.

AGUILAR C; WOOD P, CUSI J.C, GUZMAN A., HUARI F., LUNDBERG M., MORTENSEN E., RAMIREZ C., ROBLES D., SUAREZ J., TICONA A., VARGAS V., VENEGAS P., SITES J.

2013 Integrative taxonomy and preliminary assessment of species limits in the *Liolaemus walkeri* complex (Squamata, Liolaemidae) with descriptions of three new species from Peru.

AGUILAR, C; PERRY L. WOOD JR, BELK M C, DUFF M H, SITES JR J W.

2016 “Different roads lead to Rome: Integrative taxonomic approaches lead to the discovery of two new lizard lineages in the *Liolaemus montanus* group (Squamata: Liolaemidae)”. Biological Journal of the Linnean Society.

CORTEZ C.

2001 “Variación altitudinal de la diversidad y composición de la fauna de anuros durante la estación de lluvias, en el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Cotapata”. Not published.

DUELLMAN, W. E., AND E. LEHR.

2009 Terrestrial-breeding frogs (Strabomantidae) in Peru. Münster, Germany: Nature und Tier Verlag.

DUELLMAN, W. E., WIENS J. J.

1993 "Hylid frogs of the genus *Scinax* Wagler, 1830, in Amazonian Ecuador and Peru". Occasional Papers of the Museum of Natural History, University of Kansas 153, pp. 1–57.

DUELLMAN W. HILLIS D.

1987 "Marsupial frogs (Anura: Hylidae: Gastrotheca) of the Ecuadorian Andes: Resolution of taxonomic problems and phylogenetic relationships." *Herpetologica*, 43, pp. 141- 173.

DUELLMAN, W.E.

2000 "Leptodactylid frogs of the genus *Phrynopus* in northern Peru with descriptions of three new species". *Herpetologica* 56. Pp. 273-285.

HAMMER, O., HARPER D.A.T., RYAN P.D

2001 PAST version 2.17c: Palaeontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4:9 pp.

JIMÉNEZ-VALVERDE A., J. HORTAL.

2003 Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista ibérica de Aracnología Sección Boletín* 8: 151-161.

LOBO F, QUINTEROS S., GÓMEZ J.M.D.

2007 " Description of a new species of the *Liolaemus alticolor* group (Iguania: Liolaemidae) from Cuzco, Perú". *Herpetologica* 63 (4), pp. 537-543

VELLARD, J.

1960 "Estudios sobre batracios andinos. VI. Notas complementarias sobre *Telmatobius*". *Memorias del Museo de Historia Natural "Javier Prado"*. Lima 10, pp. 1–20