



**MONITOREO BIOLÓGICO
CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022
DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO**

TEMPORADA HÚMEDA - 2022

Elaborado para:



Elaborado por:



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

Teléfonos: 051 3963771/961888866/967635869

www.asilorza.com

gerencia@asilorza.com

Agosto, 2022

FICHA DE CONTROL DE DOCUMENTOS

Revisión	Responsable	Descripción	Fecha	Revisado	Aprobado
A	Pamela Sánchez	Emitido para Revisión Interna	26/07/2022	Karol Orosco	04/08/2022
COMENTARIOS DEL CLIENTE:					

NIVEL DEL CONTROL DE CALIDAD - MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO

Revisión	Responsable	Descripción	Nivel

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	18
2.	GENERALIDADES.....	20
2.1.	MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO (MAP) QUELLAVECO	20
2.1.1.	CREACIÓN Y CONFORMACIÓN DEL MAP QUELLAVECO.....	20
2.1.2.	ALCANCES DEL MAP QUELLAVECO.....	20
2.2.	INFORMACIÓN DEL PROYECTO QUELLAVECO.....	21
2.2.1.	INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL (IGA) APROBADOS DEL PROYECTO.....	21
2.2.2.	UBICACIÓN DEL PROYECTO	22
2.3.	OBJETIVOS	23
2.3.1.	OBJETIVO GENERAL.....	23
2.3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	23
3.	ACTIVIDADES DEL MAP N°10 CAMPAÑA HÚMEDA-2022	24
3.1.	DISTRIBUCIÓN DE LAS ZONAS DE TRABAJO	24
3.1.1.	ZONA DE ALTA MONTAÑA	24
3.1.2.	ZONA DE OPERACIONES.....	24
3.2.	RESUMEN DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO.....	24
3.2.1.	UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO	24
3.2.2.	PUNTOS DE MONITOREO PARA FLORA.....	25
3.2.3.	PUNTOS DE MONITOREO PARA FAUNA.....	28
3.3.	BITÁCORA DE LA REALIZACIÓN DEL MONITOREO.....	29
3.3.1.	CONSIDERACIONES.....	29
3.3.2.	RESUMEN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS	30
4.	METODOLOGÍAS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO	36
4.1.	FLORA Y VEGETACIÓN	36
4.1.1.	METODOLOGÍA.....	36
4.2.	FAUNA SILVESTRE.....	40
4.2.1.	METODOLOGÍA.....	41
5.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	49
5.1.	FLORA Y VEGETACIÓN	49
5.1.1.	DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS VEGETALES.....	49
5.1.2.	DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE VEGETACIÓN	52
5.1.3.	ANÁLISIS TOTAL EN EL ÁREA DEL PROYECTO.....	54

5.1.4.	ANÁLISIS POR COBERTURA VEGETAL	68
5.1.5.	ANÁLISIS POR UNIDAD DE VEGETACIÓN.....	91
5.1.6.	ANÁLISIS POR ZONA DEL PROYECTO.....	133
5.1.7.	ESPECIES DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA	140
5.1.8.	ANÁLISIS COMPARATIVO DE TIPO HISTÓRICO DEL MAP 10 TH Y LAS ANTERIORES CAMPAÑAS DEL MAP	141
5.2.	FAUNA	144
5.2.1.	AVIFAUNA.....	144
5.2.2.	MASTOFAUNA	198
5.2.3.	HERPETOFAUNA	247
6.	CONCLUSIONES PARA DIFUSIÓN.....	275
6.1.	FLORA Y VEGETACIÓN	275
6.2.	AVIFAUNA.....	276
6.3.	MASTOFAUNA	277
6.4.	HERPETOFAUNA.....	277

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1	Ubicación de Estaciones de monitoreo de Flora y Vegetación . ¡Error! Marcador no definido.	
Cuadro 2	Ubicación de Estaciones de monitoreo de fauna.....	28
Cuadro 3	Puntajes de diferentes tipos de evidencias directa e indirectas para calcular el índice de ocurrencia	44
Cuadro 4	Interpretación de la diversidad de Shannon Wiener (H')	45
Cuadro 5	Coberturas y unidades de vegetación observadas en toda la zona de estudio.	52
Cuadro 6	Esfuerzo de muestreo realizado en el área del proyecto en temporada húmeda 2022	54
Cuadro 7	Distribución de órdenes, familias y géneros por grupos taxonómicos de flora en temporada húmeda 2021 vs temporada húmeda 2022.	55
Cuadro 8	Riqueza, abundancia y diversidad de flora por estaciones de monitoreo en el área del proyecto en la temporada húmeda 2021 vs temporada húmeda 2022.	62
Cuadro 9	Riqueza, abundancia y diversidad de flora por estaciones de monitoreo según cobertura vegetal- temporada húmeda 2022.....	73
Cuadro 10	Riqueza, abundancia y diversidad de flora por estaciones de monitoreo en bofedal- temporada húmeda 2022.	78
Cuadro 11	Riqueza, abundancia y diversidad de flora por estaciones de monitoreo en matorral arbustivo- temporada húmeda 2022.	84

Cuadro 12	Riqueza, abundancia y diversidad de flora por estaciones de monitoreo en pajonal andino- temporada húmeda 2022.	89
Cuadro 13	Índices de diversidad de las unidades de vegetación evaluadas en la temporada húmeda 2022.	95
Cuadro 14	Índices de diversidad en césped de arroyo en la temporada húmeda 2022.	99
Cuadro 15	Índices de diversidad de formación mixta de matorral y pajonal en la temporada húmeda 2022.	104
Cuadro 16	Índices de diversidad de formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares en la temporada húmeda 2022.	107
Cuadro 17	Índices de diversidad de formación mixta de pajonal y matorral en la temporada húmeda 2022.	110
Cuadro 18	Índices de diversidad de formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis en la temporada húmeda 2022.	114
Cuadro 19	Índices de diversidad de formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo en la temporada húmeda 2022.	118
Cuadro 20	Índices de diversidad de matorral andino con afloramiento rocoso en la temporada húmeda 2022.	122
Cuadro 21	Índices de diversidad de matorral en la temporada húmeda 2022.	127
Cuadro 22	Índices de diversidad de pajonal de puna seca en la temporada húmeda 2022.	131
Cuadro 23	Índices de diversidad de las estaciones de monitoreo de la zona de abastecimiento, la temporada húmeda 2021 y temporada húmeda 2022.	134
Cuadro 24	Índices de diversidad de las estaciones de monitoreo de la zona de operaciones en temporada húmeda 2021 vs temporada húmeda 2022.	138
Cuadro 25	Listado de especies de flora categorizadas por la normativa nacional e internacional en la temporada húmeda 2022.	140
Cuadro 26	Listado de especies de flora categorizadas por endémicas en el área de monitoreo temporada húmeda 2022.	141
Cuadro 27	Esfuerzo de muestreo en temporada húmeda 2022.	144
Cuadro 28	Riqueza, abundancia y diversidad de aves por cobertura vegetal en el área del proyecto en temporada húmeda 2022.	149
Cuadro 29	Listado de especies de aves en la cobertura de Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2022.	152
Cuadro 30	Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la cobertura de Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2022.	153
Cuadro 31	Listado de especies de aves en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022.	155
Cuadro 32	Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022.	157

Cuadro 33	Listado de especies de aves en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022	161
Cuadro 34	Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022.....	164
Cuadro 35	Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de operaciones en temporada húmeda 2022.....	166
Cuadro 36	Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de abastecimiento en temporada húmeda 2022.....	168
Cuadro 37	Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Bosque de Polylepis en temporada húmeda 2022.....	171
Cuadro 38	Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación Cardonal- Piso de Cactáceas columnares en temporada húmeda 2022.....	173
Cuadro 39	Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022.....	177
Cuadro 40	Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Monte ribereño en temporada húmeda 2022.....	179
Cuadro 41	Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022	182
Cuadro 42	Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Pajonal andino en temporada húmeda 2022.....	186
Cuadro 43	Esfuerzo de muestreo para el censo de Suris en temporada húmeda 2022	187
Cuadro 44	Evidencia de Suris en el área de estudio en temporada húmeda 2022.....	187
Cuadro 45	Especies de aves en categorías de Conservación Nacional e Internacional en temporada húmeda 2022.....	190
Cuadro 46	Especies de aves de importancia socioeconómica en temporada húmeda 2022	192
Cuadro 47	Esfuerzo de muestreo realizado en temporada húmeda 2022.....	198
Cuadro 48	Composición de especies de mamíferos menores (roedores) en temporada húmeda 2022	199
Cuadro 49	Listado total de mamíferos medianos y mayores en temporada húmeda 2022	202
Cuadro 50	Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en temporada húmeda 2022	204
Cuadro 51	Riqueza, abundancia y diversidad de aves por formación vegetal en temporada húmeda 2022	205
Cuadro 52	Listado de especies mamíferos menores (roedores) en la cobertura de Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2022	207
Cuadro 53	Listado de especies de mamíferos mayores en la cobertura de Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2022	207

Cuadro 54	Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en la formación de Bosque relicto altoandino en T.H 2022	209
Cuadro 55	Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la cobertura de Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2022	209
Cuadro 56	Listado de especies de roedores en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022.....	210
Cuadro 57	Listado de especies de mamíferos mediano y mayores en el Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022.....	211
Cuadro 58	Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en el Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022	213
Cuadro 59	Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022	214
Cuadro 60	Listado de especies de roedores en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022	216
Cuadro 61	Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en el Pajonal andino en temporada húmeda 2022.....	216
Cuadro 62	Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en el Pajonal andino en temporada húmeda 2022.....	219
Cuadro 63	Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022.....	220
Cuadro 64	Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de operaciones en temporada húmeda 2022.....	222
Cuadro 65	Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de abastecimiento en temporada húmeda 2022.....	222
Cuadro 66	Listado de especies de roedores en la formación de Bosque de <i>Polylepis</i> en temporada húmeda 2022.....	223
Cuadro 67	Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la formación de Bosque de <i>Polylepis</i> en temporada húmeda 2022.....	223
Cuadro 68	Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en la formación de Bosque de <i>Polylepis</i> en temporada húmeda 2022 ...	224
Cuadro 69	Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Bosque de <i>Polylepis</i> en temporada húmeda 2022.....	225
Cuadro 70	Listado de especies de roedores en la formación de Cardonal-Piso de Cactáceas columnares en temporada húmeda 2022.....	225
Cuadro 71	Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la formación de Cardonal-Piso de Cactáceas columnares en temporada húmeda 2022	225
Cuadro 72	Abundancia relativa de roedores en la formación Cardonal-Piso de Cactáceas columnares en temporada húmeda 2022.....	226

Cuadro 73	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 2022	226
Cuadro 74	Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Bosque de <i>Polylepis</i> en temporada húmeda 2022.....	227
Cuadro 75	Listado de especies de roedores en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022.....	227
Cuadro 76	Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022	228
Cuadro 77	Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022.....	229
Cuadro 78	Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022	230
Cuadro 79	Listado de especies de roedores en la formación de Monte ribereño en temporada húmeda 2022.....	231
Cuadro 80	Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la formación de Monte ribereño en temporada húmeda 2022.....	231
Cuadro 81	Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022.....	232
Cuadro 82	Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Monte ribereño en temporada húmeda 2022.....	233
Cuadro 83	Listado de especies de roedores en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022.....	233
Cuadro 84	Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022	233
Cuadro 85	Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en TH 2022	234
Cuadro 86	Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022	235
Cuadro 87	Listado de especies de roedores en la formación de Pajonal andino en temporada húmeda 2022	235
Cuadro 88	Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la formación de Pajonal andino en temporada húmeda 2022.....	236
Cuadro 89	Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en la formación de Pajonal en temporada húmeda 2022	238
Cuadro 90	Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Pajonal andino en temporada húmeda 2022.....	239
Cuadro 91	Registros directos e indirectos de “Vicuñas” y “Tarucas” en TH 2022.....	239

Cuadro 92	Registros directos e indirectos de “Guanaco” en temporada húmeda 2022	241
Cuadro 93	Especies de aves en categorías de Conservación Nacional e Internacional en el área del proyecto en temporada húmeda 2022	243
Cuadro 94	Esfuerzo de muestreo realizado en el área del proyecto en TH 2022	247
Cuadro 95	Número de familias, géneros y especies de anfibios y reptiles registrados en temporada húmeda 2022.....	248
Cuadro 96	Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna por coberturas vegetales en temporada húmeda 2022.....	250
Cuadro 97	Listado de especies de anfibios y reptiles en la cobertura vegetal Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2022	251
Cuadro 98	Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la cobertura de Matorral arbustivo	252
Cuadro 99	Listado de especies de anfibios y reptiles en la cobertura vegetal Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022	254
Cuadro 100	Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022	255
Cuadro 101	Listado de especies de anfibios y reptiles en la cobertura vegetal Pajonal andino en temporada húmeda 2022.....	258
Cuadro 102	Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022.....	259
Cuadro 103	Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de operaciones en temporada húmeda 2022.....	261
Cuadro 104	Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de abastecimiento en temporada húmeda 2022.....	262
Cuadro 105	Listado de especies de anfibios y reptiles en la formación vegetal Bosque de <i>Polylepis</i> en temporada húmeda 2022.....	262
Cuadro 106	Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la formación de Bosque de <i>Polylepis</i> en temporada húmeda 2022.....	263
Cuadro 107	Listado de especies de anfibios y reptiles en la formación vegetal Cardonal - Piso De Cactáceas Columnares Columnares en temporada húmeda 2022.....	263
Cuadro 108	Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la formación de Cardonal - Piso De Cactáceas Columnares Columnares en temporada húmeda 2022	264
Cuadro 109	Listado de especies de anfibios y reptiles en la formación vegetal Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022	264
Cuadro 110	Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022	265
Cuadro 111	Listado de especies de anfibios y reptiles en la formación vegetal Monte ribereño en temporada húmeda 2022.....	266

Cuadro 112	Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la formación de Monte ribereño en temporada húmeda 2022.....	267
Cuadro 113	Listado de especies de anfibios y reptiles en la formación vegetal Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022	268
Cuadro 114	Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022	269
Cuadro 115	Listado de especies de anfibios y reptiles en la formación vegetal Pajonal andino en temporada húmeda 2022.....	269
Cuadro 116	Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022.....	270
Cuadro 117	Especies de anfibios y reptiles en categorías de Conservación Nacional e Internacional en el área del proyecto en temporada húmeda 2022	271
Cuadro 118	Interacciones ecológicas de las especies de herpetofauna registradas en el proyecto en temporada húmeda húmeda 2022	272

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Composición de flora a nivel de taxa superior en temporada húmeda 2021 vs temporada húmeda 2022.....	55
Figura 2	Composición de flora a nivel de división taxonómica en el área del proyecto en la temporada húmeda 2022.....	56
Figura 3	Composición de flora a nivel de orden taxonómico en el área del proyecto en la temporada húmeda 2022 vs temporada húmeda 2021.	57
Figura 4	Composición de flora a nivel de familia taxonómica en el área del proyecto en la temporada húmeda 2022.....	58
Figura 5	Abundancia relativa de las principales especies de flora en el área del proyecto en la temporada húmeda 2022.....	59
Figura 6	Cobertura relativa de las principales especies de flora en el área del proyecto para la temporada húmeda 2022.....	60
Figura 7	Dendrograma de las unidades de vegetación de la zona de evaluación del proyecto, temporada húmeda 2022.	66
Figura 8	Composición de flora a nivel de taxa superior según cobertura vegetal en la temporada húmeda 2022.....	68
Figura 9	Composición de flora a nivel de orden taxonómico según cobertura vegetal en la temporada húmeda 2022.....	69
Figura 10	Composición de flora a nivel de familia taxonómico según cobertura vegetal en la temporada húmeda 2022.....	70
Figura 11	Abundancia de especies en las coberturas vegetales en la temporada húmeda 2022.	71
Figura 12	Cobertura de especies según cobertura vegetal en la temporada húmeda 2022.	72
Figura 13	Dendrograma de similaridad Jaccard y Morissita, según cobertura vegetal en la temporada húmeda 2022.....	73
Figura 14	Composición de estaciones de muestreo según número de especies y familia, temporada húmeda 2022.....	74
Figura 15	Composición de flora a nivel de orden taxonómico en bofedal en la temporada húmeda 2022.	75
Figura 16	Composición de flora a nivel de familia taxonómico en bofedal en la temporada húmeda 2022.	76
Figura 17	Abundancia de especies en bofedal, temporada húmeda 2022.....	77
Figura 18	Cobertura de especies en bofedal, temporada húmeda 2022.	78
Figura 19	Dendrogramas de Jaccard y Morissita en bofedal, temporada húmeda 2022.....	79
Figura 20	Número de especies y número de familias en matorral arbustivo, temporada húmeda 2022.	80

Figura 21	Composición de flora a nivel de orden taxonómico en matorral arbustivo en la temporada húmeda 2022.....	81
Figura 22	Composición de flora a nivel de familia taxonómico en matorral arbustivo en la temporada húmeda 2022.....	82
Figura 23	Abundancia relativa de especies en matorral arbustivo temporada húmeda 2022.	83
Figura 24	Cobertura relativa de especies en matorral arbustivo en la temporada húmeda 2022.	84
Figura 25	Dendrogramas de Jaccard y Morissita en matorral arbustivo, temporada húmeda 2022.	85
Figura 26	Número de especies y número de familias en pajonal andino, temporada húmeda 2022.	86
Figura 27	Composición de flora a nivel de orden taxonómico en pajonal andino en la temporada húmeda 2022.....	87
Figura 28	Composición de flora a nivel de familias en pajonal andino en la temporada húmeda 2022.	87
Figura 29	Abundancia relativa en pajonal andino en la temporada húmeda 2022.....	88
Figura 30	Cobertura relativa en pajonal andino en la temporada húmeda 2022.	89
Figura 31	Dendrogramas de Jaccard y Morissita en pajonal andino, TH 2022.....	90
Figura 32	Número de especies y familias en las unidades de vegetación, TH 2022.....	91
Figura 33	Número de especies y familias en las unidades de vegetación, TH 2022.....	91
Figura 34	Composición de flora a nivel de orden taxonómico según unidades de vegetación en la temporada húmeda 2022.....	92
Figura 35	Composición de flora a nivel de familia taxonómico según unidades de vegetación en la temporada húmeda 2022.....	93
Figura 36	Abundancia relativa de especies según unidades de vegetación en la temporada húmeda 2022.	94
Figura 37	Cobertura relativa según unidades de vegetación.....	95
Figura 38	Dendrograma de las unidades de vegetación	96
Figura 39	Composición de flora a nivel de orden taxonómico en césped de arroyo en la temporada húmeda 2022.....	97
Figura 40	Composición de flora a nivel de familia taxonómico en césped de arroyo en la temporada húmeda 2022.....	97
Figura 41	Abundancia relativa de especies en césped de arroyo en la TH 2022.....	98
Figura 42	Cobertura relativa en césped de arroyo en la temporada húmeda 2022.....	99
Figura 43	Dendrograma de las estaciones evaluadas en césped de arroyo TH 2022.....	100

Figura 44	Composición de flora a nivel de orden taxonómico formación mixta de matorral y pajonal en la temporada húmeda 2022.....	101
Figura 45	Composición de flora a nivel de familia taxonómico formación mixta de matorral y pajonal en la temporada húmeda 2022.....	101
Figura 46	Abundancia relativa de especies formación mixta de matorral y pajonal en la temporada húmeda 2022.....	102
Figura 47	Cobertura relativa formación mixta de matorral y pajonal en la temporada húmeda 2022.....	103
Figura 48	Dendrograma de las estaciones evaluadas en césped de arroyo temporada húmeda 2022.....	104
Figura 49	Composición de flora a nivel de orden taxonómico formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares en la temporada húmeda 2022.....	105
Figura 50	Composición de flora a nivel de familia taxonómico formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares en la temporada húmeda 2022.....	105
Figura 51	Abundancia relativa de especies formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares en la temporada húmeda 2022.....	106
Figura 52	Cobertura relativa formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares en la temporada húmeda 2022.....	106
Figura 53	Composición de flora a nivel de orden taxonómico formación mixta de pajonal y matorral en la temporada húmeda 2022.....	107
Figura 54	Composición de flora a nivel de familia taxonómico formación mixta de pajonal y matorral en la temporada húmeda 2022.....	108
Figura 55	Abundancia relativa de especies formación mixta de pajonal y matorral en la temporada húmeda 2022.....	109
Figura 56	Cobertura relativa formación mixta de pajonal y matorral en la temporada húmeda 2022.....	110
Figura 57	Dendrograma de estaciones evaluadas en formación mixta de pajonal y matorral	111
Figura 58	Composición de flora a nivel de orden taxonómico formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis en la temporada húmeda 2022.....	112
Figura 59	Composición de flora a nivel de familia taxonómico formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis en la temporada húmeda 2022.....	112
Figura 60	Abundancia relativa de especies formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis en la temporada húmeda 2022.....	113
Figura 61	Cobertura relativa formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis en la temporada húmeda 2022.....	114
Figura 62	Composición de flora a nivel de orden taxonómico formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo en la temporada húmeda 2022.....	115

Figura 63	Composición de flora a nivel de familia taxonómico formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo en la temporada húmeda 2022.....	116
Figura 64	Abundancia relativa de especies formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo en la temporada húmeda 2022.	117
Figura 65	Cobertura relativa formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo en la temporada húmeda 2022.....	118
Figura 66	Dendrograma de estaciones evaluadas en formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	119
Figura 67	Composición de flora a nivel de orden taxonómico matorral andino con afloramiento rocoso en la temporada húmeda 2022.	120
Figura 68	Composición de flora a nivel de familia taxonómico matorral andino con afloramiento rocoso en la temporada húmeda 2022.	120
Figura 69	Abundancia relativa de especies matorral andino con afloramiento rocoso en la temporada húmeda 2022.....	121
Figura 70	Cobertura relativa matorral andino con afloramiento rocoso en la temporada húmeda 2022.	122
Figura 71	Dendrograma de estaciones evaluadas en matorral andino con afloramiento rocoso	123
Figura 72	Composición de flora a nivel de orden taxonómico en matorral en la temporada húmeda 2022.	124
Figura 73	Composición de flora a nivel de familia taxonómico en matorral en la temporada húmeda 2022.	125
Figura 74	Abundancia relativa de especies en matorral en la temporada húmeda 2022... ..	126
Figura 75	Cobertura relativa en matorral en la temporada húmeda 2022.	127
Figura 76	Dendrograma de estaciones evaluadas en matorral	128
Figura 77	Composición de flora a nivel de orden taxonómico pajonal de puna seca en la temporada húmeda 2022.....	129
Figura 78	Composición de flora a nivel de familia taxonómico pajonal de puna seca en la temporada húmeda 2022.....	129
Figura 79	Abundancia relativa de especies pajonal de puna seca en la TH 2022.....	130
Figura 80	Cobertura relativa pajonal de puna seca en la temporada húmeda 2022.	131
Figura 81	Dendrograma de estaciones evaluadas en pajonal de puna seca en temporada húmeda 2022	132
Figura 82	Número de especies y familias en zona de abastecimiento, TH 2022.....	133
Figura 83	Dendrogramas de las estaciones evaluadas en zona de abastecimiento, temporada húmeda 2022.....	136
Figura 84	Número de especies y familias en zona de operaciones, TH 2022.	137

Figura 85	Dendrogramas de las estaciones evaluadas en zona de operaciones, temporada húmeda 2022.	139
Figura 86	Análisis comparativo de la riqueza florística en la zona de operaciones en la temporada húmeda 2022.....	142
Figura 87	Análisis comparativo de la riqueza florística en la zona de abastecimiento en la temporada húmeda 2022.....	143
Figura 88	Composición total de aves por orden taxonómico en TH 2022.....	145
Figura 89	Composición total de aves por familia taxonómica en TH 2022.....	146
Figura 90	Número de especies, familias y órdenes por cobertura vegetal en temporada húmeda 2022	147
Figura 91	Abundancia relativa de aves en el área del proyecto en TH 2022.....	148
Figura 92	Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por cobertura vegetal en toda el área del proyecto.....	150
Figura 93	Composición de especies de aves por orden taxonómico en la cobertura de Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2022	151
Figura 94	Composición de especies de aves por familia taxonómica en la cobertura de Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2022	151
Figura 95	Abundancia relativa de aves en la cobertura de Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2022.....	152
Figura 96	Composición de especies de aves por orden taxonómico en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022	153
Figura 97	Composición de especies de aves por familia taxonómica en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022	154
Figura 98	Abundancia relativa de aves en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022.	156
Figura 99	Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022	158
Figura 100	Composición de especies de aves por orden taxonómico en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022.....	159
Figura 101	Composición de especies de aves por familia taxonómica en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022.....	159
Figura 102	Abundancia relativa de aves en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022.	163
Figura 103	Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022.....	165
Figura 104	Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Bosque de Polylepis en temporada húmeda 2022	169

Figura 105	Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Bosque de Polylepis en temporada húmeda 2022	169
Figura 106	Abundancia relativa de aves en la formación de Bosque de Polylepis en temporada húmeda 2022.....	170
Figura 107	Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación Cardonal - Piso de Cactáceas columnares en temporada húmeda 2022	171
Figura 108	Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación Cardonal - Piso de Cactáceas columnares en temporada húmeda 2022.....	172
Figura 109	Abundancia relativa de aves en la formación de Cardonal - Piso de Cactáceas columnares en temporada húmeda 2022.....	173
Figura 110	Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022	174
Figura 111	Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022	175
Figura 112	Abundancia relativa de aves en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022	176
Figura 113	Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Monte ribereño en temporada húmeda 2022.....	177
Figura 114	Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Monte ribereño en temporada húmeda 2022.....	178
Figura 115	Abundancia relativa de aves en la formación de Bosque ribereño en temporada húmeda 2022	179
Figura 116	Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022	180
Figura 117	Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022	181
Figura 118	Abundancia relativa de aves en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022.....	182
Figura 119	Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Pajonal andino en temporada húmeda 2022.....	183
Figura 120	Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Pajonal andino en temporada húmeda 2022.....	184
Figura 121	Abundancia relativa de aves en la formación de Pajonal andino en temporada húmeda 2022	185
Figura 122	Porcentaje de grupos tróficos de aves para el área de estudio, Temporada húmeda 2022.	193
Figura 123	Riqueza y abundancia de aves por zonas del proyecto, durante los monitoreos de Temporada húmeda 2007, 2013, 2015, 2019, 2021 y 2022.	196

Figura 124	Riqueza de especies de mamíferos menores terrestres por cobertura vegetal en temporada húmeda 2022.....	200
Figura 125	Composición total de mamíferos medianos y mayores por orden taxonómico en temporada húmeda 2022.....	201
Figura 126	Composición total de mamíferos medianos y mayores por familia taxonómica en temporada húmeda 2022.....	201
Figura 127	Abundancia relativa de roedores en temporada húmeda 2022.....	203
Figura 128	Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por coberturas vegetales en el área proyecto en temporada húmeda 2022.....	206
Figura 129	Abundancia relativa de mamíferos menores (roedores) en la cobertura de Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2022.....	208
Figura 130	Abundancia relativa de roedores en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022.....	212
Figura 131	Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por estaciones de monitoreo del Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022.....	215
Figura 132	Abundancia relativa de roedores en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022.....	217
Figura 133	Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por estaciones de monitoreo del Pajonal andino en temporada húmeda 2022.....	221
Figura 134	Abundancia relativa de roedores en la formación Bosque de <i>Polylepis</i> en temporada húmeda 2022.....	224
Figura 135	Abundancia relativa de roedores en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022.....	229
Figura 136	Abundancia relativa de roedores en la formación de Monte ribereño en temporada húmeda 2022.....	232
Figura 137	Abundancia relativa de roedores en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022.....	234
Figura 138	Abundancia relativa de roedores en la formación de Pajonal andino en temporada húmeda 2022.....	237
Figura 139	Riqueza de mamíferos por zonas del proyecto, durante los monitoreos de Temporada húmeda 2015, 2021, 2021 y 2022.....	245
Figura 140	Riqueza y abundancia de mamíferos por zonas del proyecto, durante los monitoreos de Temporada húmeda 2007, 2013, 2015, 2019 y 2022.....	246
Figura 141	Composición de especies a nivel de familias en temporada húmeda 2022.....	247
Figura 142	Número de especies, familias, órdenes y clases por cobertura vegetal en temporada húmeda 2022.....	248
Figura 143	Abundancia relativa de anfibios y reptiles en temporada húmeda 2022.....	249
Figura 144	Abundancia de anfibios y reptiles por cobertura vegetal.....	249

Figura 145	Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por cobertura vegetal en temporada húmeda 2022	251
Figura 146	Composición de especies de anfibios y reptiles a nivel de orden taxonómico en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022	253
Figura 147	Composición de especies anfibios y reptiles a nivel de familias en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022	253
Figura 148	Abundancia relativa de anfibios y reptiles en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022.....	255
Figura 149	Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022	256
Figura 150	Composición de especies de anfibios y reptiles a nivel de orden taxonómico en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022.....	257
Figura 151	Composición de especies anfibios y reptiles a nivel de familias en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022.....	257
Figura 152	Abundancia relativa de anfibios y reptiles en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022.....	258
Figura 153	Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022.....	260
Figura 154	Composición de especies de anfibios y reptiles a nivel de orden taxonómico en la Formación Monte Ribereño en temporada húmeda 2022	265
Figura 155	Composición de especies anfibios y reptiles a nivel de familias en la formación Monte ribereño en temporada húmeda 2022.....	266
Figura 156	Abundancia relativa de anfibios y reptiles en la formación de Monte ribereño en temporada húmeda 2022.....	267
Figura 157	Abundancia relativa de anfibios y reptiles en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022	268
Figura 158	Abundancia relativa de anfibios y reptiles en la formación de Pajonal andino en temporada húmeda 2022.....	270
Figura 159	Riqueza anfibios y reptiles por zonas del proyecto, durante los monitoreos de Temporada húmeda 2013, 2015, 2019, 2021 y 2022.	273
Figura 160	Riqueza y abundancia de mamíferos por zonas del proyecto, durante los monitoreos de Temporada húmeda 2013, 2015, 2019, 2021 y 2022.....	274

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene los resultados de la Campaña N°10 del monitoreo biológico de los componentes de flora y fauna del proyecto minero Quellaveco, realizado entre los meses de abril y mayo del 2022, periodo que corresponde a la temporada húmeda, en el **Anexo 01** se presenta el sustento de la temporalidad para el área de influencia del proyecto.

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 áreas naturales protegidas y/o 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 72, distribuidos en 54 puntos para la zona de abastecimiento y 18 puntos para la zona de operaciones. Para fauna (aves, mamíferos, anfibios y reptiles) se evaluaron 15 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).

Es importante señalar que hubo estaciones de monitoreo que no fueron evaluadas debido a que se encontraban en zonas intervenidas (campamentos, carretera y áreas inundadas) y/o de difícil acceso (pendientes), por lo que se levantaron fichas de esas estaciones, las cuales se adjuntan en el Anexo 5. En el caso de flora, se levantaron 6 fichas de las cuales 5 estuvieron “inundadas” mientras 1 “reubicada” a unos 200 metros por accesibilidad; mientras en el caso de fauna, para

esta campaña (MAP N°10) se evaluaron todas las estaciones de monitoreo, levantándose solo 1 ficha por “reubicación” a unos 400 metros por accesibilidad.

Respecto a las características ecosistémicas, según el sistema de clasificación de Holdridge, el área del proyecto se ubica en 6 zonas de vida: Desierto Desechado, 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.

2. GENERALIDADES

2.1. MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO (MAP) QUELLAVECO

2.1.1. 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.

2.1.2. ALCANCES DEL MAP QUELLAVECO

El alcance del presente informe corresponde a los resultados obtenidos de la evaluación del componente biológico en el Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) del Proyecto Minero Quellaveco correspondiente a la campaña N° 10 – Temporada Húmeda 2022.

2.2. INFORMACIÓN DEL PROYECTO QUELLAVECO

2.2.1. 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.

2.2.2. 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.

2.2.2.1. 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 1700 y 4630 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.

2.2.2.2. 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.

2.2.2.3. 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.

2.3. OBJETIVOS

2.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar las comunidades biológicas de los ecosistemas terrestres concernientes al área de influencia de Proyecto Minero Quellaveco correspondiente a la Campaña N°10 – Temporada Húmeda 2022.

2.3.2. 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.

3. ACTIVIDADES DEL MAP N°10 CAMPAÑA HÚMEDA-2022

3.1. DISTRIBUCIÓN DE LAS ZONAS DE TRABAJO

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

3.1.1. ZONA DE ALTA MONTAÑA

Esta zona está comprendida por 54 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 a la empresa de Vizcachas ubicada actualmente en la zona.

3.1.2. ZONA DE OPERACIONES

En la zona de operaciones se tiene 18 puntos para flora y 14 para monitoreo de fauna. Se realiza el monitoreo de cada componente (flora, aves, mamíferos y reptiles). Adicionalmente a esto, el monitoreo de censo a diferencia de alta montaña, 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.

3.2. RESUMEN DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO

3.2.1. UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Las estaciones de monitoreo establecidos para la evaluación de flora fueron de 49, de los cuales 15 corresponden a la zona de operaciones, 34 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) y 2 estaciones que no pudieron ser evaluadas debido a estar inundadas; adicionales a la campaña MAP-09 del 2021.

Cabe recalcar que se levantaron fichas para los puntos que no pudieron ser evaluados, ya que estos, se encontraban en áreas intervenidas y de difícil acceso representando un riesgo alto para los evaluadores en campo. Dichas fichas se adjuntan en el **Anexo 5**. En el Cuadro 1 se observan los puntos de monitoreo, así como las coberturas y unidades de vegetación identificadas.

3.2.2. PUNTOS DE MONITOREO PARA FLORA

Cuadro 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-T1-Tb	Abastecimiento	19 L	354618	8150939	4430	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
2	A17-T2-Tb	Abastecimiento	19 L	354592	8150721	4433	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
3	A34-T2-Tb-ca	Abastecimiento	19 L	357409	8159335	4387	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
4	F01-T1-Pj	Abastecimiento	19 L	358752	8159110	4415	Pajonal andino	Formación mixta de pajonal y matorral	Evaluado
5	F03-T1-Pj	Abastecimiento	19 L	358520	8159014	4412	Pajonal andino	Formación mixta de pajonal y matorral	Evaluado
6	F04-T1-Ca	Abastecimiento	19 L	359189	8156876	4273	Pajonal andino	Formación mixta de pajonal y matorral	Evaluado
7	F04-T2-Ca	Abastecimiento	19 L	359260	8156877	4271	Pajonal andino	Formación mixta de pajonal y matorral	Evaluado
8	F06-T1-Pj-m	Abastecimiento	19 L	356497	8156638	4389	Pajonal andino	Formación mixta de pajonal y matorral	Evaluado
9	F08-T1-Pj	Abastecimiento	19 L	358415	8156398	4389	Pajonal andino	Formación mixta de pajonal y matorral	Evaluado
10	F10-	Abastecimiento	19 L	357685	8158124	4384	Pajonal andino	Formación mixta de pajonal y matorral	Evaluado
11	F11-T1-Tb-ca	Abastecimiento	19 L	357518	8169362	4392	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
12	F15-T1-Tj	Abastecimiento	19 L	356783	8154247	4407	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
13	F16-T1-Tb-Ca	Abastecimiento	19 L	358113	8155685	4384	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
14	F17-T1-Tb-ca	Abastecimiento	19 L	357648	8155716	4388	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
15	F28-T1-Tb-ca	Abastecimiento	19 L	357150	8159363	4501	Bofedal	Césped de arroyo	Evaluado
16	F33-T1-Pj-m	Abastecimiento	19 L	356869	8155986	4390	Matorral arbustivo	Matorral	Evaluado

N°	Estaciones de Monitoreo	Zona de Monitoreo	Zona	Este	Norte	Altitud	Cobertura vegetal	Unidad de vegetación	Estado
17	O03	Operaciones	19 L	320205	8099669	3204	Matorral arbustivo	Matorral	Evaluado
18	O03c	Operaciones	19 L	322403	8095933	3384	Matorral arbustivo	Matorral	Evaluado
19	O04	Operaciones	19 L	312658	8102470	2895	Matorral arbustivo	Matorral	Evaluado
20	O09	Operaciones	19 L	322232	8106668	3799	Matorral arbustivo	Matorral	Evaluado
21	O10	Operaciones	19 L	327919	8107233	3485	Matorral arbustivo	Matorral	Evaluado
22	O15	Operaciones	19 L	328505	8107156	4012	Matorral arbustivo	Matorral	Evaluado
23	O15a	Operaciones	19 L	327957	8107184	3931	Matorral arbustivo	Matorral	Evaluado
24	O15b	Operaciones	19 L	328958	8107002	4036	Matorral arbustivo	Matorral	Evaluado
25	O32	Operaciones	19 L	314573	8103274	3153	Matorral arbustivo	Matorral	Evaluado
26	O33	Operaciones	19 L	315340	8103651	3179	Matorral arbustivo	Matorral	Evaluado
27	O34	Operaciones	19 L	320200	8100067	3424	Matorral arbustivo	Matorral	Evaluado
28	F25-T1-Ca	Abastecimiento	19k	358568	8157196	4390	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
29	F09-T1-Pj	Abastecimiento	19k	358702	8156903	4391	Pajonal andino	Pajonal de puna seca	Evaluado
30	F26-T1-Pj	Abastecimiento	19k	357895	8156554	4377	Pajonal andino	Pajonal de puna seca	Evaluado
31	F02-T1-Ca (Tb)	Abastecimiento	19k	358691	8158978	4436	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
32	F02-T2-Ca (Tb)	Abastecimiento	19k	358649	8158995	4465	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
33	F22-	Abastecimiento	19k	354654	8158673	4387	Matorral arbustivo	Matorral andino con afloramiento rocoso	Evaluado
34	F05-T1-Ma	Abastecimiento	19k	354680	8159162	4413	Matorral arbustivo	Matorral andino con afloramiento rocoso	Evaluado
35	F05-T2-Ma	Abastecimiento	19k	354724	8159124	4409	Matorral arbustivo	Matorral andino con afloramiento rocoso	Evaluado
36	F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)	Abastecimiento	19k	355721	8157119	4407	Bofedal	Césped de arroyo	Evaluado
37	F07-T1-Pj	Abastecimiento	19k	356986	8157799	4402	Pajonal andino	Pajonal de puna seca	Evaluado
38	F14-1	Abastecimiento	19k	354878	8155871	4413	Pajonal andino	Pajonal de puna seca	Evaluado
39	F14-2	Abastecimiento	19k	354813	8155856	4411	Pajonal andino	Pajonal de puna seca	Evaluado
40	F12-	Abastecimiento	19k	354581	8154356	4405	Pajonal andino	Pajonal de puna seca	Evaluado
41	F13-T1-Ca (Tb)	Abastecimiento	19k	354489	8154328	4400	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
42	A25-T1-T6 (Tb)	Abastecimiento	19k	354087	8149702	4454	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
43	A25-T2-T6 (Tb)	Abastecimiento	19k	354007	8149657	4453	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
44	O30	Operaciones	19K	330825	8110781	4256	Matorral arbustivo	Formación mixta de matorral y pajonal	Evaluado
45	O26	Operaciones	19K	326984	8109914	3957	Matorral arbustivo	Formación mixta de matorral y pajonal	Evaluado
46	O06	Operaciones	19K	328646	8109057	3842	Matorral arbustivo	Formación mixta de matorral y pajonal	Evaluado
47	O6b	Operaciones	19K	329711	8109757	4055	Matorral arbustivo	Formación mixta de matorral y parches de Polylepis sp.	Evaluado
48	O08	Operaciones	19K	325284	8102263	3413	Matorral arbustivo	Formación mixta de matorral y monte ribereño	Evaluado
49	O03b	Operaciones	19K	322759	8096128	3445	Matorral arbustivo	Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares	Evaluado
50	F35-T1-Pj	Abastecimiento	19k	357425	8157828	4379	-	-	Zona inundada
51	F31-T1-Ca (Tb)	Abastecimiento	19k	354498	8156278	4382	-	-	Zona inundada
52	F24-T1-Tb_Ca	Abastecimiento	19k	356996	8157261	4386	-	-	Zona inundada
53	F23-T1_Pj_m	Abastecimiento	19k	356776	8156873	4358	Pajonal andino	Pajonal de puna seca	Zona inundada
54	F27-T1-Ca(Tb)	Abastecimiento	19k	357626	8158107	4388	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Zona inundada

Elaboración: ASILORZA, 2022

3.2.3. PUNTOS DE MONITOREO PARA FAUNA

Las estaciones de monitoreo correspondiente a fauna son 19, de los cuales 15 están ubicados en la zona de operaciones y 4 en la zona abastecimiento (**Anexo 2:** Mapas de estaciones de monitoreo; **Anexo 3:** 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.

De las 19 estaciones de monitoreo, seis estaciones no fueron evaluadas por encontrarse en áreas intervenidas e inaccesibles (O29), por lo que se elaboraron fichas que se adjuntan en el **Anexo 5**. Cabe señalar que esta estación se ubica en la cobertura vegetal Matorral arbustivo.

Cuadro 2. Ubicación de Estaciones de monitoreo de fauna

Estaciones de monitoreo	Zona	Coordenadas		Cobertura vegetal	Formación vegetal	Ficha	
		Este	Norte				
O6	Operaciones	328667	8109072	Matorral arbustivo - Ma	Matorral arbustivo		
T-14		331006	8107872	Pajonal andino - Pj	Pajonal - Matorral arbustivo		
O15		328376	8107245		Bosque de Polylepis		
O15PC1		329201	8106785		Pajonal - Matorral arbustivo		
O15PC8		327991	8107153			*	
O31		329552	8109863	Bosque relicto altoandino - Br-al	Matorral arbustivo		
O9		322248	8106663	Matorral arbustivo - Ma			
O10		319856	8105528				
O8		325564	8102309			Monte ribereño	
T-6		328938	8101222				
O29		321616	8103827			Matorral arbustivo	
OCONTROL		322405	8095932			Cardonal - Piso de Cactáceas columnares columnares	
M-52		323757	8096481				
O34		320252	8100059				
O33		315258	8,097,981			Matorral arbustivo	*
O32	314369	8103762				*	
T-6	Abastecimiento	356352	8158916	Pajonal andino - Pj	Pajonal andino		
T-20		352757	8170111				
T-15		353628	8149098				
T-16		356038	8154350				
Suri 01		343781	8139027	Área altoandina con escasa y sin vegetación			
Suri 02		328667	8149738				
Suri 03		351552	8169562				

Estaciones de monitoreo	Zona	Coordenadas		Cobertura vegetal	Formación vegetal	Ficha
		Este	Norte			
Suri 04		356364	8159114	Pajonal andino - Pj		
Ma-01 (Vicuña y Taruca)		342251	8140381	Área altoandina con escasa y sin vegetación		
Ma-02 (Vicuña y Taruca)		347118	8143130			
Ma-03 (Vicuña y Taruca)		355200	8148000	Pajonal andino - Pj		
Ma-04 (Vicuña y Taruca)		355282	8159230			
Ma-05 (Vicuña y Taruca)		368233	8151054			
Ma-06 (Vicuña y Taruca)		354064	8167761			
Pampa Tolar	Operaciones	326428	8099227			
Quebrada Yarito		323794	8096593			
Quebrada Salviani		324751	8104468			
Cerro Prieto		323642	8102541			

*Estaciones evaluadas en esta campaña.

Elaboración: ASILORZA, 2022.

3.3. BITÁCORA DE LA REALIZACIÓN DEL MONITOREO

3.3.1. 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 decima campaña del MAP (10° Campaña MAP), realizada entre los meses de abril y mayo del 2022, bajo el contexto del estado de emergencia debido a la pandemia por el COVID-19, se realizó el monitoreo del componente biológico (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 2022, se realizó de acuerdo con los términos aprobados en la Minuta de Reunión de Coordinación del Sub Comité de Monitoreo, Seguimiento y Verificación de los Compromisos Ambientales del Comité de Monitoreo, Seguimiento y Verificación de los Acuerdos con la Empresa Anglo American Quellaveco R.M. 106-2020-PCM llevada a cabo el 9 de Marzo de 2021, para flora se establecieron un total de 54 puntos, de los cuales 17 se

encontraban en la zona de operaciones y 34 puntos en la zona de abastecimiento. Sin embargo, en esta oportunidad 5 de los puntos no fueron evaluados debido a que se encontraban en zonas intervenidas y/o de difícil acceso, por lo que tuvieron que levantarse fichas (**Anexo 5**) explicando el motivo del por qué no se levantó la información. Así en el caso de la zona de abastecimiento se elaboraron 5 fichas, de las cuales los puntos F24-T1-Tb_Ca, F35-T1-Pj, F31-T1-Ca (Tb) (ubicados en zonas inundadas por la represa Vizcachas) se mantienen inundados, mientras los puntos F23-T1-Pj_m y F27-T1-Ca(Tb) se encontraron inundados en esta campaña (Campaña N°10-Temporada húmeda).

Para el caso de fauna, todos los grupos taxonómicos compartieron 19 puntos de monitoreo, de los cuales 15 se encontraban en la zona de operaciones y 4 en la zona de abastecimiento. En esta campaña (Campaña N°10-Temporada húmeda) todos los puntos de monitoreo fueron evaluados, sin embargo, se levantó 1 ficha para el punto T6 para su reubicación por ser inaccesible, lo mismo que el punto O32 que fue reubicado. También, se evaluaron estaciones específicas para el monitoreo de suris (4 puntos), vicuñas y tarucas (6 puntos) y guanacos (4 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, 2020 y 2021 los que cumplen con dichas características; sin embargo, a pesar de que la información del informe 2015 posee diferentes puntos de monitoreo también fue 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 las temporadas húmeda de los años 2015, 2019 y 2020, asimismo, se realizó una comparación de la riqueza y abundancia por zona de evaluación.

3.3.2. RESUMEN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

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

Previo 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 3) donde se detallaba los puntos de monitoreo, participantes y su distribución en cada componente.

Cuadro 3. Ejemplo de distribución diaria de puntos y participantes

DISTRIBUCIÓN 27/04/2022		
HUACHUNTA	ASILORZA 1 Z7M-930	CONDUCTOR: JOSÉ CARLOS SOSA COLANA ASILORZA: RICARDO BEGAZO QUICAÑA SCCA: MARIBEL PACHECO SCCA: MELISSA MAMANI
VIZCACHAS	ASILORZA-SCCA VBB-706 CON CAJA CON GANCHOS	CONDUCTOR: YHONI MAMANI NAIRA ASILORZA: ELVIS COAYLA SCCA: EDWARD QUISPE SCCA: SHELBY PASTOR
VIZCACHAS	CRONOGRAMA FLORA 1	FLORA 1 F10-, F27-T1-Ca (Tb), F24-T1-Tb_Ca (Tb, Bofedales), F23-T1-Pj_m
	V0V-756 SIN CAJA HERRAMIE CON GANCHOS	CONDUCTOR: RENE DE LA CRUZ BIÓLOGO: ALEXANDER QUISPE ÑAUPA ASISTENTE: IZAMAR DAJHANA TISNADO CÁCERES
	CRONOGRAMA FLORA 2	FLORA 2 F35-T1-Pj, F07-T1-Pj, F06-T1-Pj_m, F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)
	Z6V-705	CONDUCTOR: RONALDO SANCHEZ PINEDA BIÓLOGO: YAN CARLOS YIMER NINA LOAYZA ASISTENTE: TANIA CALLIZANA CONDORI
HUACHUNTA	CRONOGRAMA	AVIFAUNA T-15 HERPETOFAUNA T-15
	AVIFAUNA- HERPET VAK-863	CONDUCTOR: SAMUEL HUANCAPAZA VARGAS BIÓLOGA: DIANA CAROLINA ALCÁNTARA SERNA BIÓLOGA: CINTHYA YSABEL SALAS YBAÑEZ
	CRONOGRAMA MASTOFAUNA 1	MASTOFAUNA 1 T-15 (Instalación)
	V0E-722 SIN CAJA HERRAMIE CON GANCHOS	CONDUCTOR: RAMON FLOR CUSIHUALPA BIÓLOGO: ROMULO AUGUSTO CASANOVA FLORES ASISTENTE: RICHARD DAVID CONDORI LOPEZ
	CRONOGRAMA MASTOFAUNA 2	MASTOFAUNA 2 Ma-05; Ma-03
	V0X-845 SIN CAJA HERRAMIE CON GANCHOS	CONDUCTOR: ISMAEL SAGUA MAMANI BIÓLOGO: GENDRICK OMAR MELENDEZ LINARES ASISTENTE: ISSAMAR DINA DIAZ CATUNTA

Elaborado por: ASILORZA, 2022.

Cada día se empezaba con una 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, 2022.

3.3.2.2. 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 que el día 23 de abril arriban a la ciudad de Moquegua los especialistas y el día 24 se da inicio a este monitoreo en la zona de Alta Montaña.

Para la ejecución del trabajo en campo, el equipo se dividía en brigadas en función de cada especialidad (flora, mamíferos y aves/ reptiles) .

En cada brigada el especialista realizaba la explicación de las metodologías a aplicar con el fin de que los participantes puedan hacer un mejor seguimiento de la actividad.

Fotografía 2. Flora, el especialista realiza la explicación del método de muestreo en el punto F06-T1-Pj_m ubicado en alta montaña



Fotografía 3. Mamíferos, para esta actividad se usa trampas Sherman, pero previamente se tiene que preparar un cebo que tiene como función atraer a mamíferos menores (pequeños roedores)



Fotografía 4. Mamíferos, un miembro del Sub-Comité de Monitoreo y Vigilancia de los Compromisos Ambientales participa en la colocación de trampas de captura viva para mamíferos menores.



Fotografía 5. Aves, la especialista realiza el monitoreo mediante binoculares, fotografías, rastros y con reconocimiento de canto emitido por las aves presentes en la zona. El punto T-15 se ubica en alta montaña.



Fotografía 6. Reptiles, La especialista realiza el monitoreo mediante búsqueda intensiva de reptiles en zonas rocosas o arbustos. En la imagen se aprecia un espécimen del género *Liolaemus* "lagartija".



Fotografía 7. Mamíferos, avistamiento de *Hippocamelus antisensis* "tarucas, venado" en el punto Ma-05.



Para el caso flora, se tuvo algunos puntos inundados. En campo se procedió a tomar evidencia de ello y al llenado de una ficha de campo con información al respecto como se observa en la fotografía 8. Los puntos inundados fueron F23-T1-Pj_m; F24-T1-Tb-Ca (Tb bofedales); F27-T1-Ca-(Tb).

Fotografía 8. Miembros del Sub-Comité evidencian que el punto de monitoreo F24-T1-Ca(Tb Bofedales se encuentra inundado).



Finalizado los trabajos de monitoreo en la zona de alta montaña, se inició la evaluación de estos componentes en la zona de operaciones. A diferencia de los primeros días en alta montaña, en operaciones se presenta una geografía accidentada por lo que, en las charlas de seguridad se tuvo incidencia en las condiciones que se debían cumplir para realizar los trabajos de forma segura.

A su vez se encontró que algunos puntos de monitoreo presentaban modificaciones, el detalle de esto se desarrolla en el punto 5.0 del presente informe. Se encontró que el punto O32 es inaccesible por lo que después del llenado de una ficha de campo y en presencia de un miembro del Sub-Comité se procedió a reubicarlo a una zona igualmente representativa.

4. METODOLOGÍAS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

4.1. 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.

4.1.1. METODOLOGÍA

4.1.1.1. 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 en fechas variadas en los meses de marzo a junio 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.

4.1.1.2. 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.

4.1.1.3. 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.

4.1.1.4. ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de datos se realizó usando los siguientes parámetros:

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.

$$\text{Cobertura vegetal} = \frac{\sum \text{d} \text{t} \text{ l} \text{ e}}{\text{N}^{\circ} \text{ d} \text{ p} \text{ t}} \times 100$$

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

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:

 **Coeficiente 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.

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

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).

$$I_{M-H} = \frac{2 \sum (a_{ni} \times b_{nj})}{(d_a + d_b) a_N \times b_N}$$

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.

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.

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 (2021) y la lista Roja de The International Union of Conservation of Nature - IUCN versión 2021-II

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.

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.

4.2. 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).

4.2.1. METODOLOGÍA

4.2.1.1. MÉTODOS PARA EL MONITOREO DE FAUNA

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

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 captura 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 25 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

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 entre las 7 y 8 am. 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.

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.

4.2.1.2. DETERMINACIÓN TAXONÓMICA

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).

MASTOFAUNA

Para la identificación taxonómica de las especies de mamíferos se usó las siguientes referencias bibliográficas (Patton et al, 2015; Eisenberg y Redford, 1999; Steppan et al., 2001; Steppan, 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).

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).

4.2.1.3. ANÁLISIS DE DATOS

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 4. 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
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.

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:

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

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. 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.

$\log_2 S$ = 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.

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:

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

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.

$$I_i = \frac{2 \sum (D_i * E_j)}{(d_i + d_j) a_i * b_j}$$

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

ESPECIES CATEGORIAZADAS 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- 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).

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.

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).

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.

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.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. FLORA Y VEGETACIÓN

5.1.1. 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) 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.

5.1.1.1. 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*, *Margiricarpus 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 resinosa 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*.

5.1.1.2. 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.

5.1.1.3. BOFEDAL

El bofedal llamado también “oconal” o “turbera”, constituye un ecosistema hidromórfico distribuido en la región altoandina, a partir de los 3800 msnm., 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, *Hypochaeris* 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), *Genciana 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*, *Hypochaeris 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).

5.1.1.4. 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 “quenual”, el cual está conformado en nuestro país por más de 19 especies, como, por ejemplo, *Polylepis canoi*, *P. flavipila*, *P. incana*, *P. incarum*, *P. lanata*, *P. microphylla*, 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.

5.1.2. 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, se observan las unidades de vegetación correspondientes a cada cobertura vegetal.

Cuadro 6. 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

Cobertura vegetal	Unidades de Vegetación
Pajonal andino	Pajonal de puna seca
	Formación mixta de pajonal y matorral

Elaboración: ASILORZA, 2022.

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.

5.1.3. ANÁLISIS TOTAL EN EL ÁREA DEL PROYECTO

5.1.3.1. ESFUERZO DE MUESTREO

En las zonas del proyecto se evaluó un total de 52 transectos de puntos de intercepción, cada uno de ellos de 50 m y con 100 puntos de intersección (cada 0.5 m) por transecto. No se evaluaron 2 estaciones de monitoreo, debido a la accesibilidad al encontrarse inundadas. 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 7. Esfuerzo de muestreo realizado en el área del proyecto en temporada húmeda 2022

Cobertura vegetal	Puntos de intersección 50 m (100 puntos)	Búsqueda intensiva (recorrido de 50 m ²)
Matorral arbustivo	21	21
Pajonal andino	13	13
Bofedal	15	15
Total	49	49

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.3.2. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

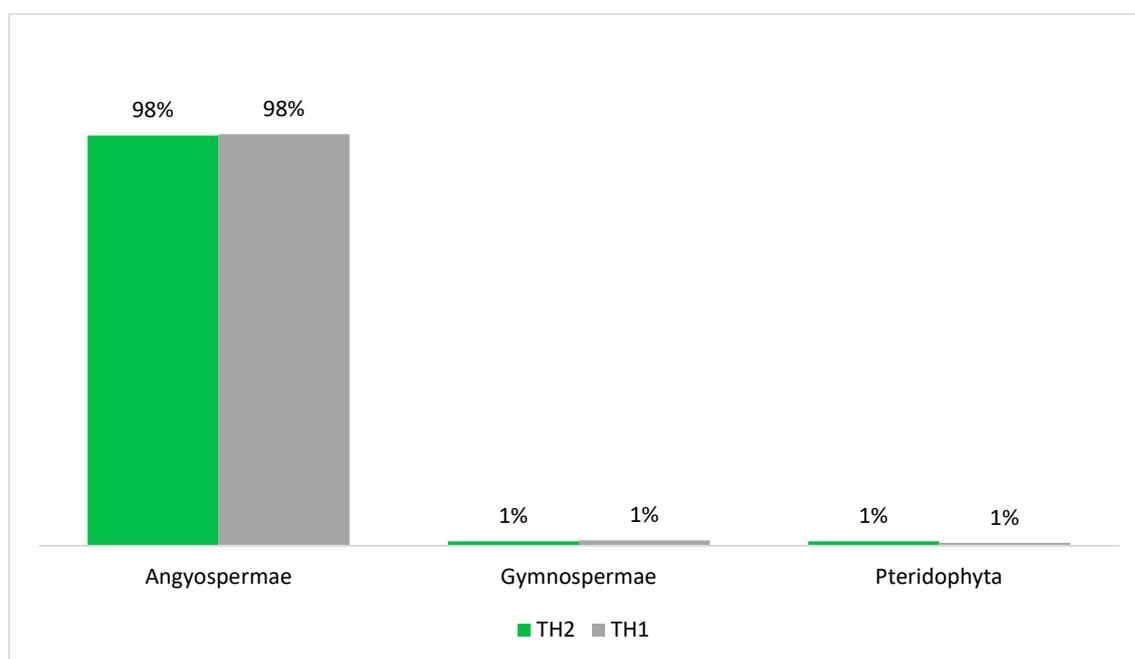
En la temporada húmeda, se aplicaron tanto métodos cualitativos como cuantitativos, de los cuales se reporta un total de 192 especies. Si bien, existen reportes cualitativos estos se encuentran en áreas alrededor de las estaciones de evaluación y/o en líneas limítrofes.

Si bien en esta temporada húmeda 2022 se reportan 198 especies (registros cualitativos y cuantitativos), mientras en la temporada húmeda 2021 se reportan 163 especies (registros cualitativos y cuantitativos); denotando a simple vista un 18% de diferencia entre estas dos temporadas. Cabe aclarar que en esta campaña MAP-10 sólo registran 97 especies a través del

método cuantitativo; en tanto que en la campaña MAP-09 para la temporada húmeda se reportaron 124 especies con registros cuantitativos.

De las especies reportadas en las temporadas húmedas 2021 y 2022, predominan los registros de Angiospermas, en porcentajes similares para ambas temporadas. No obstante, los registros de Pteridofitas son de carácter cualitativo y son poco representativos en ambas temporadas.

Figura 1 Composición de flora a nivel de taxa superior en temporada húmeda 2021 vs temporada húmeda 2022.



Donde: TH1=Temporada húmeda 2021 TH2= Temporada húmeda 2022

Elaboración: ASILORZA, 2022.

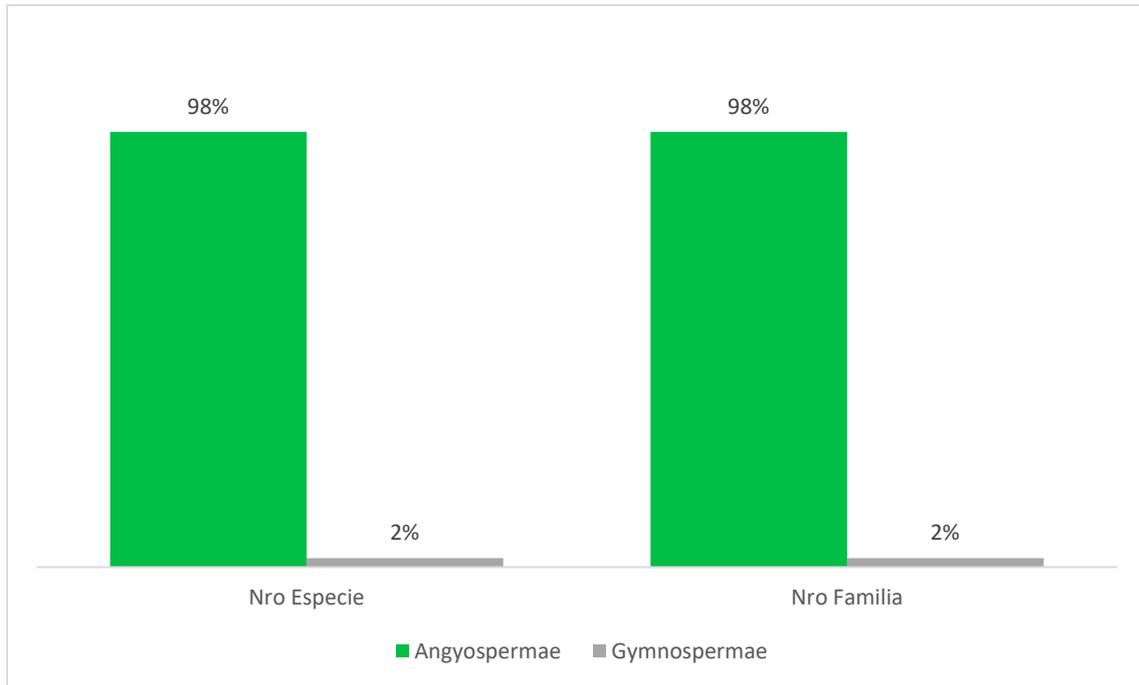
Cuadro 8. Distribución de órdenes, familias y géneros por grupos taxonómicos de flora en temporada húmeda 2021 vs temporada húmeda 2022.

División	Temporada húmeda 2021				Temporada húmeda 2022			
	Órdenes	Familias	Géneros	Especies	Órdenes	Familias	Géneros	Especies
Angiospermas	23	36	96	160	22	41	112	188
Gimnospermas	1	1	1	2	2	1	1	2
Pteridofitas	1	1	1	1	2	2	2	2
Total general	25	38	98	163	26	44	115	192

Elaboración: ASILORZA, 2022.

Los datos globales reportados en la temporada húmeda 2022, muestran un mayor registro de número de especies y familias en la división Angiospermae en comparación con la temporada húmeda 2021.

Figura 2 Composición de flora a nivel de división taxonómica en el área del proyecto en la temporada húmeda 2022.

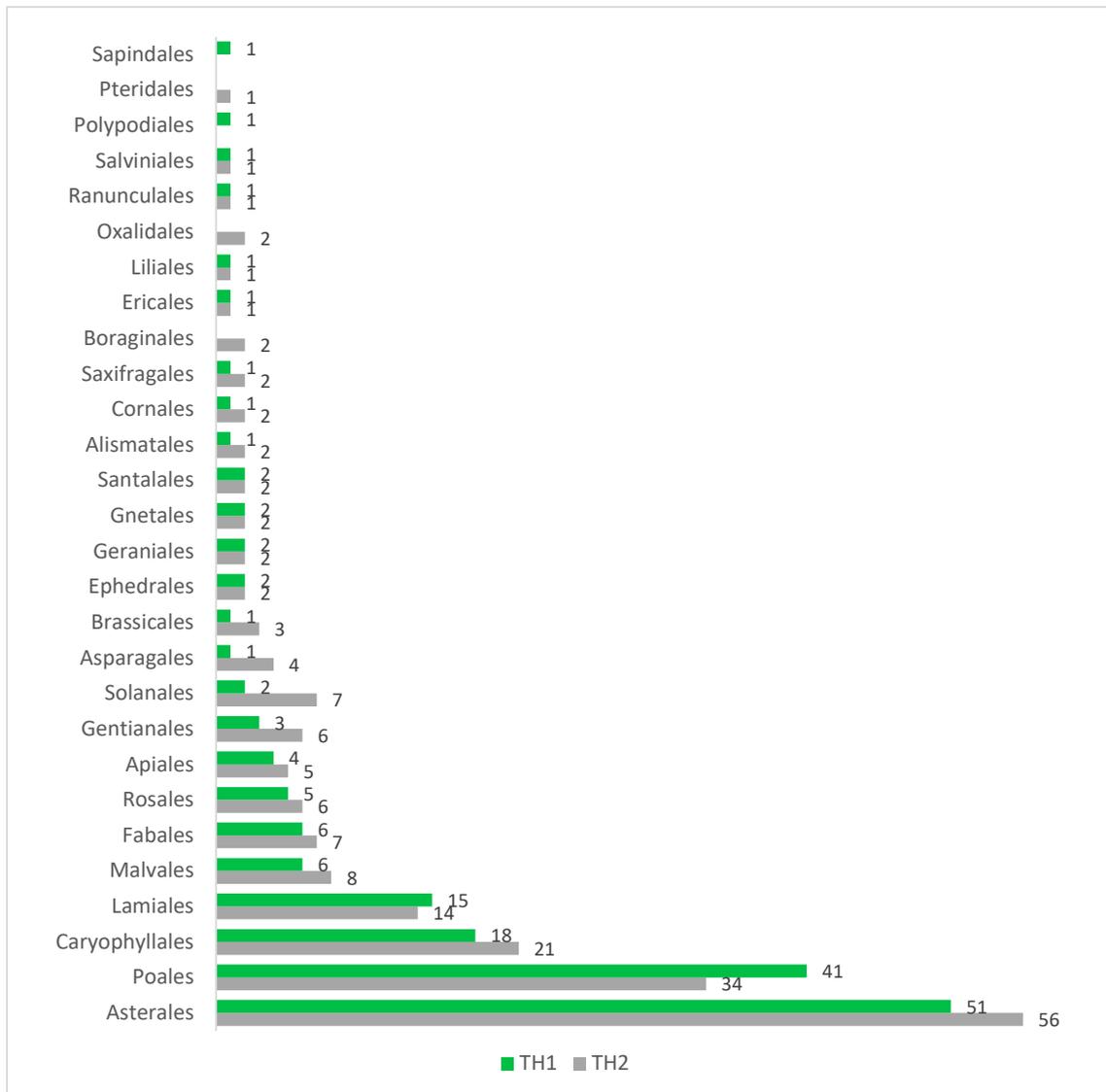


Elaboración: ASILORZA, 2022.

El orden con mayor representatividad de especies en la temporada húmeda 2022, son los órdenes Asterales (56 especies), Poales (34 especies) y Caryophyllales (21 especies).

Por otro lado, los únicos órdenes que son reportados con especies en la temporada húmeda 2022 son Polydiales y Sapindales, a diferencia de la temporada húmeda 2021.

Figura 3 Composición de flora a nivel de orden taxonómico en el área del proyecto en la temporada húmeda 2022 vs temporada húmeda 2021.

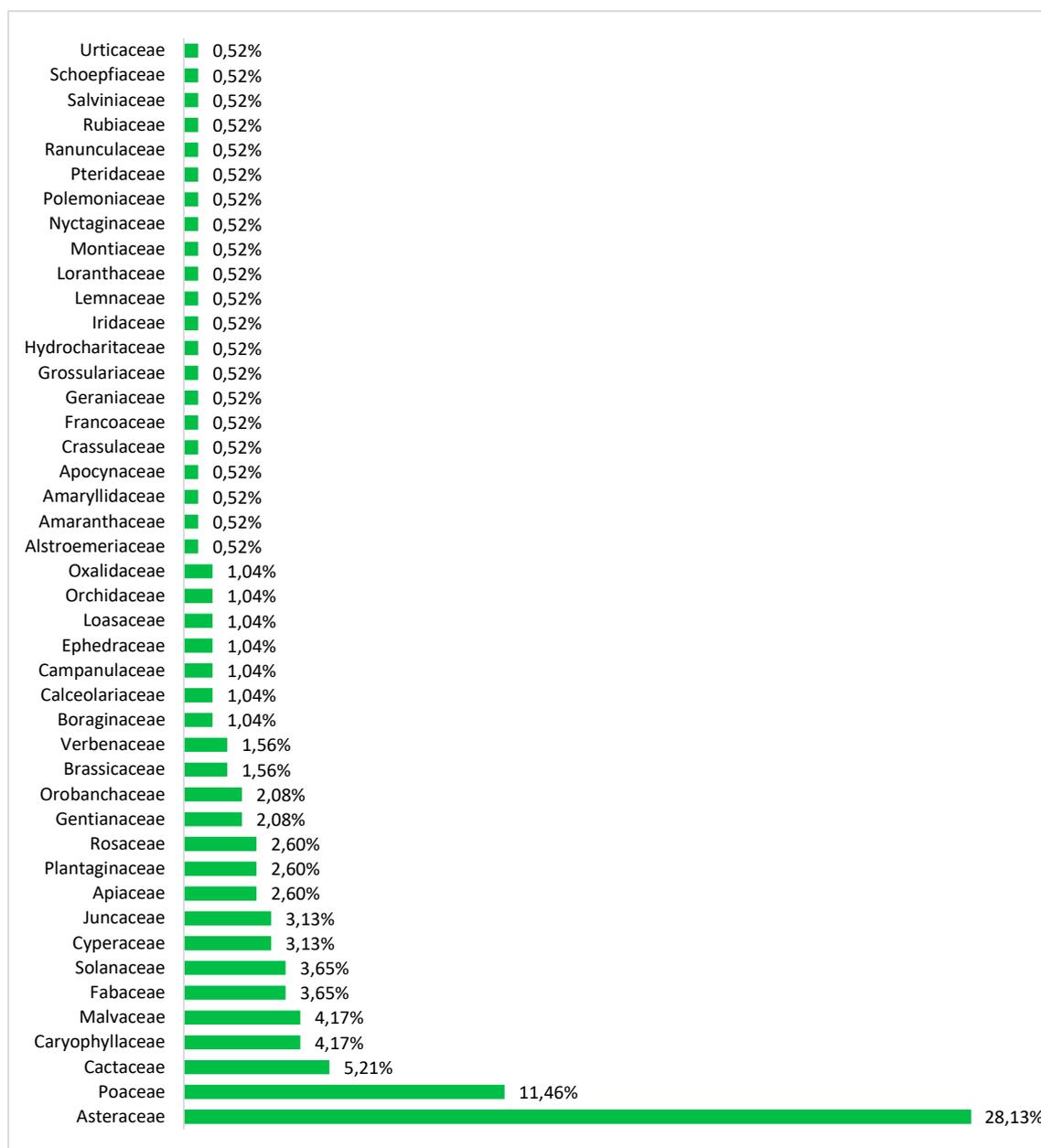


Donde: TH1=Temporada húmeda 2021 TH2= Temporada húmeda 2022

Elaboración: ASILORZA, 2022.

Con respecto al número de familias más representativas encontradas en el proyecto en la temporada húmeda 2022, dominan: Asteraceae (54 especies), Poáceae (22 especies), Cactaceae (10 especies), Caryophyllaceae (8 especies) y Malvaceae (8 especies). En tanto que en la temporada húmeda 2021 las familias con mayor número de especies fueron Asteraceae y Poáceae: con una diferencia aproximada de 4 y 11 especies respectivamente en comparación con la temporada húmeda 2022.

Figura 4 Composición de flora a nivel de familia taxonómica en el área del proyecto en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

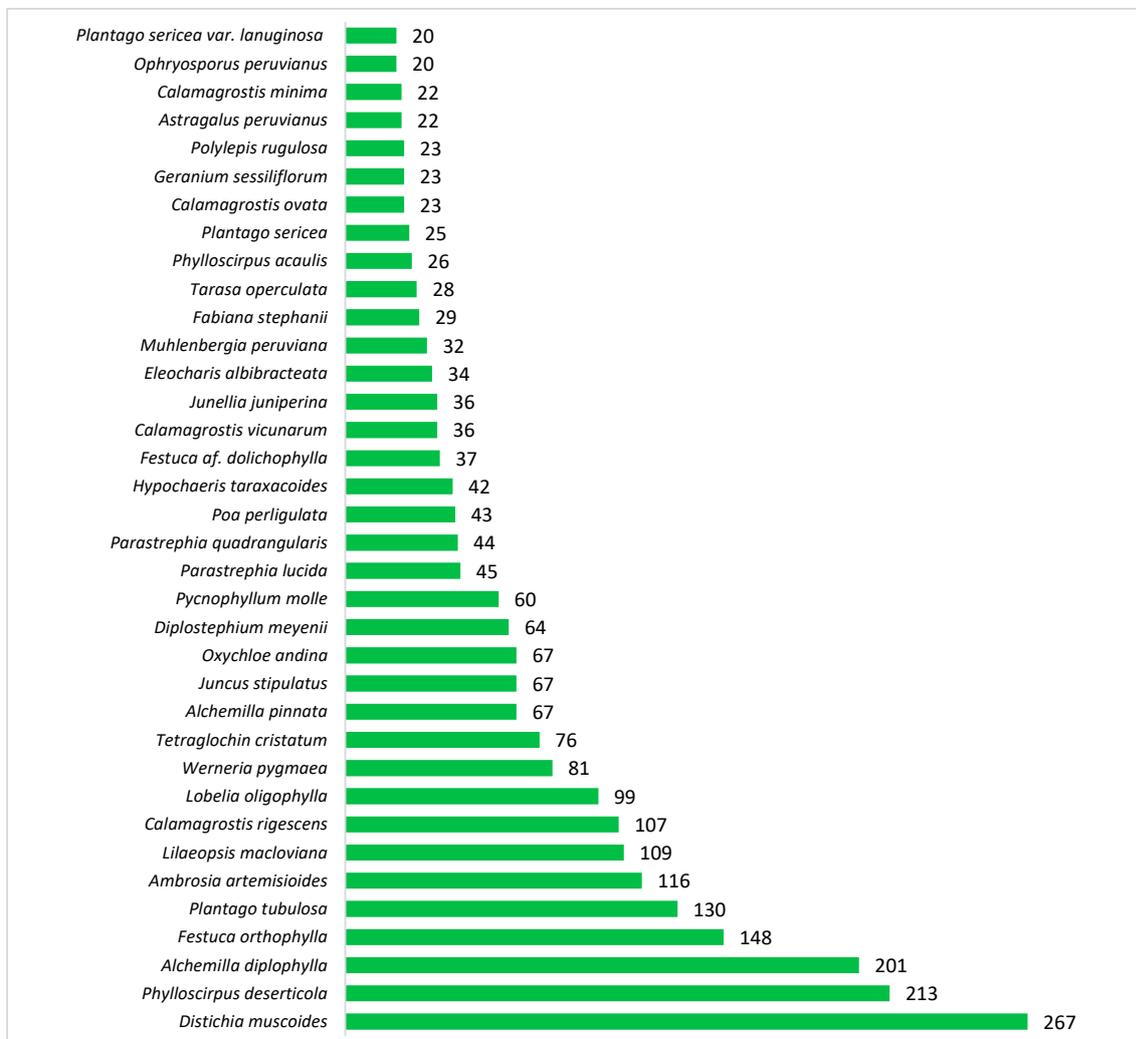
Del gráfico se deduce que las especies predominantes pertenecen a dos familias (Asteraceae y Poaceae) típicas en la composición florística de los ecosistemas altoandinos (Weberbauer, 1945; Flores *et al.*, 2005), no obstante, se debe considerar también la presencia de rodales de cactáceas, las cuales han sido también reportadas en estudios florísticos como los de Arakaki & Cano (2003) para la región Moquegua.

Si bien la temporada húmeda 2021 se tienen registros similares, dominancia de las asteráceas o compuestas con 52 especies, seguidas de las poáceas o gramíneas con 40 especies, en esta temporada 2022 se registraron 54 especies de asteráceas y 22 especies de poáceas.

5.1.3.3. ABUNDANCIA Y COBERTURA

Para el análisis de abundancia relativa se tomó en cuenta el número de individuos de las especies de flora registrados. De las especies reportadas en el muestreo cuantitativo, las de mayor abundancia fueron; *Distichia muscoides* (267 individuos), *Phylloscirpus deserticola* (213 individuos), *Alchemilla diplophylla* (201 individuos) y *Festuca orthophylla* (148 individuos).

Figura 5 Abundancia relativa de las principales especies de flora en el área del proyecto en la temporada húmeda 2022

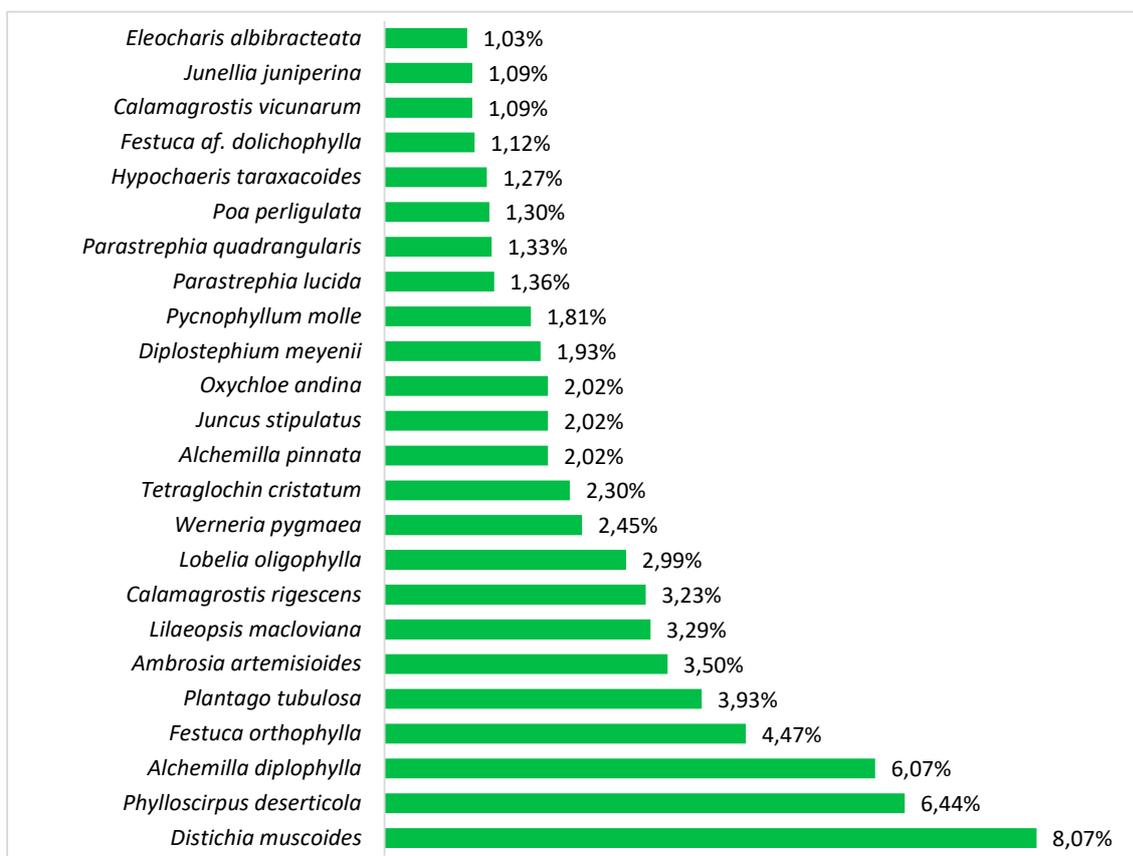


Elaboración: ASILORZA, 2022.

Del gráfico anterior, cabe señalar que este muestra las especies cuyo número de individuos es mayor-igual a 20, a fin de facilitar la visibilización del gráfico.

En lo referente a la cobertura, calculada en base al número de toques de las especies respecto al total de toques evaluados en los transectos, los datos son parecidos a la abundancia, sin embargo, se toma en consideración superficies que no contaron con vegetación (roca, suelo, materia orgánica) ya que estas representaron más del 30% en términos de cobertura. Bajo ese criterio las especies dominantes en cobertura reportadas en la temporada húmeda 2022 son *Distichia muscoides* (8.07%), *Phylloscirpus deserticola* (6.44%), y *Alchemilla diplophylla* (6.07%).

Figura 6 Cobertura relativa de las principales especies de flora en el área del proyecto para la temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.3.4. DIVERSIDAD

En la temporada húmeda 2022 se reporta la estación F-22 con un alto índice de diversidad ($H' = 3.01$ bits/ind.), y la estación O03c como aquella con el menor índice de diversidad ($H' = 1.11$ bits/ind.), siendo también la estación F-22 la que tiene el más alto índice de Simpson ($1-D = 0.930$ bits/ind.) y la que tiene el mayor valor de similitud ($J = 0.94$).

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 vegetación de Matorral (Ma) ($H' = 3.654$ bits/ind.), mientras que el valor mínimo se registró en la unidad de vegetación de

Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares (Pj Ps) ($H' = 1.58$ 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. $1-D = 0.9559$ probits/ind.; mín. $1-D = 0.7407$ probits/ind.) y equidad (máx. $J' = 0.889$; mín. $J' = 0.737$), donde se observan valores próximos a 1, es decir valores cercanos a la máxima uniformidad. Todo ello en la temporada húmeda 2022.

Cuadro 9. Riqueza, abundancia y diversidad de flora por estaciones de monitoreo en el área del proyecto en la temporada húmeda 2021 vs temporada húmeda 2022.

Cobertura vegetal	Unidad de Vegetación	Estación de monitoreo	Temporada Húmeda 2021					Temporada húmeda 2022				
			Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
Bofedal	Césped de arroyo (Ca)	F04-T1-Ca	11.00	116.00	1.77	0.79	0.74	18	96	2.227	0.8355	0.7706
		F04-T2-Ca	12.00	124.00	1.66	0.73	0.67	16	100	2.428	0.8934	0.8759
		F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	24.00	174.00	2.30	0.84	0.72	20	103	2.563	0.9051	0.8556
		F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)	13.00	138.00	1.93	0.79	0.75	23	121	2.275	0.8155	0.7254
	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo (Td Ca)	A17-T1-Tb	13.00	145.00	1.70	0.75	0.66	19	*	101	2.515	0.8966
		A17-T2-Tb	13.00	158.00	1.82	0.78	0.71	20	*	103	2.59	0.9023
		A25-T1-T6 (Tb)	25.00	150.00	2.58	0.88	0.80	24	*	97	2.544	0.8798
		A25-T2-T6 (Tb)	22.00	166.00	2.56	0.90	0.83	20	*	105	2.537	0.9021
		A34-T2-Tb_Ca	18.00	173.00	2.50	0.90	0.86	23	*	104	2.666	0.9031
		F02-T1-Ca (Tb)	16.00	141.00	1.94	0.79	0.70	20	*	122	2.338	0.8503
		F02-T2-Ca (Tb)	12.00	120.00	1.60	0.69	0.64	23	*	103	2.552	0.8723
		F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	18.00	160.00	2.14	0.81	0.74	21	107	2.532	0.881	0.8317
		F13-T1-Ca (Tb)	11.00	102.00	1.81	0.78	0.75	16	106	2.262	0.8635	0.816

Cobertura vegetal	Unidad de Vegetación	Estación de monitoreo	Temporada Húmeda 2021					Temporada húmeda 2022				
			Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
		F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	13.00	137.00	2.11	0.85	0.82	13	93	2.191	0.8672	0.8542
		F25-T1-CA	11.00	76.00	2.15	0.86	0.90	23	121	2.275	0.8155	0.7254
		F27-T1-Ca (Tb)	13.00	149.00	2.14	0.86	0.84					
		F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	17.00	151.00	2.43	0.89	0.86	22	99	2.633	0.9022	0.8519
Matorral arbustivo	Formación mixta de matorral y monte ribereño (Ma Mr)	O08	24.00	60.00	2.83	0.92	0.89	23	48	2.706	0.901	0.8631
		O30	21.00	99.00	1.98	0.76	0.65	27	72	2.607	0.87	0.7909
	Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares (Ma Cac)	O03	10.00	101.00	1.76	0.77	0.77	8	12	1.936	0.8333	0.9308
		O03b	12.00	79.00	2.07	0.85	0.83	6	9	1.581	0.7407	0.8824
		O03c	10.00	145.00	1.75	0.76	0.76	7	21	1.11	0.4762	0.5705
		O10	10.00	102.00	1.50	0.69	0.65	12	58	1.656	0.6998	0.6663
		O32	11.00	68.00	1.51	0.69	0.63	15	49	2.031	0.7888	0.75
		O33	8.00	171.00	1.51	0.74	0.72	8	37	1.744	0.7874	0.8389
	Formación mixta de pajonal, matorral y	O15	22.00	206.00	2.41	0.87	0.78	19	60	2.536	0.8839	0.8611
		O15b	18.00	184.00	2.37	0.88	0.82	23	58	2.753	0.9114	0.8779

Cobertura vegetal	Unidad de Vegetación	Estación de monitoreo	Temporada Húmeda 2021					Temporada húmeda 2022				
			Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
	Polylepis (Pj Ma Po)											
	Matorral (Ma)	O09	17.00	121.00	2.40	0.88	0.85	23	60	2.633	0.8967	0.8399
		O15a	26.00	146.00	2.41	0.86	0.74	29	84	2.823	0.9113	0.8384
		O34	19.00	57.00	2.00	0.72	0.68	14	69	1.459	0.573	0.553
	Matorral andino con afloramiento rocoso (Man Af)	F05-T1-Ma	17.00	63.00	2.29	0.85	0.81	15	30	2.3	0.8533	0.8494
		F05-T2-Ma	7.00	99.00	1.77	0.82	0.91	19	37	2.7	0.916	0.917
		F-22	19.00	44.00	2.57	0.89	0.87	24	34	3.014	0.9394	0.9485
Monte Ribereño	Formación mixta monte ribereño y matorral (Mr Ma)	O04	10.00	79.00	1.48	0.70	0.64	14	63	1.847	0.7624	0.6999
Pajonal andino	Formación mixta de pajonal y matorral (Pj Ma)	F06-T1-Pj_m	9.00	79.00	1.78	0.80	0.81					
		F10-	11.00	113.00	1.67	0.73	0.70	22	46	2.736	0.9064	0.8851
		F12-	10.00	40.00	1.39	0.58	0.61	9	21	1.684	0.7211	0.7664
		F14-1	11.00	47.00	1.84	0.77	0.77	12	36	2.117	0.8488	0.852
		F14-2	15.00	49.00	1.85	0.70	0.68	17	34	2.352	0.8512	0.83
		O06	17.00	160.00	2.50	0.90	0.88	23	66	2.483	0.8701	0.7919
		O26	15.00	162.00	2.30	0.88	0.85	27	57	2.871	0.9074	0.8709
		O6b	20.00	175.00	2.33	0.83	0.78	27	72	2.607	0.87	0.7909
	Pajonal andino (Pj and)	F01-T1-Pj	6.00	83.00	1.43	0.71	0.80	16	61	2.384	0.8799	0.8599

Cobertura vegetal	Unidad de Vegetación	Estación de monitoreo	Temporada Húmeda 2021					Temporada húmeda 2022				
			Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
	Pajonal de puna seca (Pj Ps)	F03-T1-Pj	4.00	75.00	1.24	0.67	0.89	20	46	2.787	0.9253	0.9303
		F07-T1-Pj	8.00	39.00	1.65	0.75	0.79	17	35	2.468	0.88	0.8712
		F08-T1-Pj	22.00	84.00	2.18	0.80	0.70	23	76	2.596	0.8868	0.828
		F09-T1-Pj	10.00	81.00	1.77	0.78	0.77	20	54	2.308	0.8196	0.7704
		F15-T1-Pj	16.00	85.00	2.22	0.85	0.80	16	61	2.282	0.8589	0.8229
		F23-T1-Pj_m	19.00	89.00	2.28	0.85	0.77					
		F26-T1-Pj	27.00	132.00	2.38	0.84	0.72	21	66	2.437	0.8508	0.8005
		F33-T1-Pj_m	19.00	90.00	2.39	0.88	0.81	17	65	2.5	0.9008	0.8823

(*) Evaluaciones cuantitativas

Elaboración: ASILORZA, 2022.

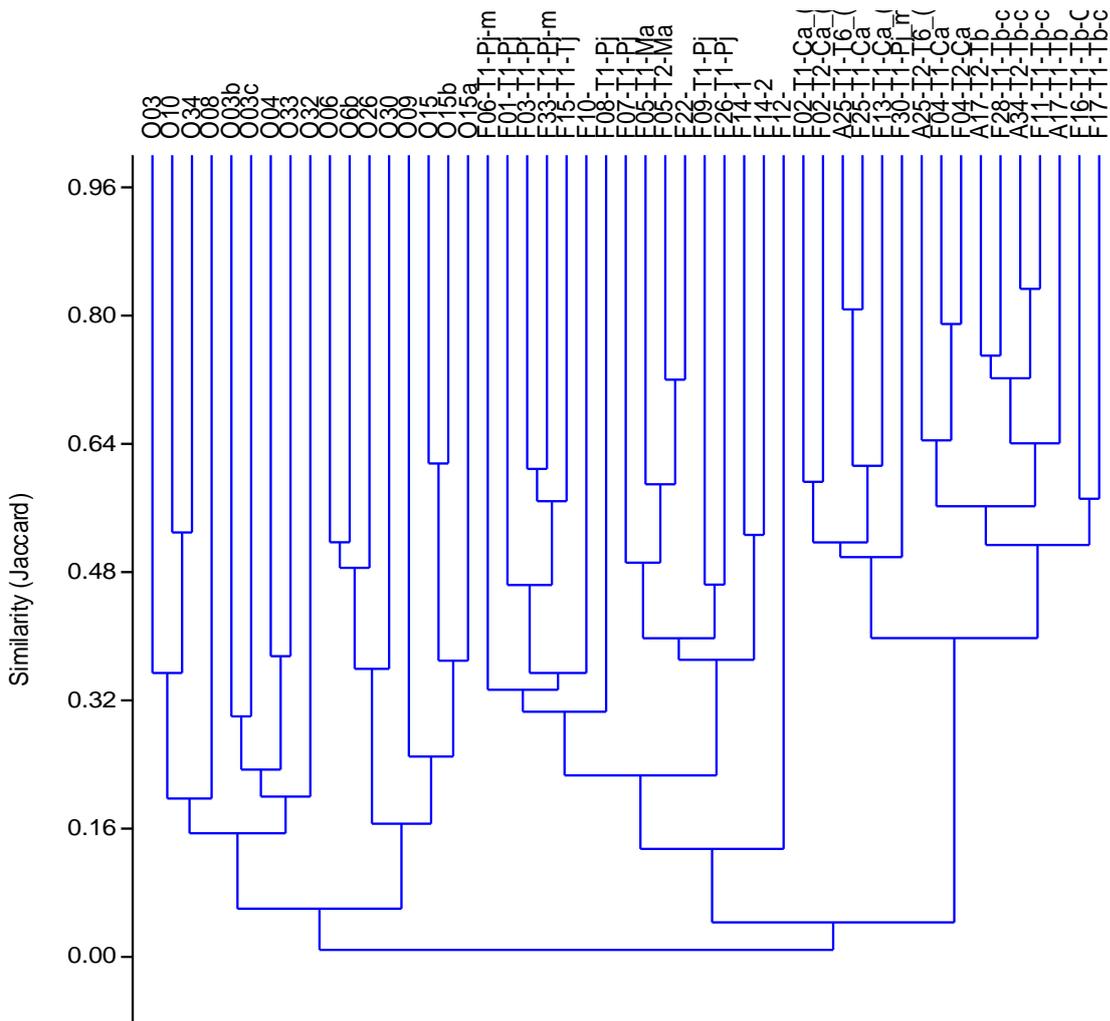
5.1.3.5. SIMILITUD DE JACCARD Y MORISITA

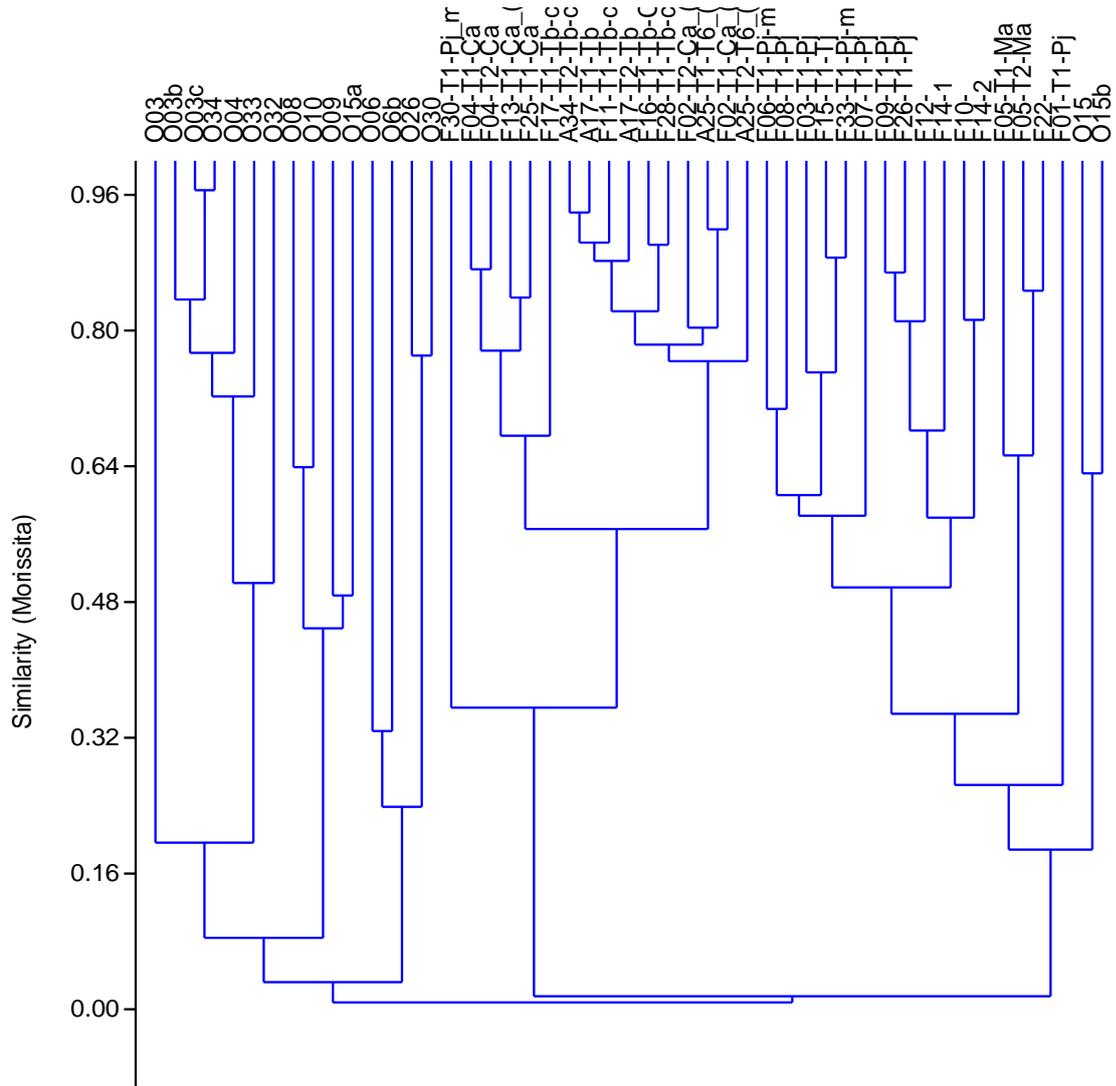
Este análisis de diversidad beta comprende la caracterización a nivel de composición y abundancia de especies por los puntos monitoreados mediante transectos. Se utilizó el índice de similaridad de Jaccard tomando como registros la presencia y/o ausencia; y a nivel de abundancia se utilizó el índice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

En el análisis de similaridad según Jaccard las estaciones A34-T2-Tb-ca y F11-T1-Tb-ca, son aquellas que se encuentran por encima del 80%.

Con respecto al análisis de abundancia mediante la similaridad de Morisita, tampoco se observa un agrupamiento de especies notorio relacionado a las poblaciones de las especies dominantes, en general la similitud es de alta, superior al 80% hasta una completa disimilitud.

Figura 7 Dendrograma de las unidades de vegetación de la zona de evaluación del proyecto, temporada húmeda 2022.



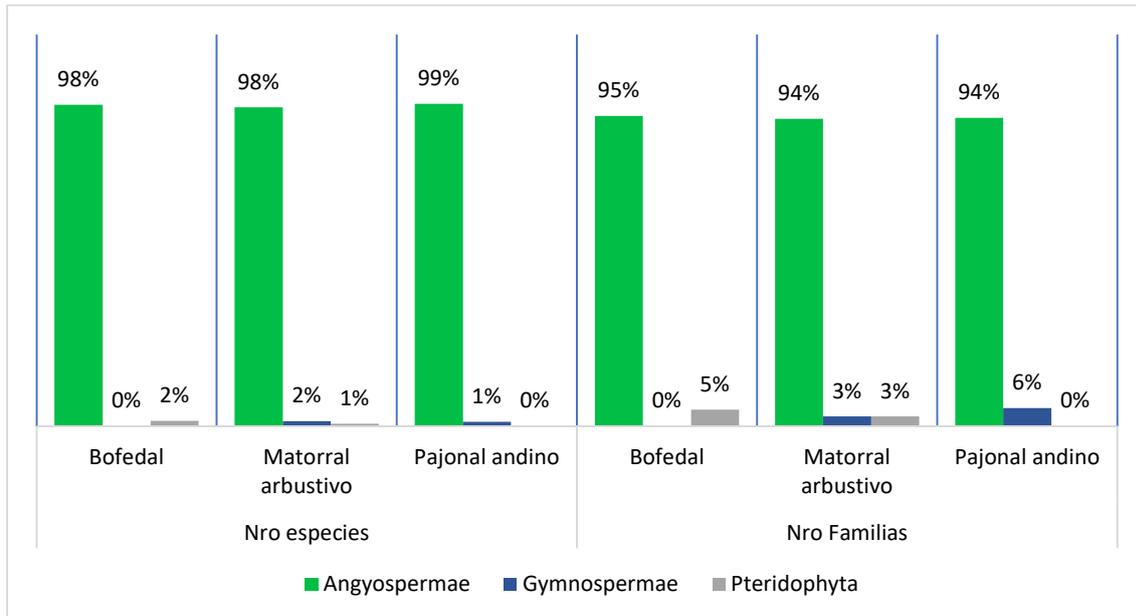


Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.4. ANÁLISIS POR COBERTURA VEGETAL

De las tres coberturas vegetales reportadas en el ámbito de evaluación, se reporta que las Angyospermas son las más representativas a nivel de número de especies y familias. En tanto que las Gymnospermas se registran en mayor número en Bofedal.

Figura 8 Composición de flora a nivel de taxa superior según cobertura vegetal en la temporada húmeda 2022.



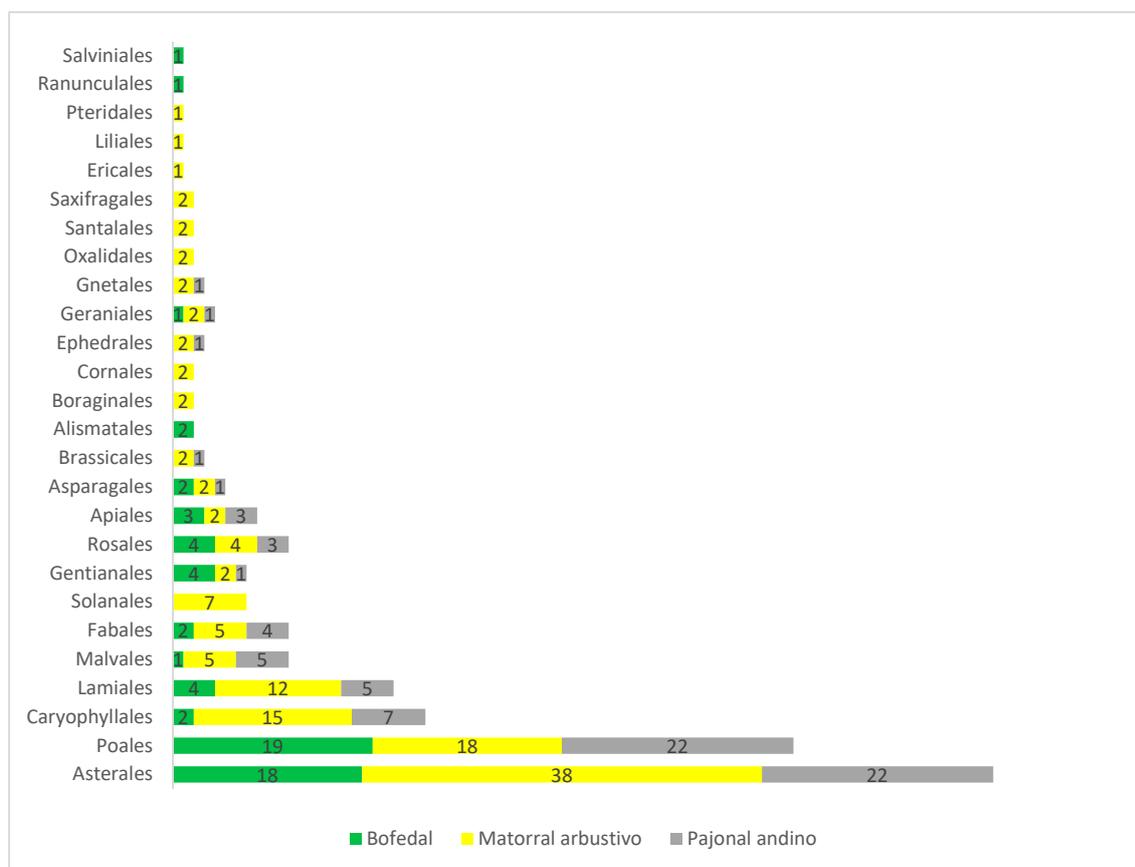
Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.4.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Los reportes de la temporada húmeda muestran que los órdenes de mayor número de especies son Asterales (29 especies), Poales (41 especies) y Caryophyllales (14 especies) distribuidos en las cuatro coberturas vegetales. Obteniendo mayores registros en la cobertura de matorral arbustivo.

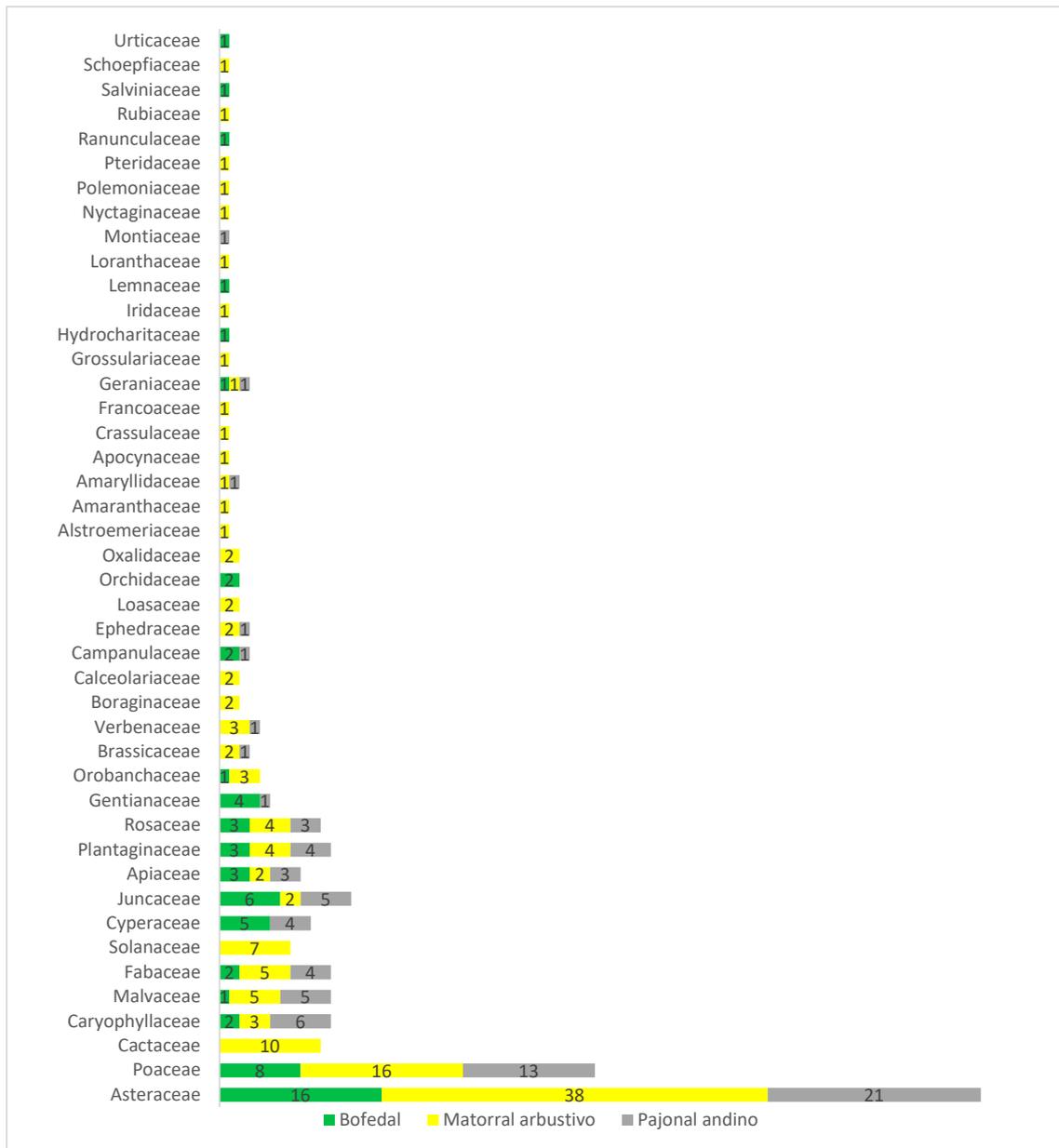
A nivel de familias taxonómicas, los reportes demuestran que las familias con mayor número de especies reportadas son Asteraceae (28 especies), Poaceae (31 especies) y Cactaceae (9 especies). Existiendo mayores reportes en las coberturas de matorral arbustivo y pajonal andino, que, por la temporada húmeda, son las coberturas que tienen a contar con una mayor riqueza de individuos, a nivel de cantidad y diversidad de especies.

Figura 9 Composición de flora a nivel de orden taxonómico según cobertura vegetal en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Figura 10 Composición de flora a nivel de familia taxonómico según cobertura vegetal en la temporada húmeda 2022.

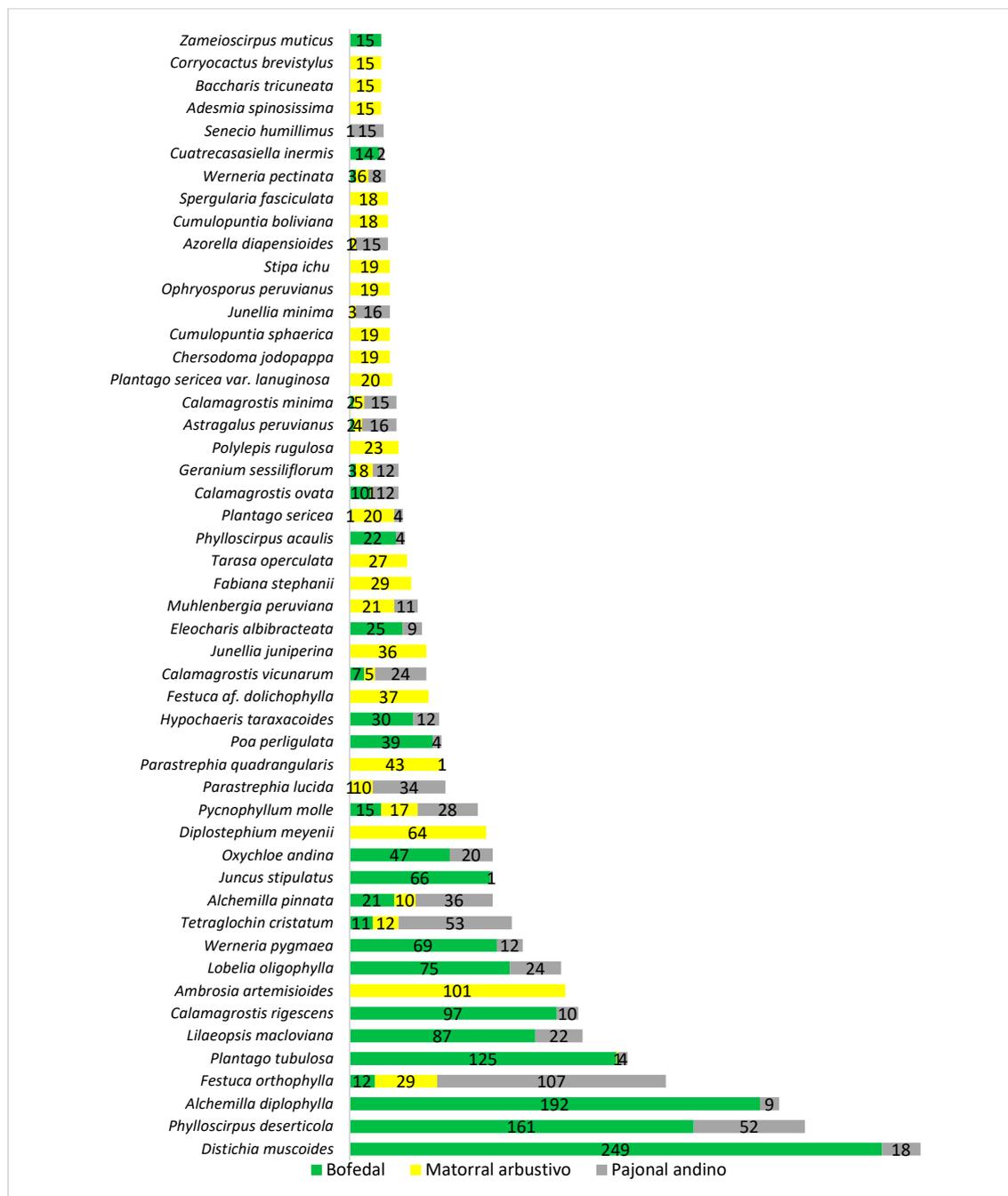


Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.4.2. ABUNDANCIA Y COBERTURA

Las especies con mayor abundancia identificadas en las diferentes coberturas vegetales son *Phylloscirpus desertícola* (194 individuos), *Alchemilla diplophylla* (174 individuos), *Diplostephium meyenii* (118 individuos) y *Festuca orthophylla* (101 individuos). Siendo especies representativas de zonas altoandinas, que soportan los cambios en las condiciones climáticas y en la disponibilidad de agua.

Figura 11 Abundancia de especies en las coberturas vegetales en la temporada húmeda 2022.

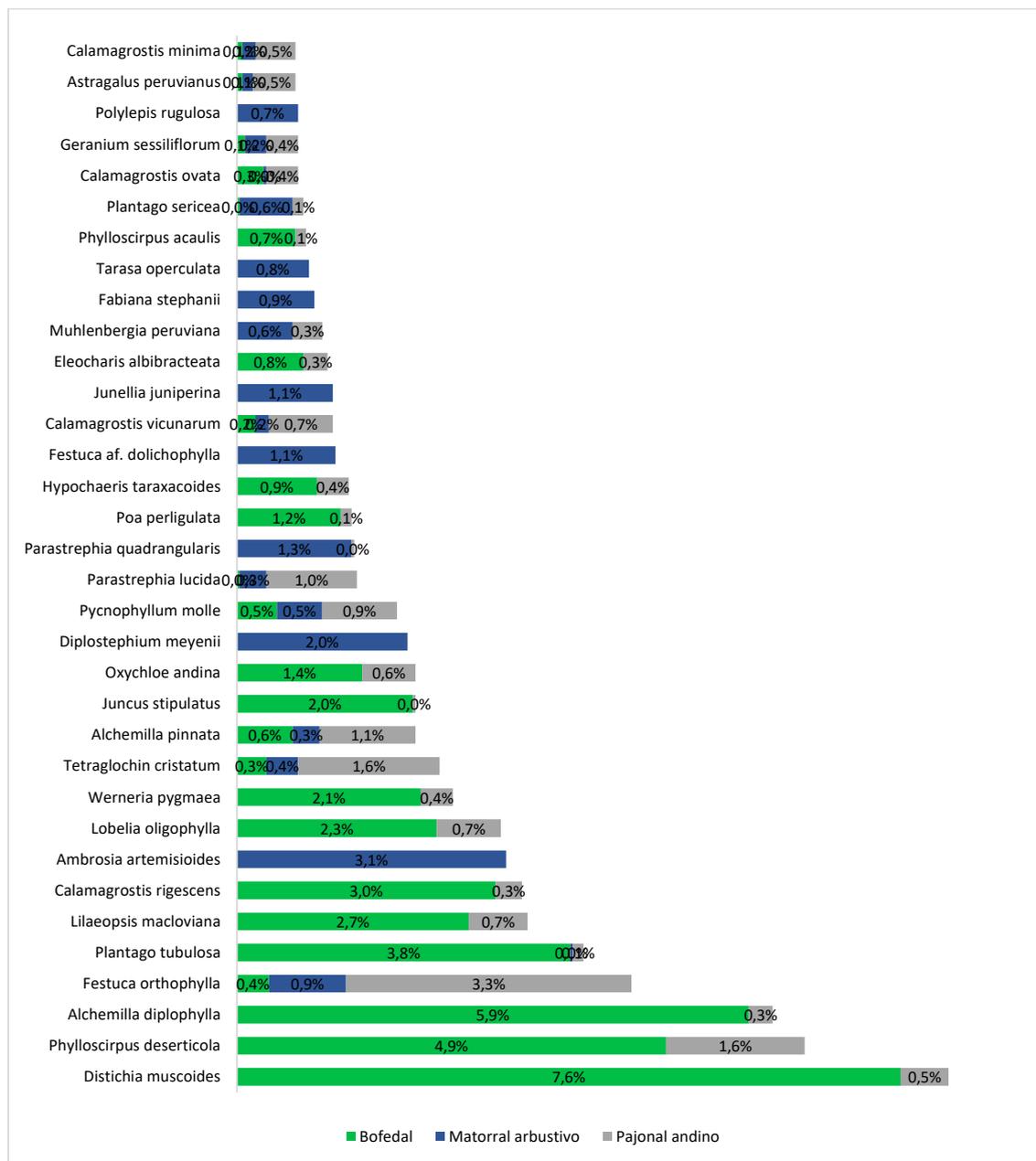


Elaboración: ASILORZA, 2022.

Respecto a la cobertura identificada con el número de toques, en cada una de las coberturas vegetales, se identificaron a tres especies con una mayor cobertura a nivel global que son *Phylloscirpus desertícola* (8.06%), *Distichia muscoides* (7.77%) y *Festuca orthophylla* (7.71%)

Por otro lado, *Ambrosia artemisioides* es las especies que tienen mayor porcentaje de cobertura en el monte ribereño.

Figura 12 Cobertura de especies según cobertura vegetal en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.4.3. DIVERSIDAD

Matorral arbustivo es la cobertura que presenta el mayor índice de diversidad de acuerdo con la fórmula de Shanon (3.31) lo cual coincide con los índices de Simsop (0.95) y Pielou (7.39). Además de ser esta cobertura aquella que registra un mayor número de individuos y especies en relación con los registros totales para la temporada húmeda.

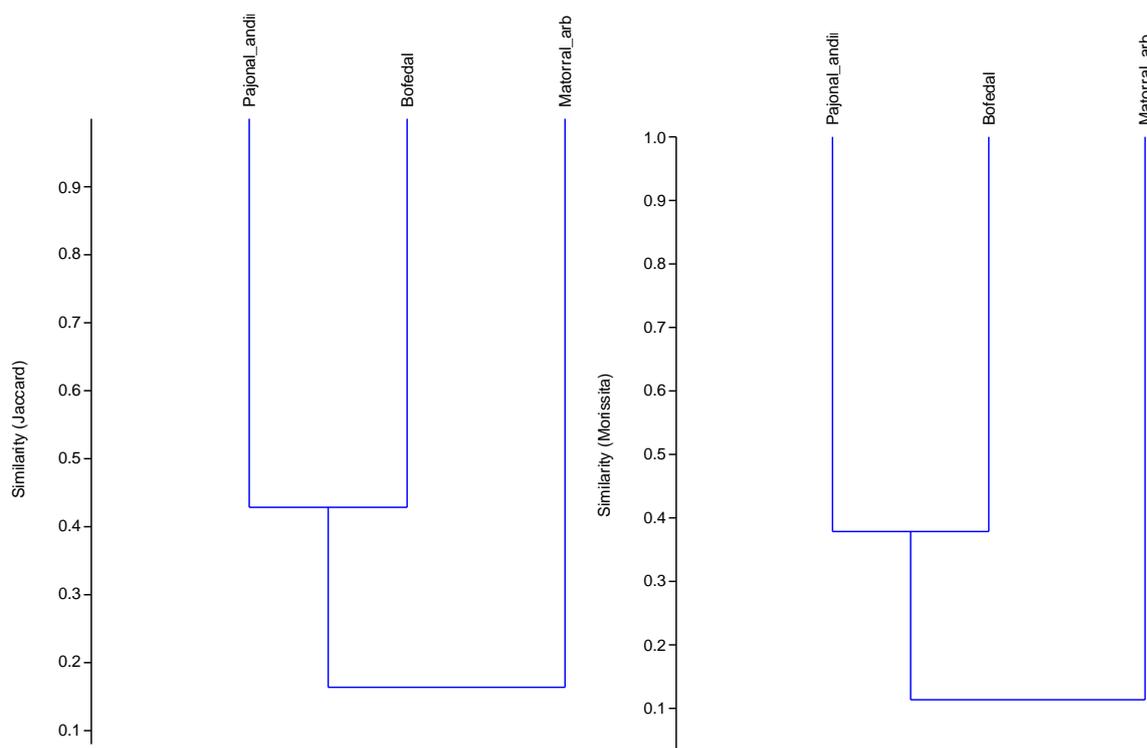
Cuadro 10. Riqueza, abundancia y diversidad de flora por estaciones de monitoreo según cobertura vegetal- temporada húmeda 2022.

Cobertura vegetal	Especies	Individuos	Shannon	Simpson 1-D	Pielou
Bofedal	64	1550	3.052	0.9249	8.576
Matorral arbustivo	129	1012	4.116	0.972	18.5
Pajonal andino	76	717	3.546	0.9509	11.41

Elaboración: ASILORZA, 2022.

De acuerdo con los dendrogramas de similaridad Jaccard y Morissita, matorral arbustivo y pajonal andino se encuentran por encima de los 25%, siendo este el mayor dato reportado. Lo que tiene sustento ya que, en la temporada húmeda, las especies de pajonal andino y matorral arbustivo pueden llegar a presentar una similaridad respecto al número de poaceas que registran.

Figura 13 Dendrograma de similaridad Jaccard y Morissita, según cobertura vegetal en la temporada húmeda 2022.

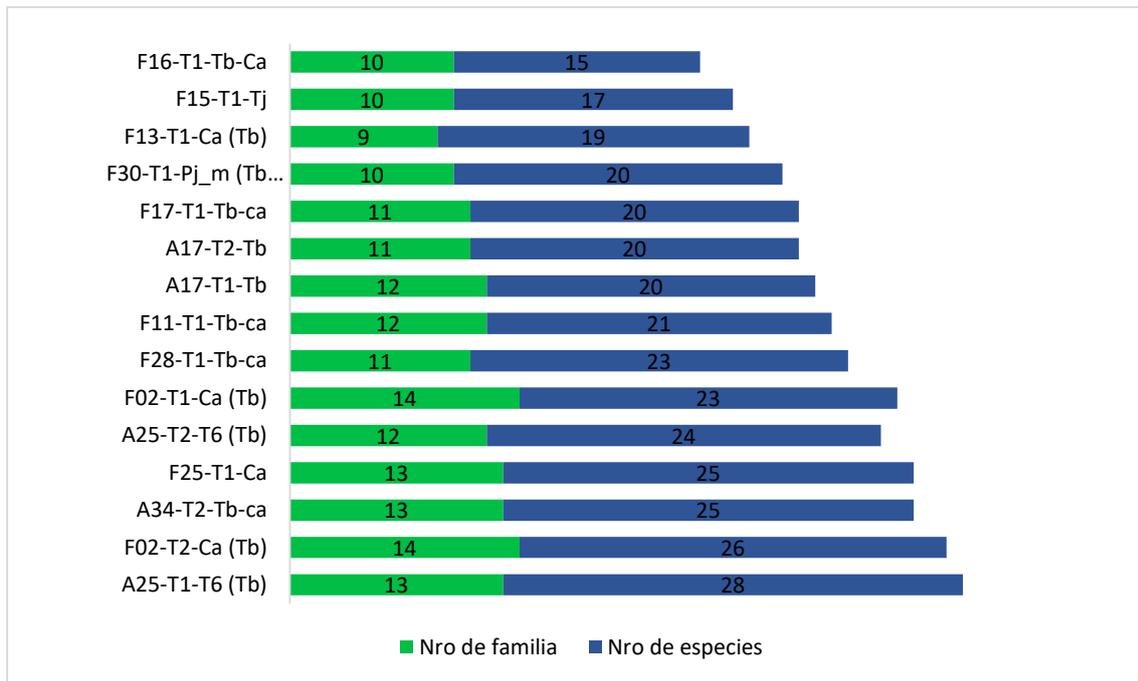


Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.4.4. BOFEDAL

De las estaciones de evaluación ubicadas dentro de bofedales, se observa que las estaciones A25-T1-T6 (Tb) (13 familias, 28 especies), F02-T2-Ca (Tb) (14 familias, 26 especies), A34-T2-Tb-ca (13 familias, 25 especies) y F25-T1-Ca (13 familias, 25 especies), son aquellas que cuentan con mayores registros cuantitativos.

Figura 14 Composición de estaciones de muestreo según número de especies y familia, temporada húmeda 2022.

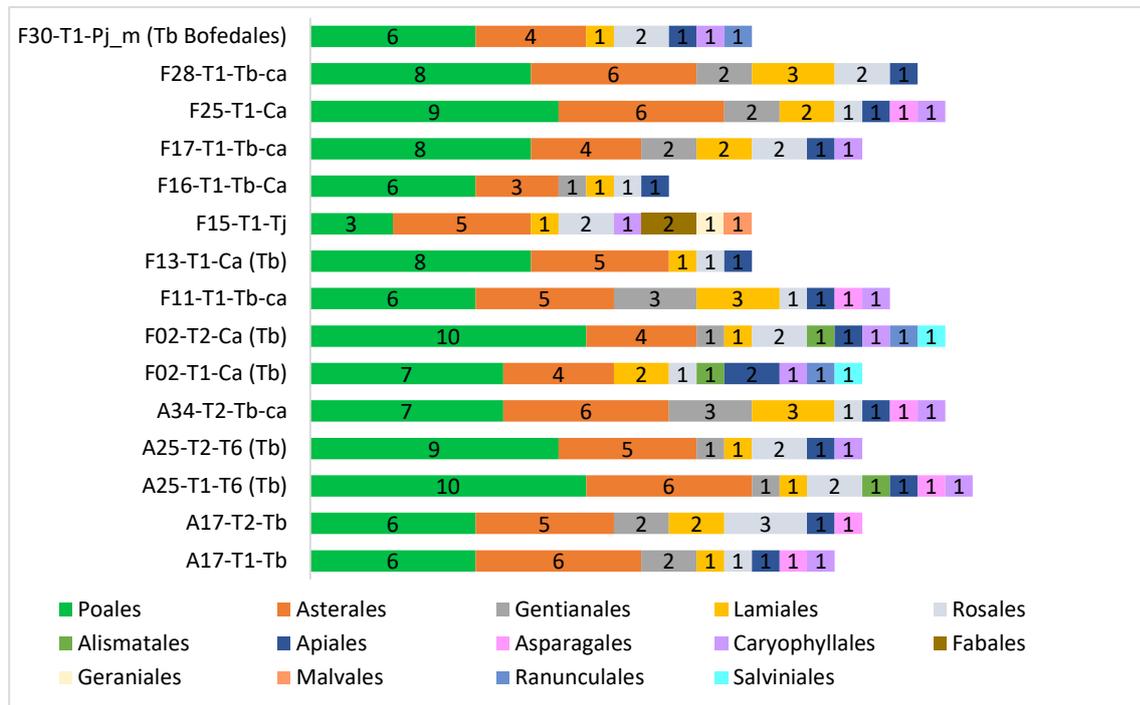


Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.4.4.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Los ordenes Poales (19 especies) y Asterales (16 especies), son los que cuentan con un mayor reporte en la mayoría de las estaciones de monitoreo. Además de que son los ordenes que, de acuerdo a la temporada evaluada, abundan en el área y soportan niveles altos de variación hídrico lo que les permite continuar en el ecosistema y/o entrar a una etapa de encapsulación para su posterior liberación en la siguiente temporada.

Figura 15 Composición de flora a nivel de orden taxonómico en bofedal en la temporada húmeda 2022.

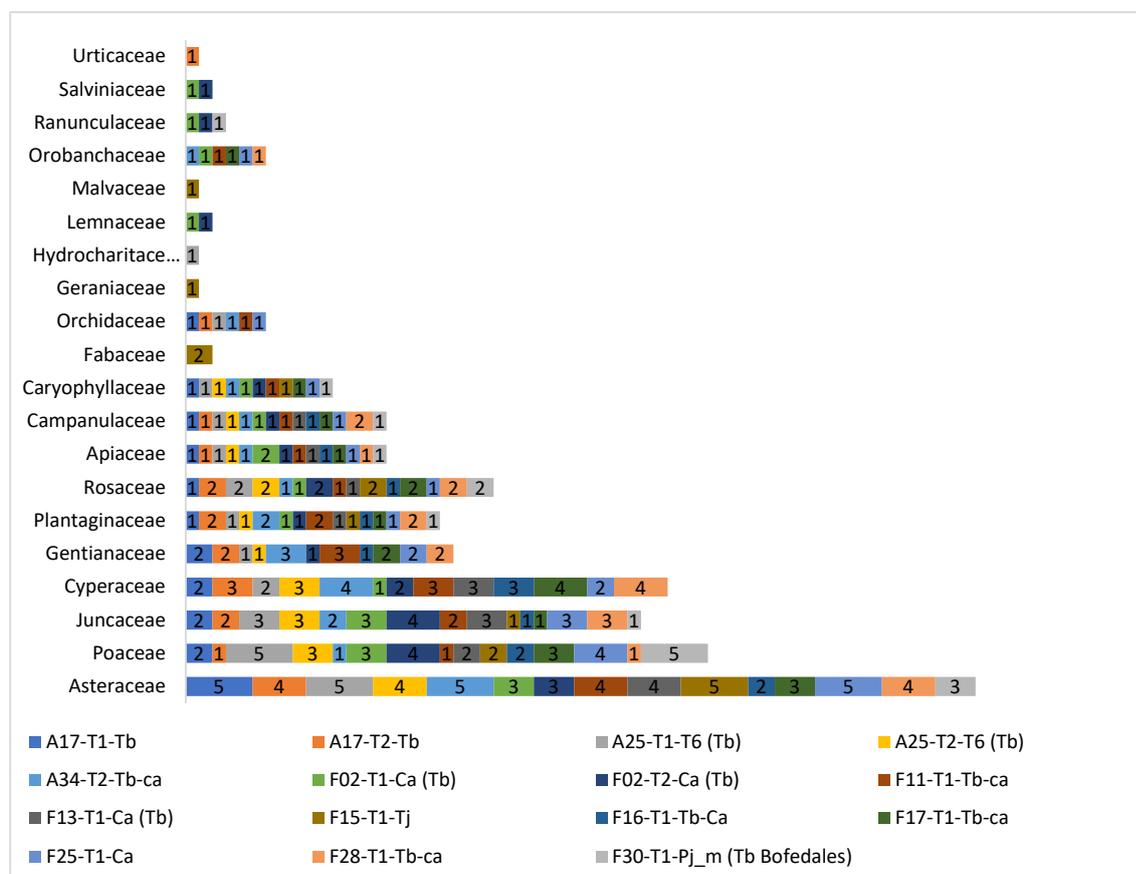


Elaboración: ASILORZA, 2022.

Las familias Asperaceae, Poaceae, Cyperaceae y Juncaceae son aquellas que se encuentran en una mayor distribución en las estaciones de monitoreo. Además de ser reportadas con un mayor número de incidencia.

De lo que se interpreta que las estaciones evaluadas muestran una alta representatividad en los puntos evaluados en relación con el área total de los bofedales evaluados, esto a pesar del desarrollo/ejecución de las partidas del proyecto.

Figura 16 Composición de flora a nivel de familia taxonómica en bofedal en la temporada húmeda 2022.



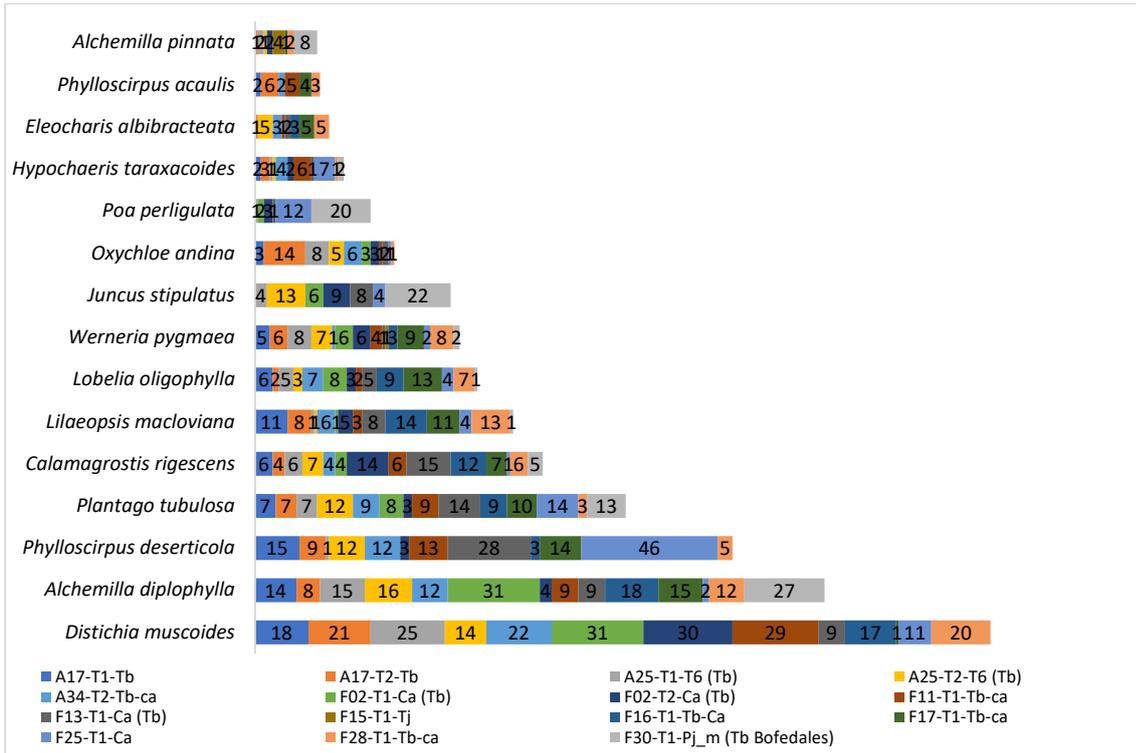
Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.4.4.2. ABUNDANCIA Y COBERTURA

Respecto a la abundancia de las especies y su distribución en las estaciones de muestreo en la temporada húmeda 2022, se observa que las especies mayormente abundantes son *Distichia muscoides* (248 individuos), *Alchemilla diplophylla* (192 individuos), *Phylloscirpus deserticola* (161 individuos) y *Plantago tubulosa* (125 individuos).

Las especies anteriormente citadas son propias de bofedales activos, siendo un poco más precisos, en su mayoría son parte de la zona nuclear de los bofedales. Por lo cual sus registros son importantes en tanto al seguimiento del estado del bofedal en temporada húmeda en un entorno de desarrollo de actividades antrópicas propias del proyecto.

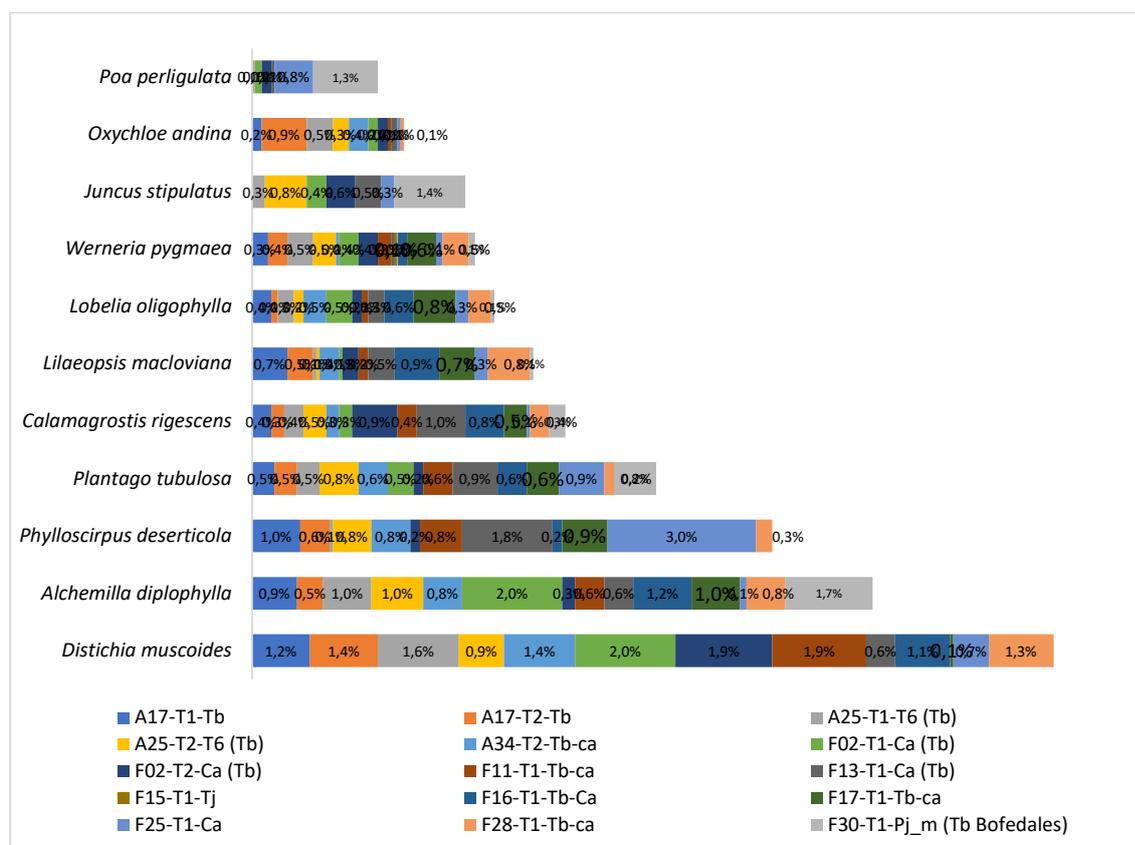
Figura 17 Abundancia de especies en bofedal, temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Respecto a la cobertura, o el porcentaje de cobertura en la cobertura vegetal bofedal, en las diferentes estaciones se identificaron especies cuya cobertura es significativa, ya que se encuentran en la mayoría de las estaciones y además a nivel global tienen una mayor cobertura en relación con el área evaluada en la temporada húmeda, las especies son *Distichia muscoides* (16.07%), *Alchemilla diplophylla* (12.44%), *Phylloscirpus deserticola* (10.43%) y *Plantago tubulosa* (8.10%).

Figura 18 Cobertura de especies en bofedal, temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.4.4.3. DIVERSIDAD

La estación de evaluación con mayor índice de diversidad de acuerdo a la ecuación de Shanon es A34-T2-Tb-ca ($S= 2.67$), en tanto la estación F17-T1-Tb-ca muestra el mayor valor en Simsonp (0.91), por otro lado, la estación A25-T1-T6_(Tb) reporta un valor mayor en el índice Pielou (5.03).

Cuadro 11. Riqueza, abundancia y diversidad de flora por estaciones de monitoreo en bofedal-temporada húmeda 2022.

Estaciones de evaluación	Especies	Individuos	Shannon	Simpson 1-D	Pielou
A17-T1-Tb	19	101	2.515	0.8966	3.9
A17-T2-Tb	20	103	2.59	0.9023	4.099
A25-T1-T6_(Tb)	24	97	2.544	0.8798	5.028
A25-T2-T6_(Tb)	20	105	2.537	0.9021	4.083
A34-T2-Tb-ca	23	104	2.666	0.9031	4.737
F02-T1-Ca_(Tb)	20	122	2.338	0.8503	3.955
F02-T2-Ca_(Tb)	23	103	2.552	0.8723	4.747
F11-T1-Tb-ca	21	107	2.532	0.881	4.28
F13-T1-Ca_(Tb)	16	106	2.262	0.8635	3.217
F15-T1-Tj	16	61	2.282	0.8589	3.649
F16-T1-Tb-Ca	13	93	2.191	0.8672	2.647

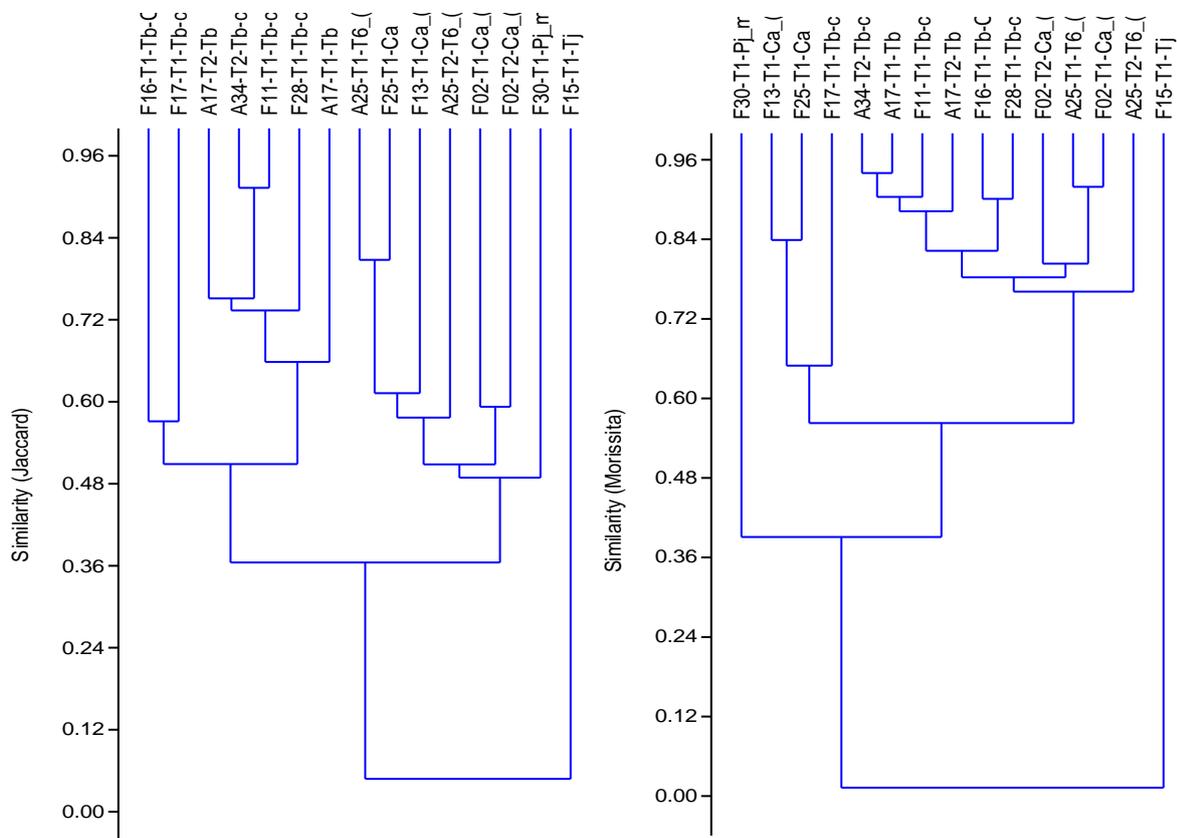
Estaciones de evaluación	Especies	Individuos	Shannon	Simpson 1-D	Pielou
F17-T1-Tb-ca	20	103	2.563	0.9051	4.099
F25-T1-Ca	23	121	2.275	0.8155	4.587
F28-T1-Tb-ca	22	99	2.633	0.9022	4.57
F30-T1-Pj_m_(Tb_Bofedales)	16	118	2.227	0.8594	3.144

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.4.4.4. SIMILARIDAD

Se observa que la similaridad según Jaccard y Morissita está por encima del 70% mayormente, denotando una alta similitud entre las estaciones de evaluación y su composición florística en la cobertura vegetal de bofedal.

Figura 19 Dendrogramas de Jaccard y Morissita en bofedal, temporada húmeda 2022.

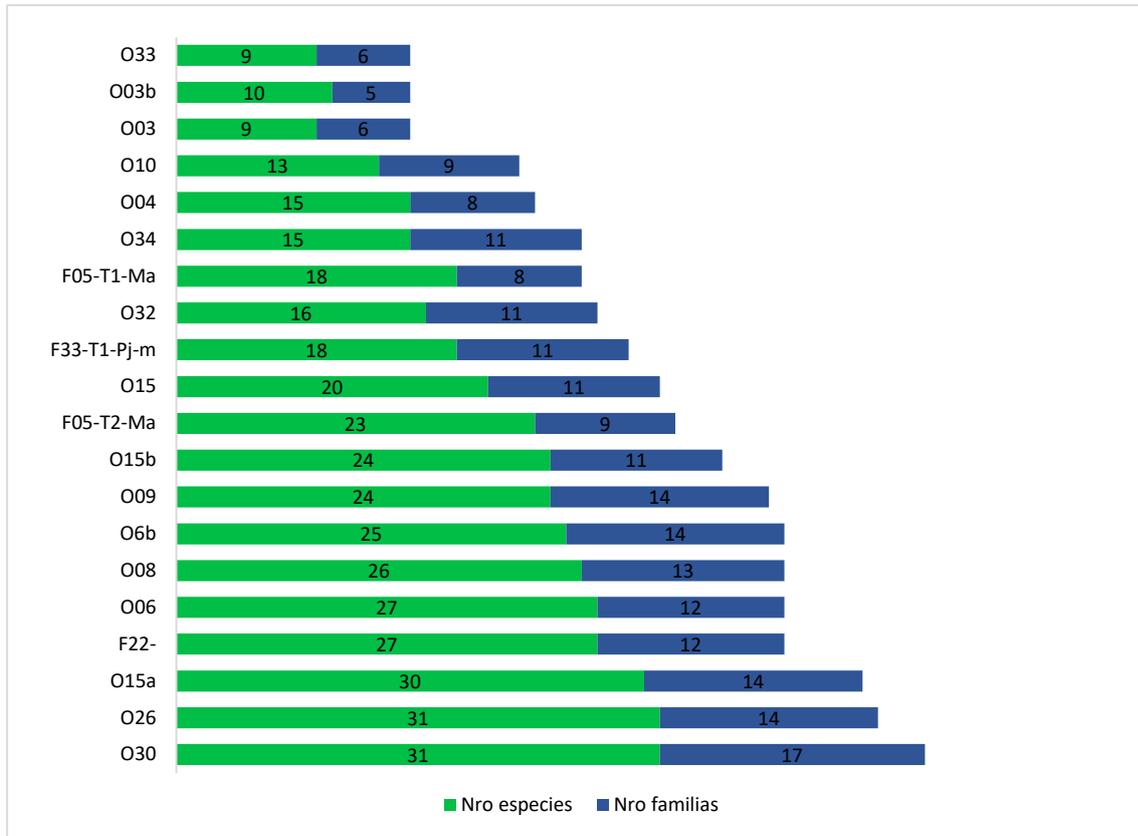


Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.4.5. MATORRAL ARBUSTIVO

En matorral arbustivo se reportan 134 especies y 36 familias, todas distribuidas en las diferentes estaciones de evaluación que se encuentran en esta cobertura. Existiendo en ambos casos mayores registros de Angiospermas, siendo mayormente registros cualitativos.

Figura 20 Número de especies y número de familias en matorral arbustivo, temporada húmeda 2022.

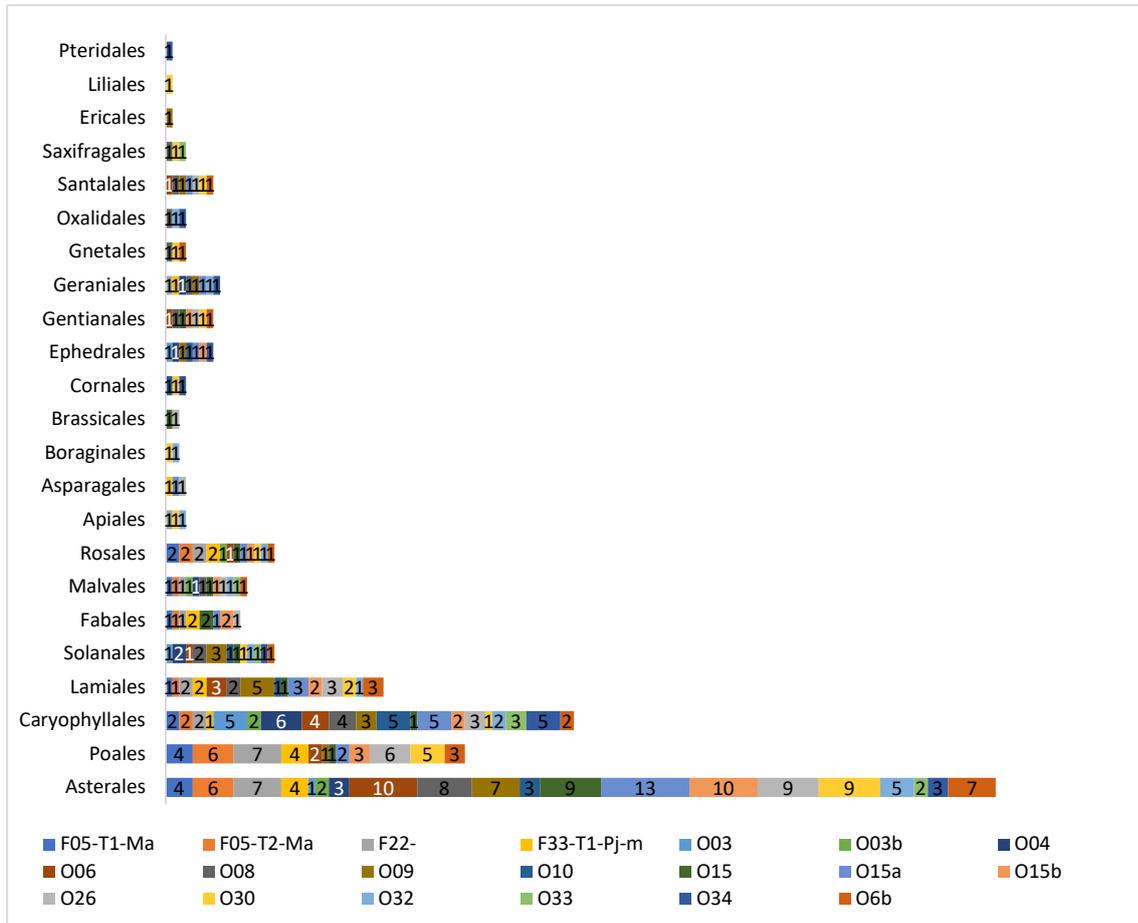


Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.4.5.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Matorral arbustivo con las diferentes estaciones evaluadas dentro, reporta registros mayores en los ordenes Poales (18 especies), Asterales (38 especies) y Caryophyllales (15 especies). Distribuidos en las diferentes estaciones de evaluación en esta cobertura vegetal.

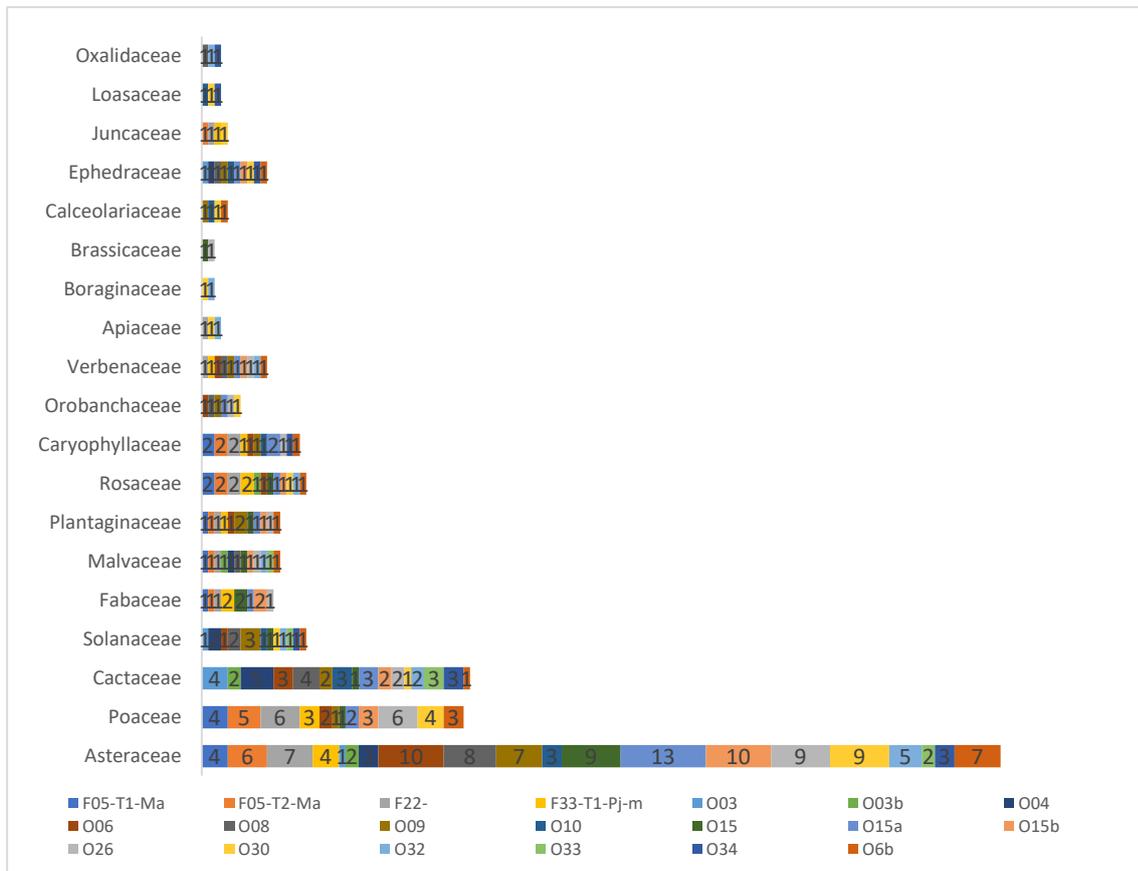
Figura 21 Composición de flora a nivel de orden taxonómico en matorral arbustivo en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Respecto a la composición en función a las familias identificadas en matorral arbustivo, Poaceae (16 especies) y Asteraceae (38 especies), son las familias con mayor representatividad en las diferentes estaciones y a nivel de matorral arbustivo.

Figura 22 Composición de flora a nivel de familia taxonómica en matorral arbustivo en la temporada húmeda 2022.

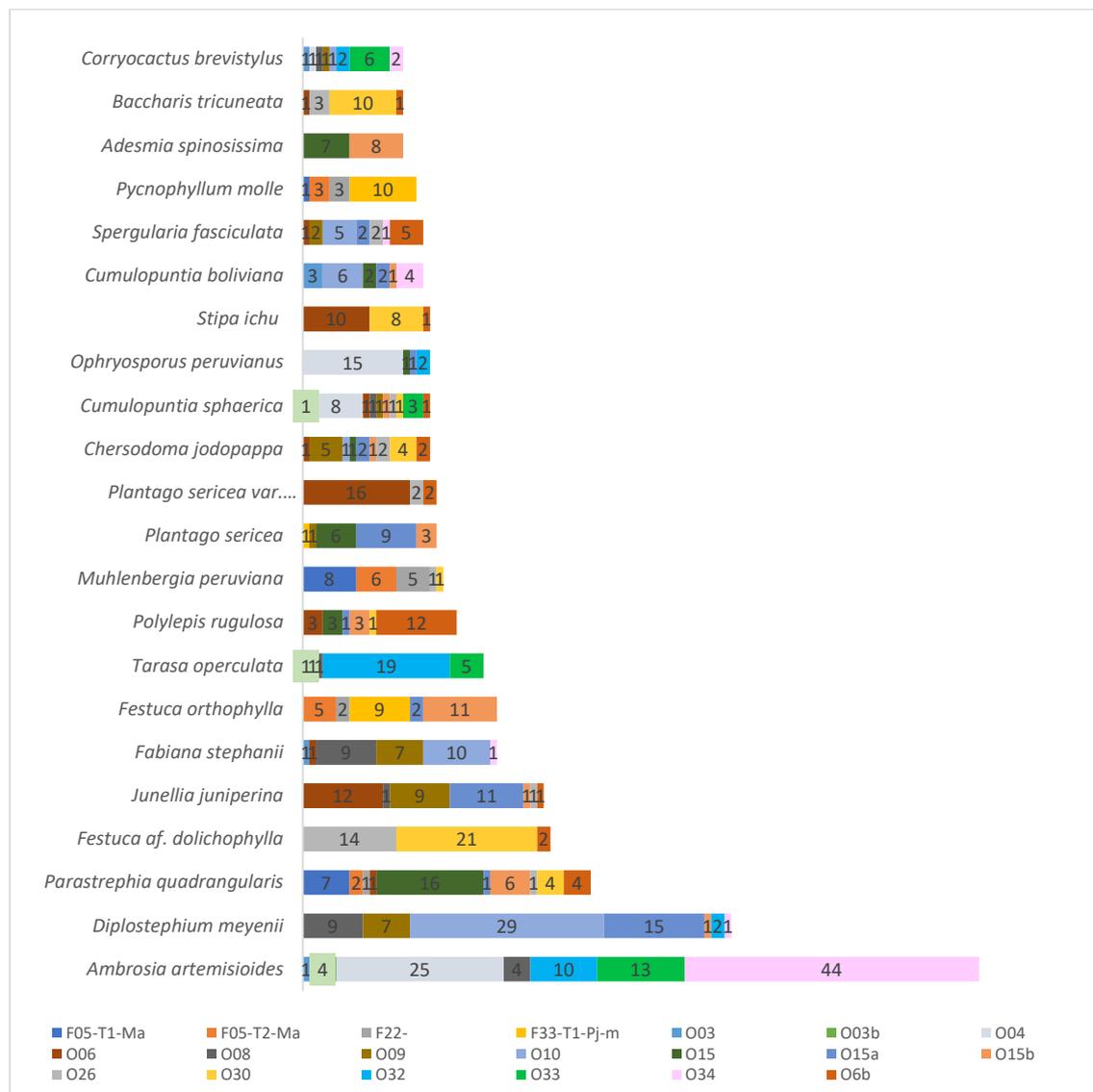


Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.4.5.2. ABUNDANCIA Y COBERTURA

Las especies de mayor abundancia registradas en matorral arbustivo son *Diplostephium meyenii* (64 individuos), *Ambrosia artemisioides* (101 individuos) y *Parastrephia quadrangularis* (43 individuos). Las cuales se registran como aquellas con una mayor distribución en las estaciones de monitoreo dentro de matorral arbustivo.

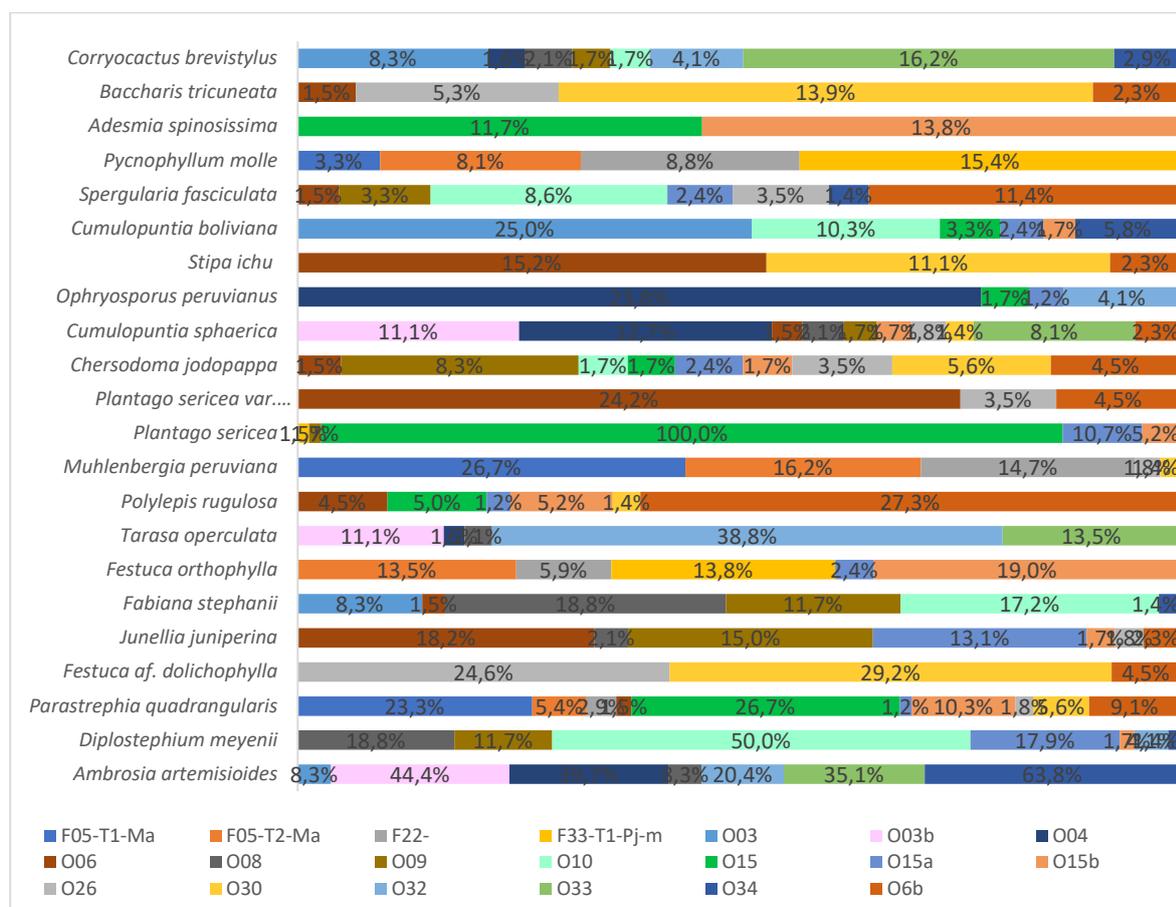
Figura 23 Abundancia relativa de especies en matorral arbustivo temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Respecto a la cobertura, en matorral arbustivo, existe la dominancia de *Diplostephium meyenii* (6.3%), *Ambrosia artemisioides* (10.0%) y *Parastrephia quadrangularis* (4.2%). Especies que a nivel de estaciones de muestreo son las que tienen mayor cobertura en relación con las otras especies reportadas en la temporada húmeda.

Figura 24 Cobertura relativa de especies en matorral arbustivo en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.4.5.3. DIVERSIDAD

La estación F22- reporta el índice de Shannon más alto (3.014), lo mismo pasa en el índice de Simpson (0.93) y en Pielou (6.52). siendo esta estación la de mayor representatividad en diversidad en matorral arbustivo.

Cuadro 12. Riqueza, abundancia y diversidad de flora por estaciones de monitoreo en matorral arbustivo- temporada húmeda 2022.

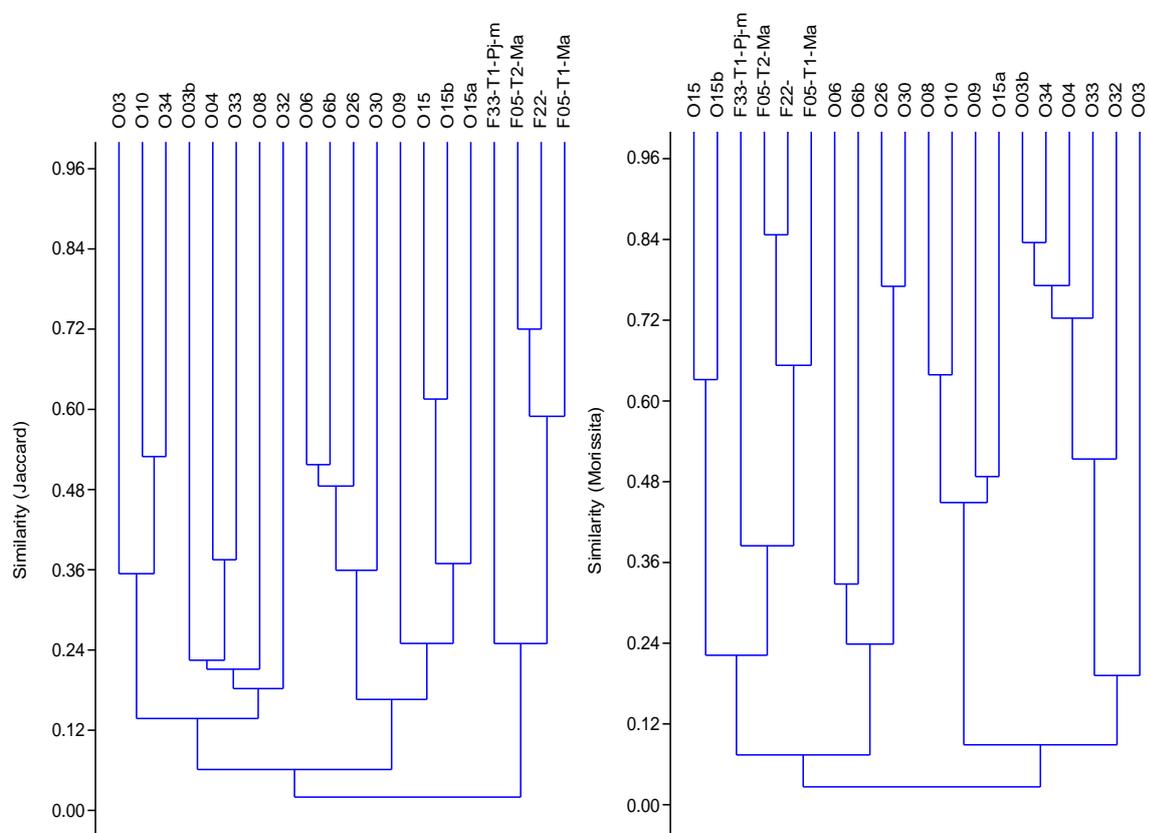
Estación	Especies	Individuos	Shannon	Simpson 1-D	Pielou
F05-T1-Ma	15	30	2.3	0.8533	4.116
F05-T2-Ma	19	37	2.7	0.916	4.985
F22-	24	34	3.014	0.9394	6.522
F33-T1-Pj-m	17	65	2.5	0.9008	3.833
O03	8	12	1.936	0.8333	2.817
O03b	6	9	1.581	0.7407	2.276
O04	14	63	1.847	0.7624	3.138
O06	23	66	2.483	0.8701	5.251
O08	23	48	2.706	0.901	5.683

Estación	Especies	Individuos	Shannon	Simpson 1-D	Pielou
O09	23	60	2.633	0.8967	5.373
O10	12	58	1.656	0.6998	2.709
O15	19	60	2.536	0.8839	4.396
O15a	29	84	2.823	0.9113	6.319
O15b	23	58	2.753	0.9114	5.418
O26	27	57	2.871	0.9074	6.431
O30	27	72	2.607	0.87	6.08
O32	15	49	2.031	0.7888	3.597
O33	8	37	1.744	0.7874	1.939
O34	14	69	1.459	0.573	3.07
O6b	21	44	2.628	0.8864	5.285

Elaboración: ASILORZA, 2022.

Se observa que la similaridad según Jaccard y Morissita está por encima del 30% mayormente, denotando una baja similitud entre la mayoría de las estaciones de evaluación y su composición florística. Por otro lado, las estaciones O03b y O03c son las que muestran una similitud por encima del 90%.

Figura 25 Dendrogramas de Jaccard y Morissita en matorral arbustivo, temporada húmeda 2022.

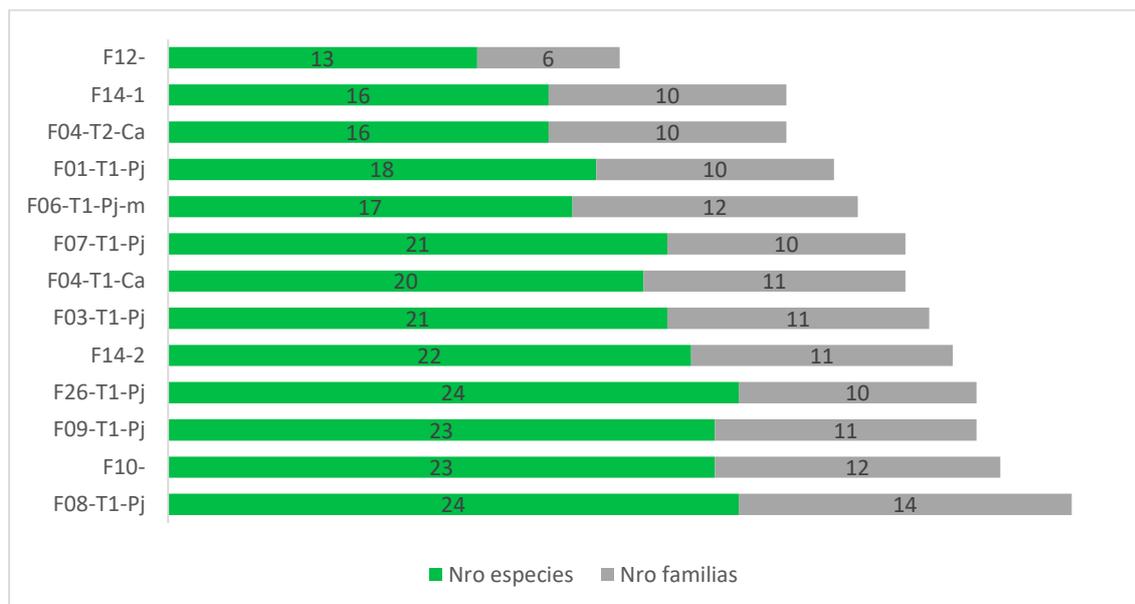


Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.4.6. PAJONAL ANDINO

En pajonal andino se reportan 85 especies y 21 familias, distribuidas a lo largo de las diferentes estaciones de monitoreo halladas en esta cobertura vegetal. Además de que en su mayoría son Angiospermas. Siendo la estación F08-T1-Pj con un mayor número de especies (24) y número de familias (14).

Figura 26 Número de especies y número de familias en pajonal andino, temporada húmeda 2022.



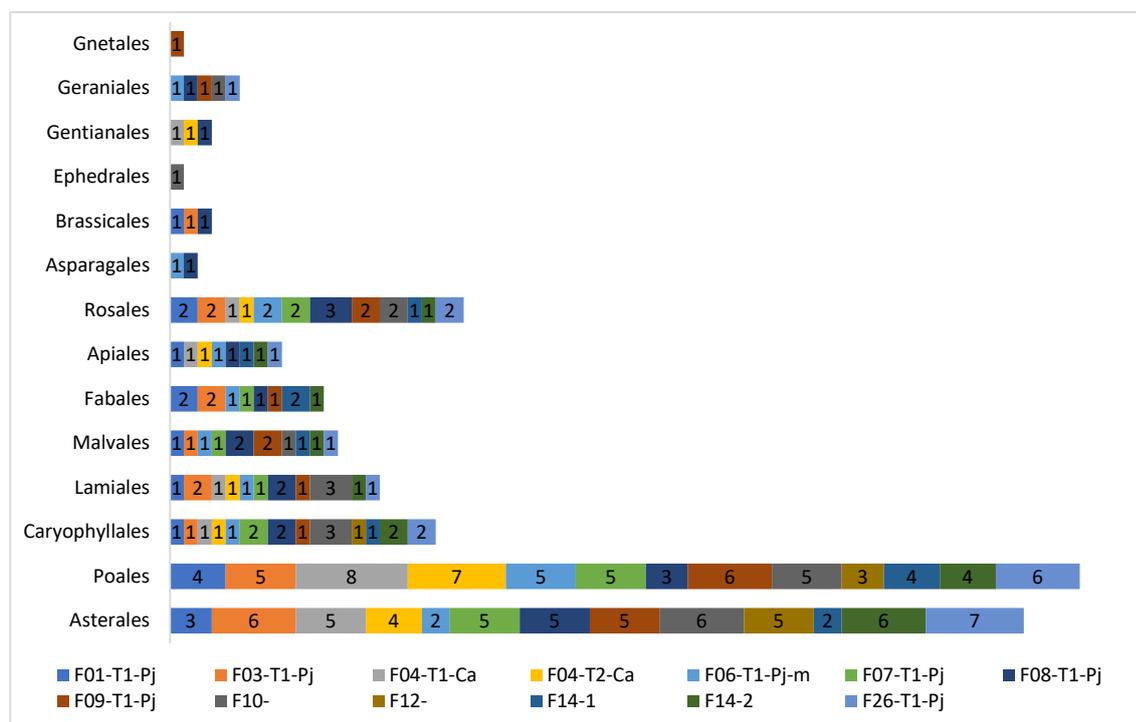
Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.4.6.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

A nivel de ordenes taxonómicos, se identificaron tres ordenes que abarcan el mayor número de especies reportados en pajonal andino a nivel de las 13 estaciones evaluadas. Se observa que los ordenes Poales (22 especies), Asterales (22 especies) y Caryophyllales (7 especies) se encuentran mayormente distribuidas en las estaciones monitoreadas.

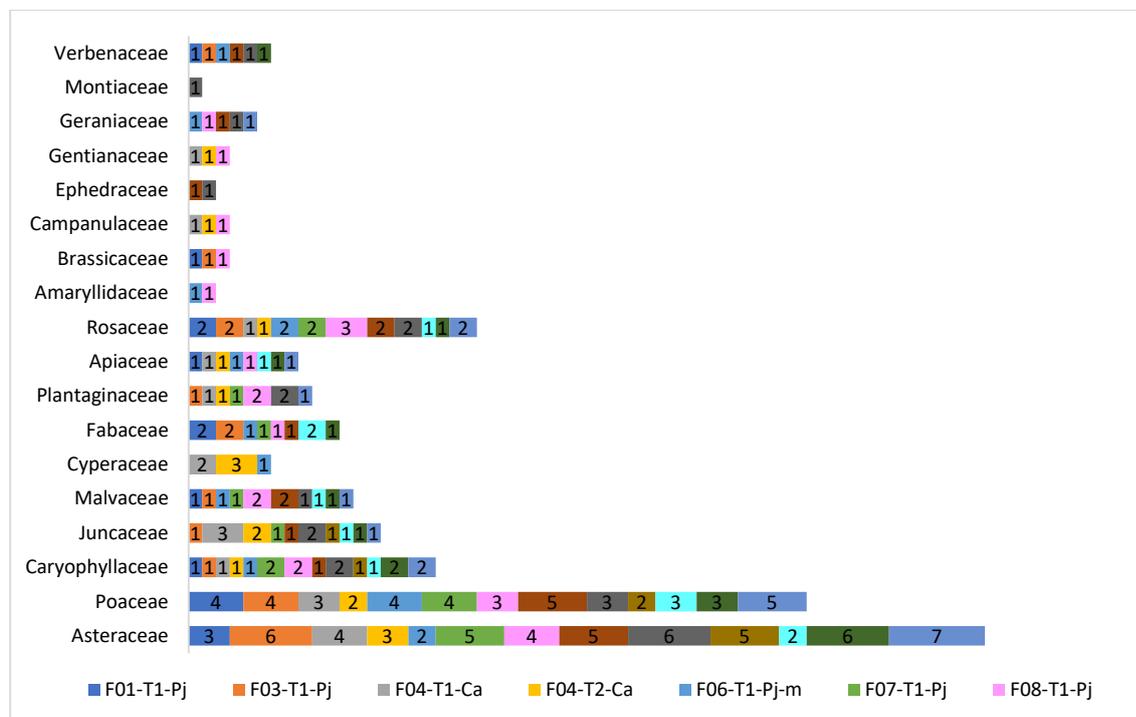
Por otro lado, a nivel de familias se observa que las familias Poaceae (13 especies), Asteraceae (21 especies) y Caryophyllaceae (6 especies) son aquellas con un mayor reporte a nivel de pajonal andino, además se encuentran mayormente distribuidas en las estaciones de monitoreo dentro de esta cobertura vegetal.

Figura 27 Composición de flora a nivel de orden taxonómico en pajonal andino en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Figura 28 Composición de flora a nivel de familias en pajonal andino en la temporada húmeda 2022.

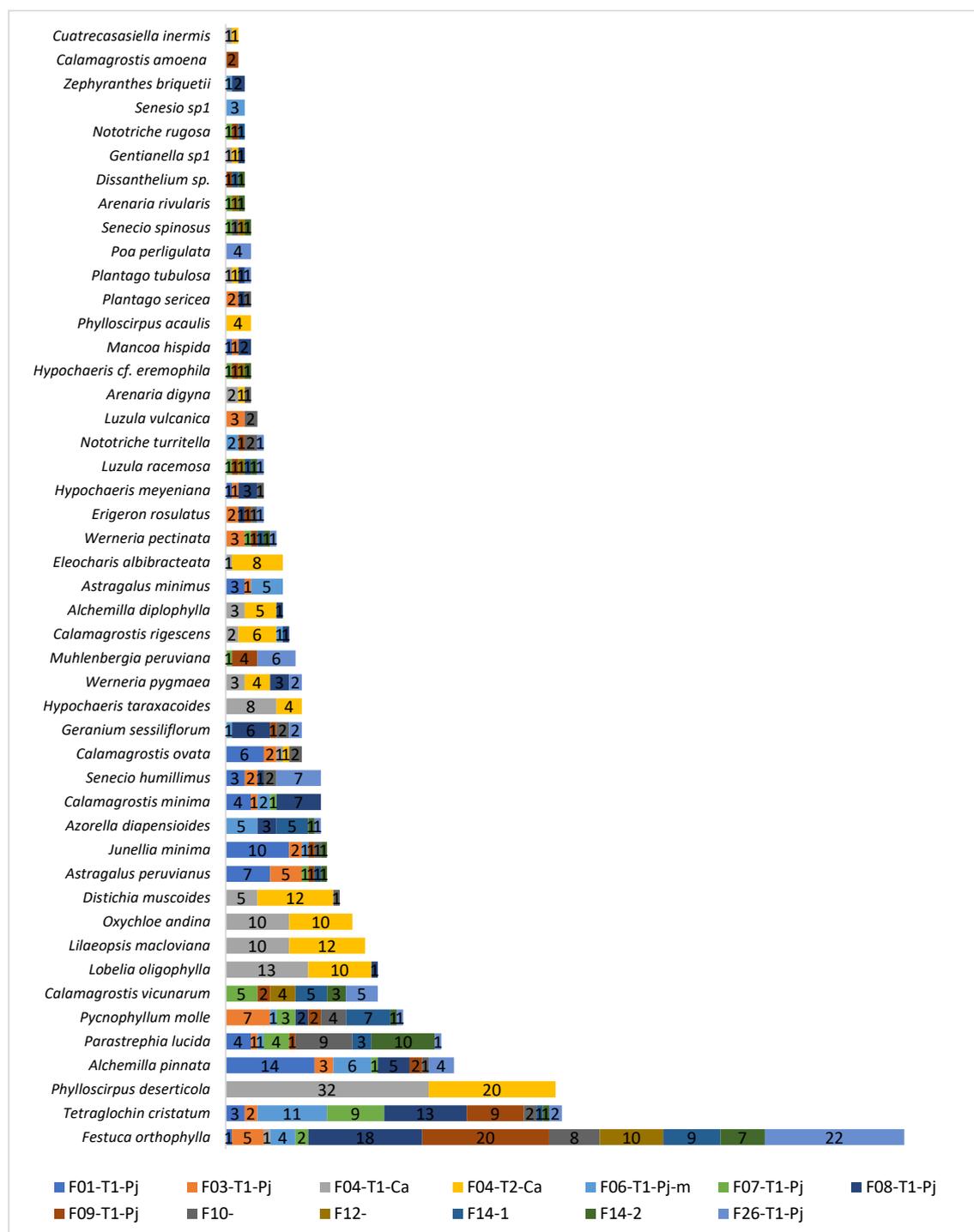


Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.4.6.2. ABUNDANCIA Y COBERTURA

Sobre la abundancia relativa en pajonal andino, se observa que hay cinco especies con una amplia distribución en las estaciones de monitoreo. Estas especies son *Festuca orthophylla* (107 individuos), *Tetraglochin cristatum* (53 individuos), *Phylloscirpus deserticola* (52 individuos).

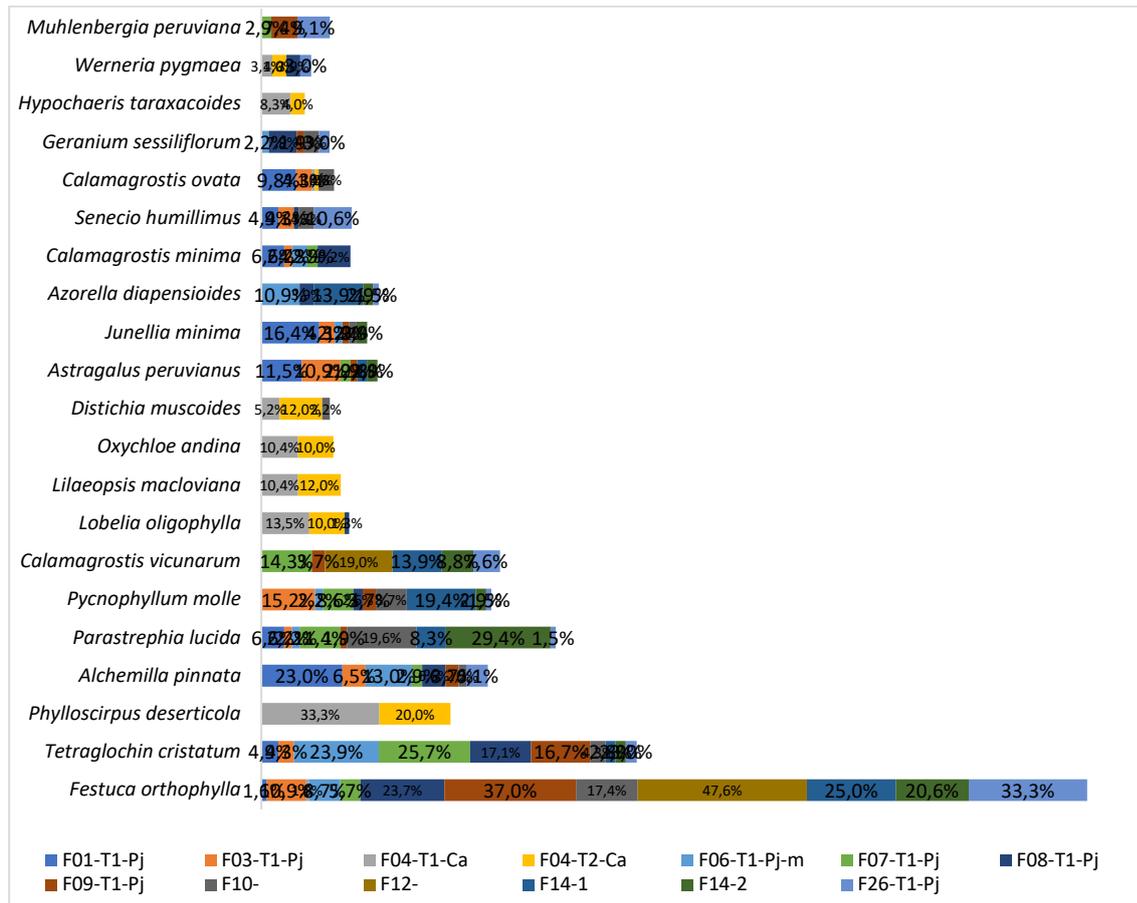
Figura 29 Abundancia relativa en pajonal andino en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Respecto a la cobertura relativa en pajonal andino, se observa que *Festuca orthophylla* (14.9%), *Tetraglochin cristatum* (7.4%) y *Phylloscirpus deserticola* (7.3%), las cuales a nivel general son las que mayor cobertura ocupan en el pajonal andino y a nivel de estaciones de monitoreo se encuentran distribuidas en la mayoría de las estaciones de evaluación.

Figura 30 Cobertura relativa en pajonal andino en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.4.6.3. DIVERSIDAD

La estación F03-T1-Pj presenta el mayor índice de Shannon (2.78) y también con Simsonp (1-D= 0.93), mientras que de acuerdo con el índice de Pielou la estación F10 es la que presenta un mayor valor (5.48). de lo que se infiere que las estaciones F03-T1-Pj y F10- son aquellas que tienen una mayor representatividad en cuanto a la riqueza y diversidad florística en la cobertura vegetal pajonal andino.

Cuadro 13. Riqueza, abundancia y diversidad de flora por estaciones de monitoreo en pajonal andino- temporada húmeda 2022.

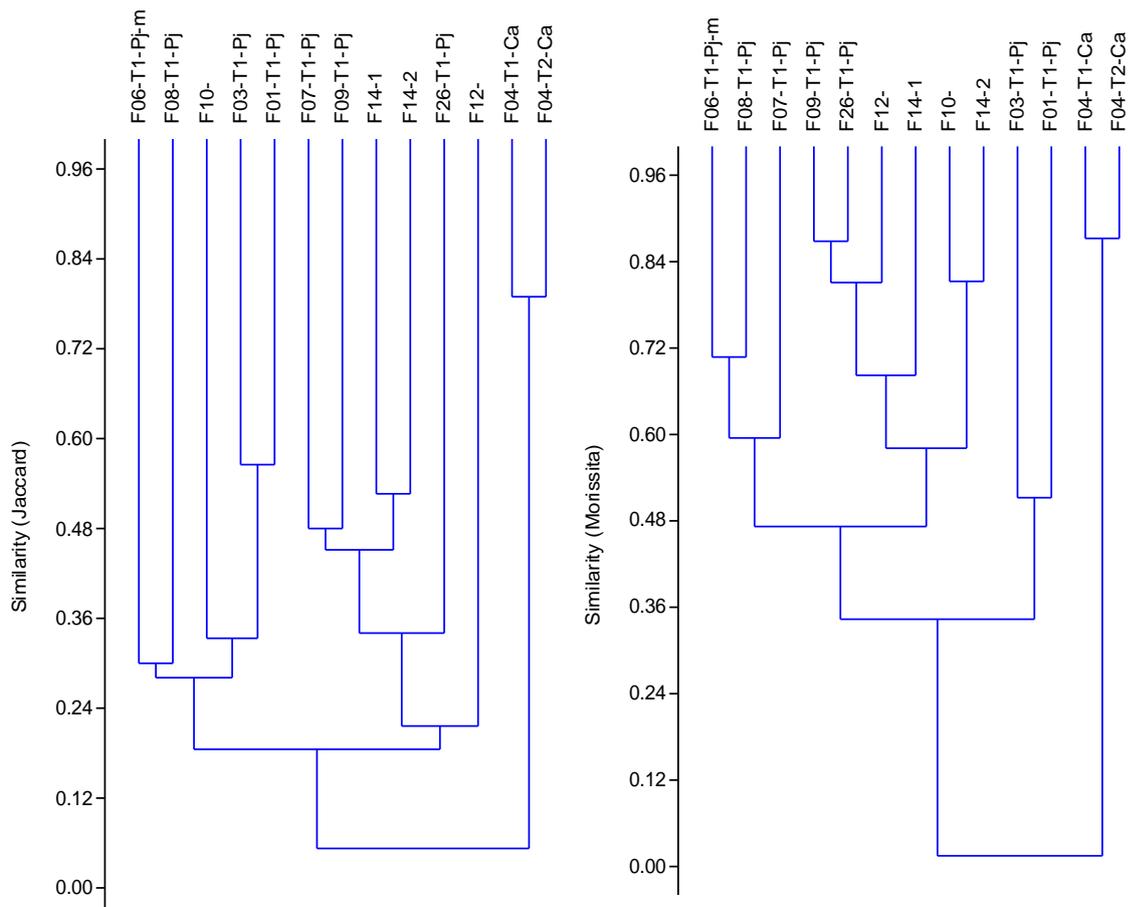
Estación	Especies	Individuos	Shannon	Simpson 1-D	Pielou
F01-T1-Pj	16	61	2.384	0.8799	3.649
F03-T1-Pj	20	46	2.787	0.9253	4.963

F04-T1-Ca	18	96	2.227	0.8355	3.725
F04-T2-Ca	16	100	2.428	0.8934	3.257
F06-T1-Pj-m	16	46	2.419	0.8828	3.918
F07-T1-Pj	17	35	2.468	0.88	4.5
F08-T1-Pj	23	76	2.596	0.8868	5.08
F09-T1-Pj	20	54	2.308	0.8196	4.763
F10-	22	46	2.736	0.9064	5.485
F12-	9	21	1.684	0.7211	2.628
F14-1	12	36	2.117	0.8488	3.07
F14-2	17	34	2.352	0.8512	4.537
F26-T1-Pj	21	66	2.437	0.8508	4.774

Elaboración: ASILORZA, 2022.

Se observa que la similaridad según Jaccard y Morissita está por encima del 30% en la mayoría de las estaciones evaluadas en temporada húmeda, denotando una alta similitud entre la mayoría de las estaciones de evaluación y su composición florística.

Figura 31 Dendrogramas de Jaccard y Morissita en pajonal andino, temporada húmeda 2022.

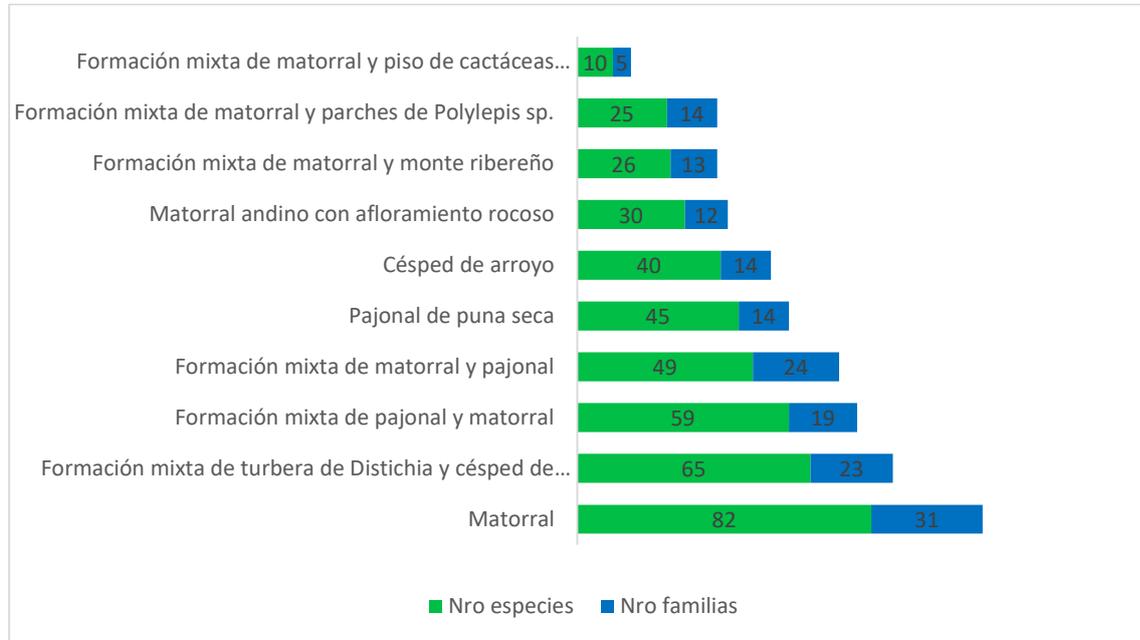


Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5. ANÁLISIS POR UNIDAD DE VEGETACIÓN

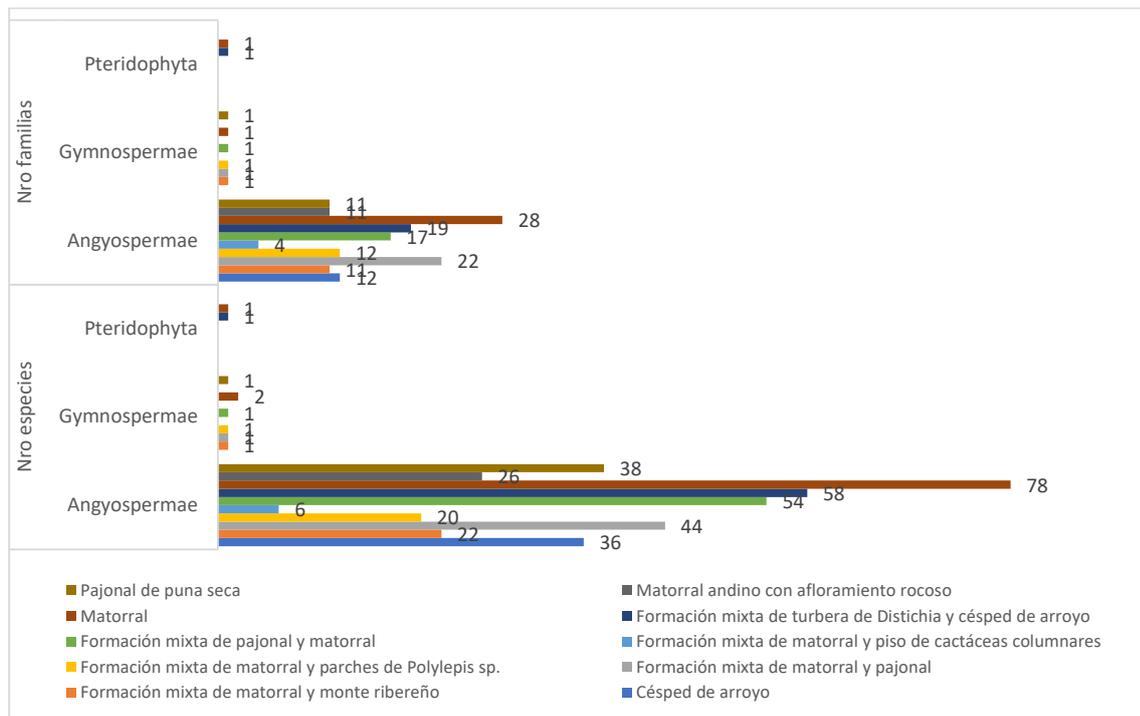
En las unidades de vegetación se observa también la predominancia de Angiospermas en la mayoría de las unidades de vegetación identificadas.

Figura 32 Número de especies y familias en las unidades de vegetación, temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Figura 33 Número de especies y familias en las unidades de vegetación, temporada húmeda 2022.



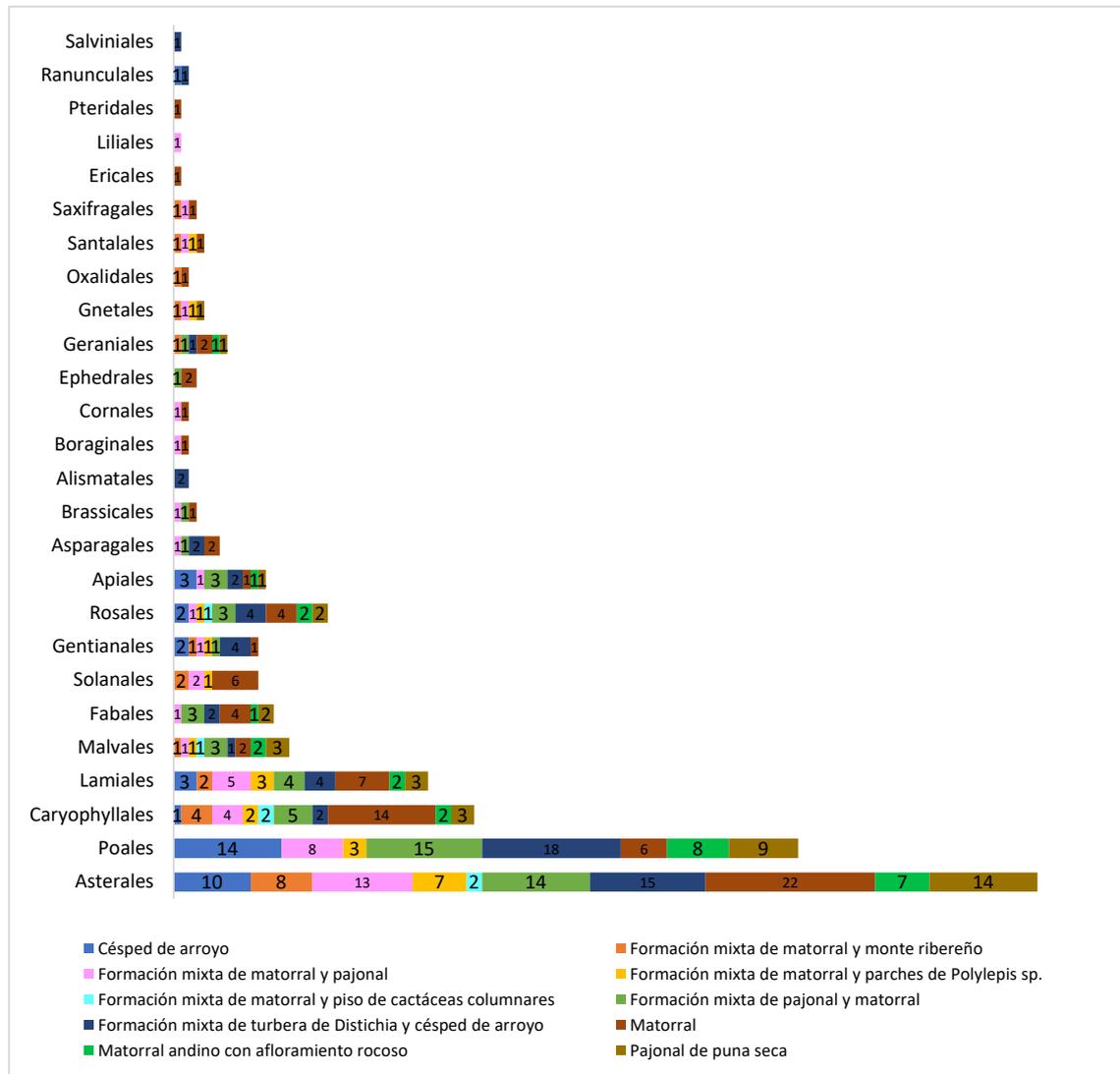
Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Los órdenes con mayor número de especies en las unidades de vegetación son también característicos de la temporada y de la zona de evaluación. Se observa que Poales (34 especies), Asterales (56 especies) y Caryophyllales (21 especies) son los órdenes más representativos a nivel de número de especies reportadas y también bajo el criterio de órdenes con mayor distribución en las unidades de vegetación en temporada húmeda 2022.

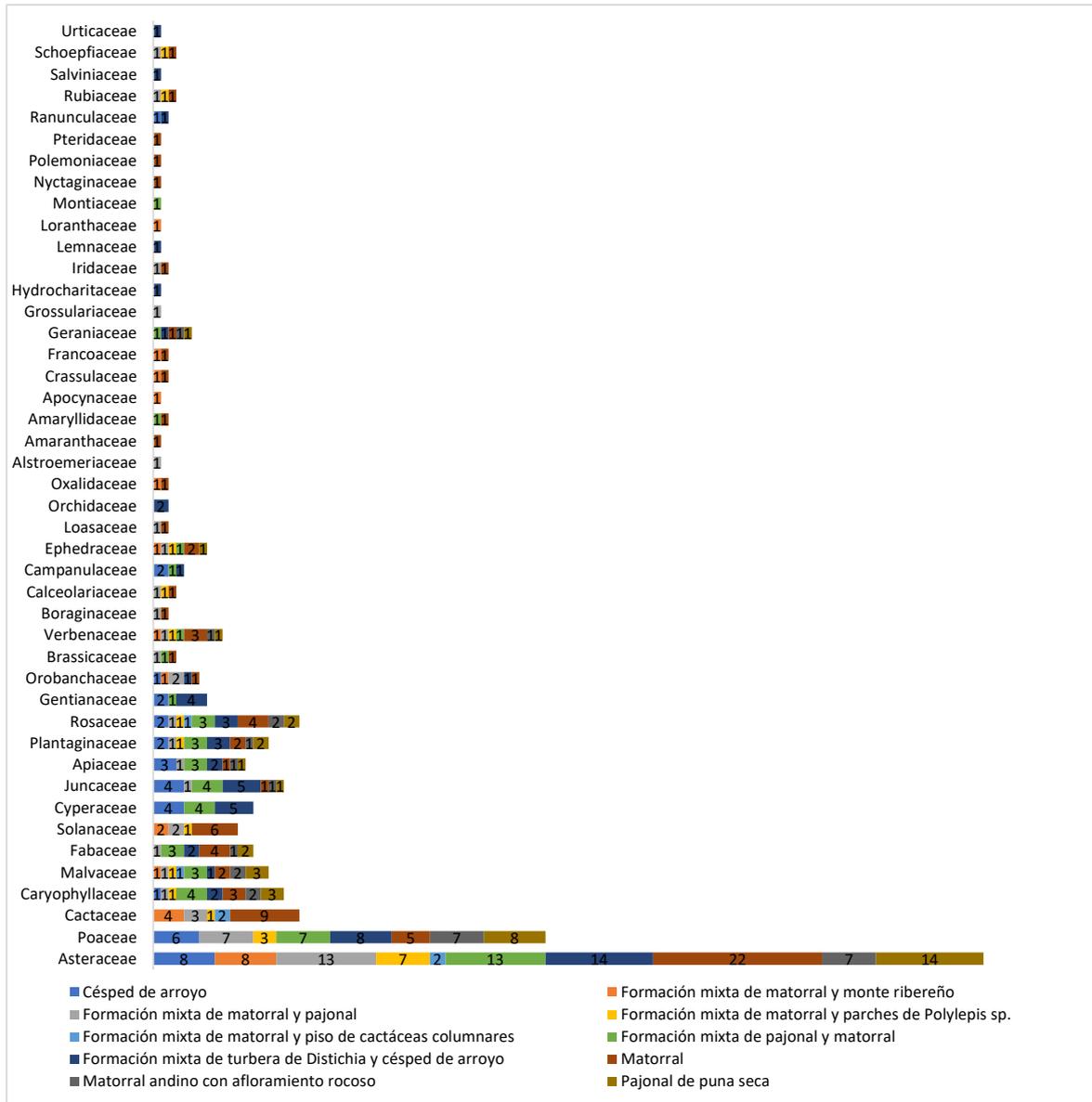
En lo referente a las familias reportadas a nivel de unidades de vegetación, Poaceae (22 especies), Asteraceae (54 especies) y Cactaceae (10 especies) son aquellas con mayor representatividad y distribución en las unidades de vegetación.

Figura 34 Composición de flora a nivel de orden taxonómico según unidades de vegetación en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Figura 35 Composición de flora a nivel de familia taxonómico según unidades de vegetación en la temporada húmeda 2022.

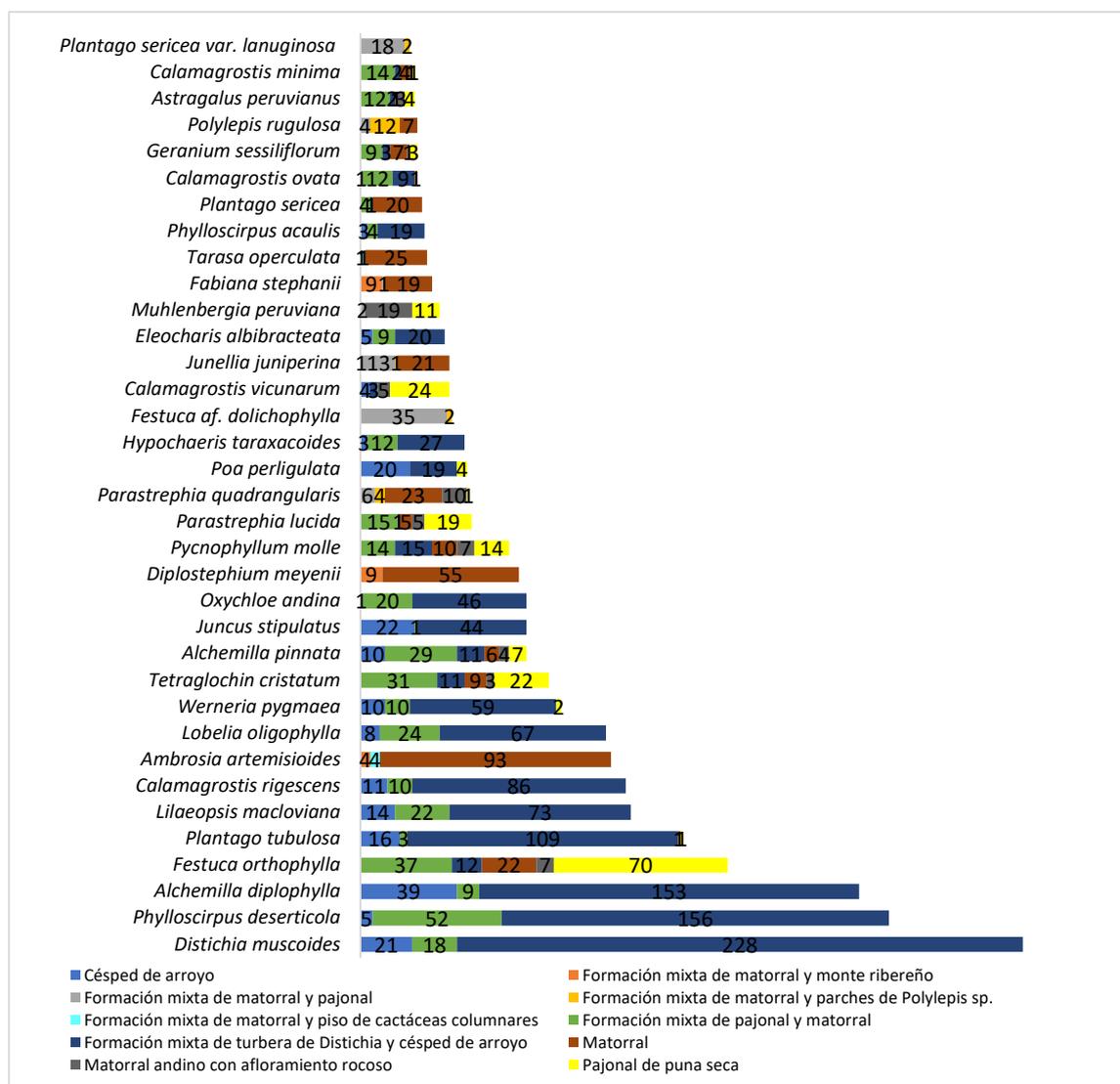


Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.2. ABUNDANCIA Y COBERTURA

Respecto a la abundancia relativa, se observa que las especies *Phylloscirpus deserticola* (213 individuos), *Alchemilla diplophylla* (201 individuos), *Distichia muscoides* (267 individuos) y *Festuca orthophylla* (148 individuos), son aquellas con mayor abundancia a nivel global y mayor representatividad en las unidades de vegetación evaluadas.

Figura 36 Abundancia relativa de especies según unidades de vegetación en la temporada húmeda 2022.

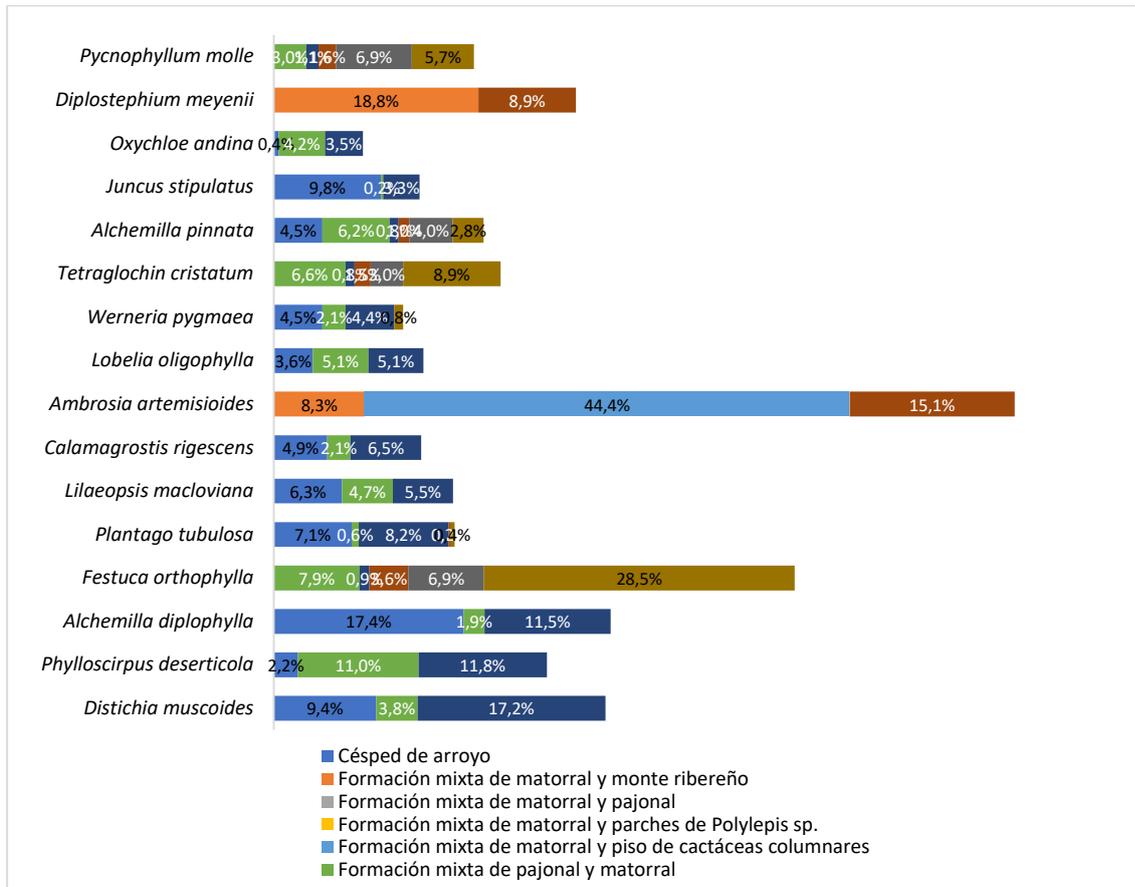


Elaboración: ASILORZA, 2022.

En tanto a la cobertura relativa, se observa que las especies *Phylloscirpus deserticola* (6.5%), *Distichia muscoides* (8.1%) y *Alchemilla diplophylla* (6.1%) son la de mayor cobertura a nivel global, mientras que a nivel de las unidades de vegetación son las especies que se distribuyen mayormente en las unidades de vegetación, teniendo porcentajes significativos de cobertura en cada uno.

Cabe señalar que en esta evaluación reportaron porcentajes significativos de suelo y afloración rocosa, esto en comparación con la temporada húmeda 2021. Por lo cual, los porcentajes mostrados de las especies son menores en comparación con la temporada húmeda 2021.

Figura 37 Cobertura relativa según unidades de vegetación en la temporada húmeda 2021.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.3. DIVERSIDAD

En la temporada húmeda 2022 se identificaron diez unidades de vegetación, de las cuales la unidad de vegetación Matorral cuenta con el índice SHanon (3.64) y Pielou (12.5) más altos en comparación con las demás unidades de vegetación, en tanto que la unidad de vegetación formación mixta de pajonal y matorral presentan el mayor valor del índice de Simsonp (0.96).

Cuadro 14. Índices de diversidad de las unidades de vegetación evaluadas en la temporada húmeda 2022.

UNIDAD DE VEGETACIÓN	Especies	Individuos	Shannon	Simpson 1-D	Pielou
Césped de arroyo	36	224	2.928	0.9231	6.468
Formación mixta de matorral y monte ribereño	23	48	2.706	0.901	5.683
Formación mixta de matorral y pajonal	45	195	3.154	0.9303	8.344
Formación mixta de matorral y parches de Polylepis sp.	21	44	2.628	0.8864	5.285
Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares	6	9	1.581	0.7407	2.276
Formación mixta de pajonal y matorral	55	471	3.452	0.9559	8.774

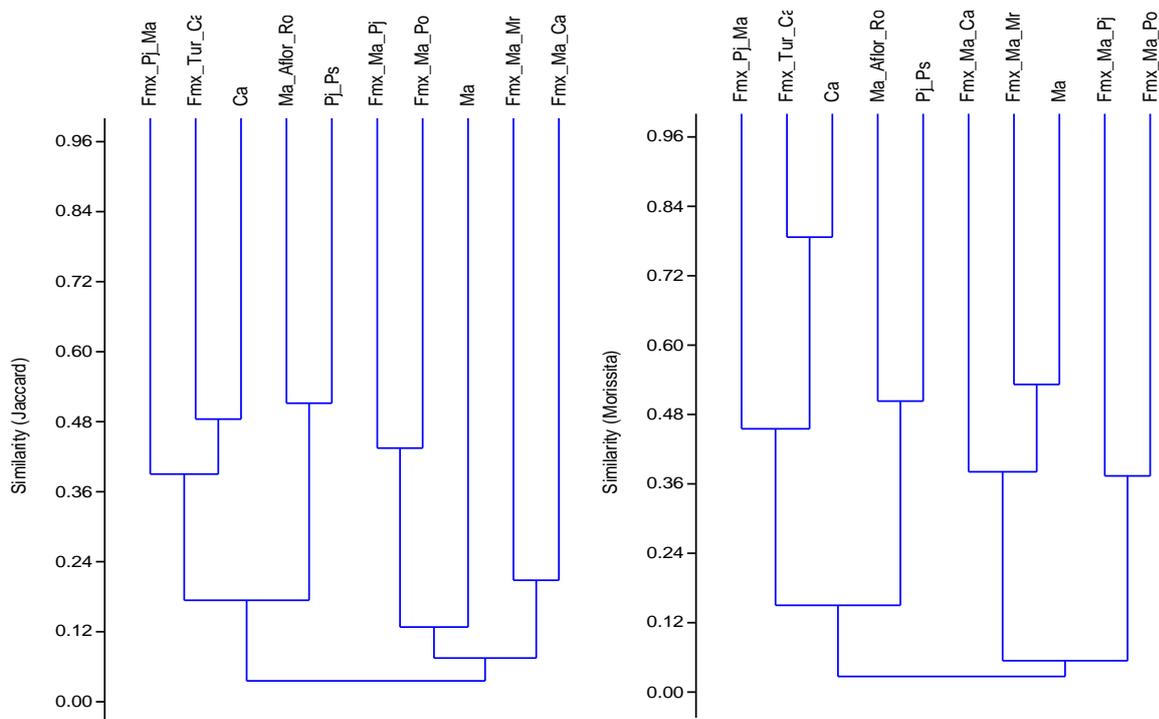
UNIDAD DE VEGETACIÓN	Especies	Individuos	Shannon	Simpson 1-D	Pielou
Formación mixta de turbera de <i>Distichia</i> y césped de arroyo	59	1326	3.001	0.9203	8.067
Matorral	81	615	3.654	0.9534	12.46
Matorral andino con afloramiento rocoso	26	101	2.898	0.9238	5.417
Pajonal de puna seca	39	246	2.809	0.8847	6.902

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.4. SIMILITUD JACCARD MORISSITA

Las unidades de vegetación formación mixta de turbera de *Distichia* y Césped de arroyo, así como la unidad de vegetación Césped de arroyo, muestran una alta similitud en su composición sobre el 70% de acuerdo a Morissita y mayor al 48% según Jaccard. Por otro lado, la mayoría de las unidades de vegetación se encuentran con una similitud mayor al 30%.

Figura 38 Dendrograma de las unidades de vegetación de la zona de evaluación del proyecto



Elaboración: ASILORZA, 2022.

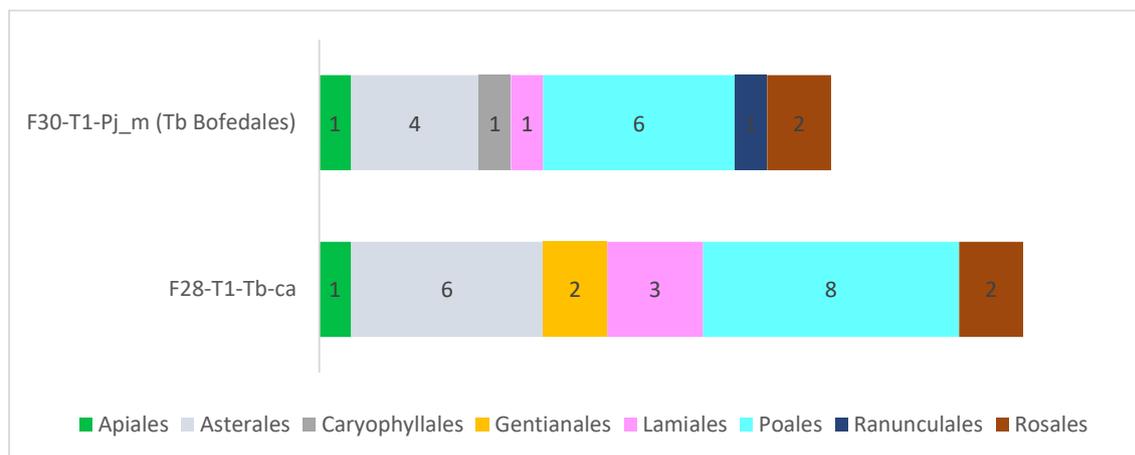
5.1.5.5. CÉSPED DE ARROYO

5.1.5.5.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Los órdenes con mayor número de especies son Poales (13 especies) y Asterales (7 especies), siendo los órdenes más representativos a nivel de número de especies reportadas y también bajo el criterio de ordenes con mayor distribución en las estaciones de evaluación en temporada húmeda. Se

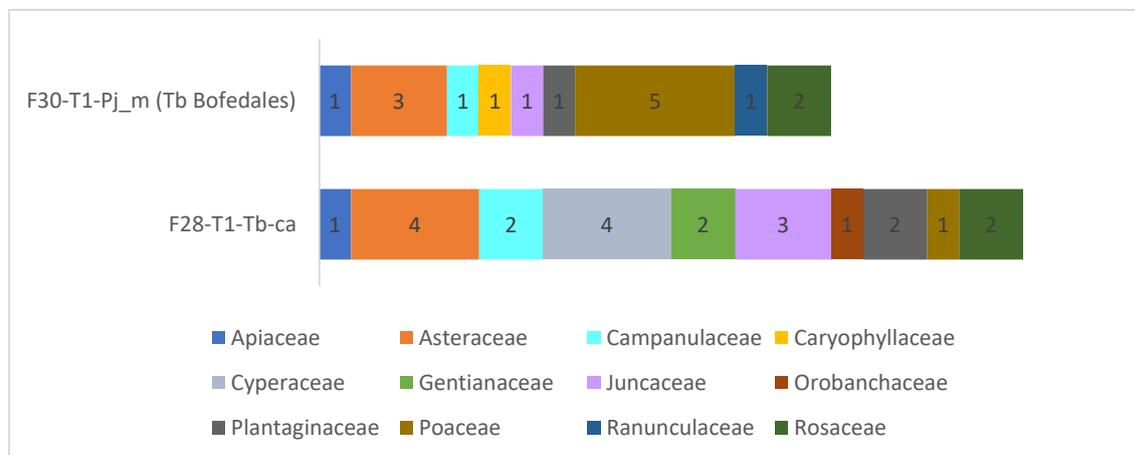
reporta un total de 30 especies en esta unidad de vegetación que contenía dos estaciones de evaluación. En lo referente a las familias reportadas Poaceae (5 especies) y Asteraceae (5 especies) son aquellas con mayor representatividad y distribución en las estaciones de evaluación.

Figura 39 Composición de flora a nivel de orden taxonómico en césped de arroyo en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Figura 40 Composición de flora a nivel de familia taxonómico en césped de arroyo en la temporada húmeda 2022.

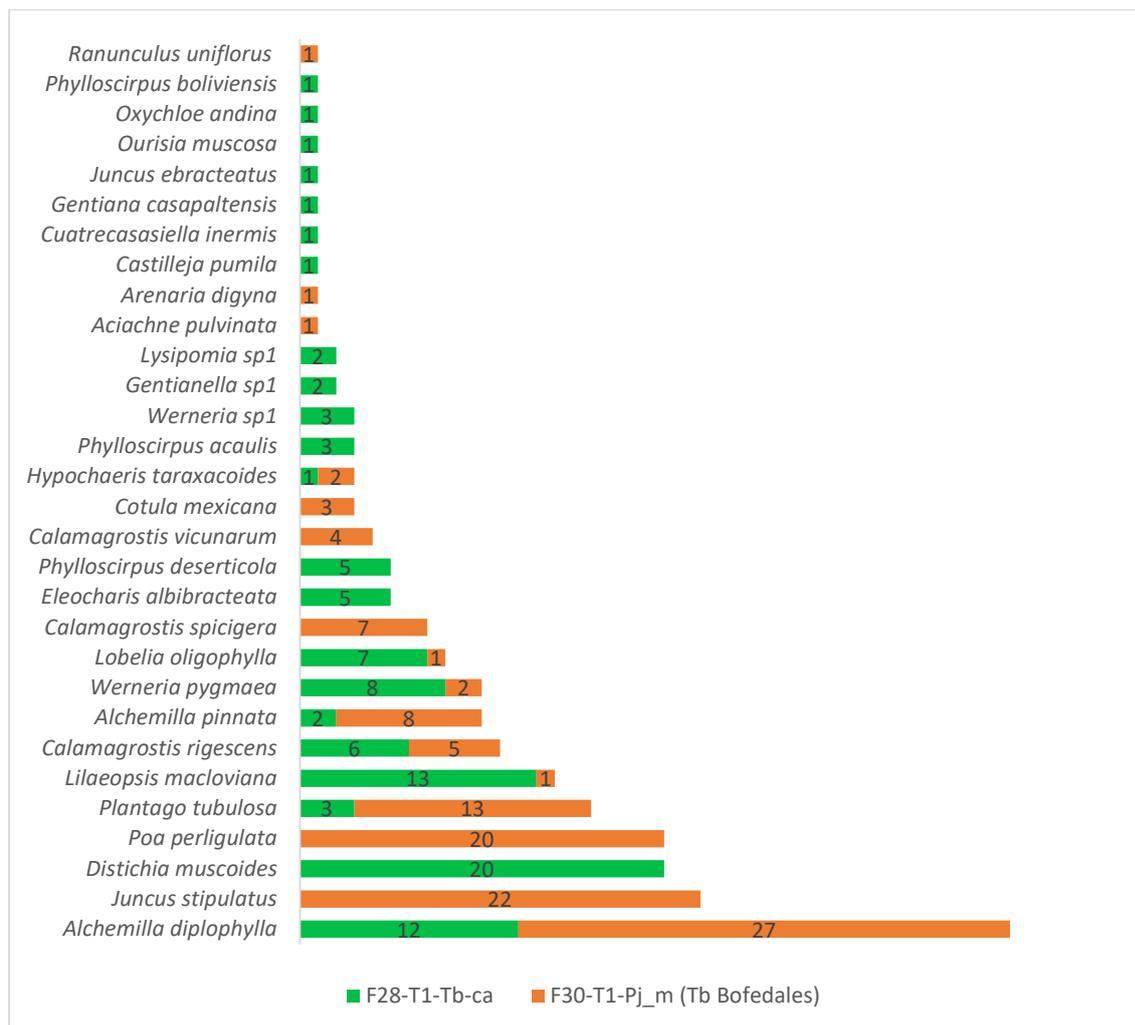


Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.5.2. ABUNDANCIA Y COBERTURA

Respecto a la abundancia relativa, se observa que las especies *Alchemilla diplophylla* (39 individuos), *Juncus stipulatus* (22 individuos), *Poa perligulata* (20 individuos), *Distichia muscoides* (20 individuos) y *Plantago tubulosa* (16 individuos), son aquellas con mayor abundancia a nivel global y mayor representatividad en las estaciones evaluadas.

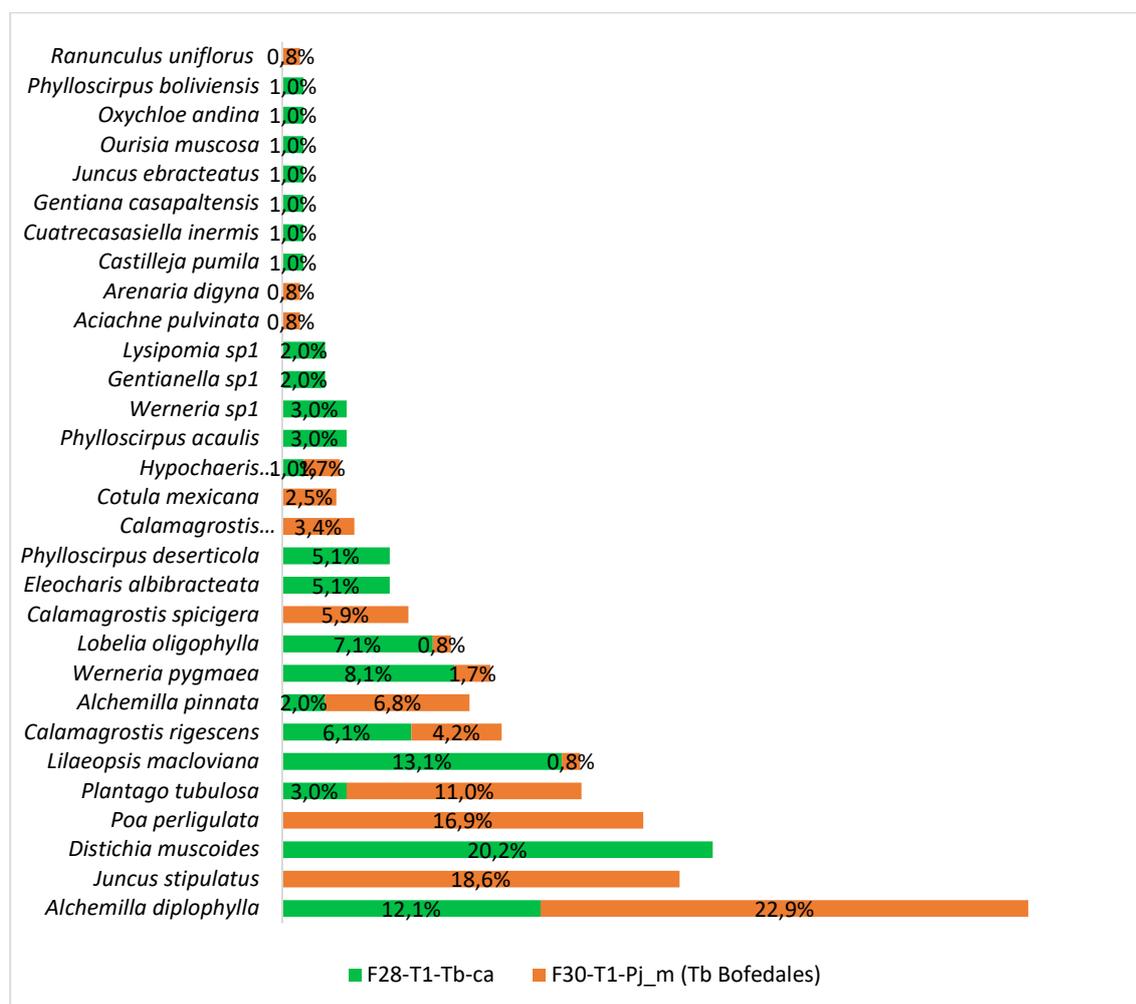
Figura 41 Abundancia relativa de especies en césped de arroyo en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

En tanto a la cobertura relativa, se observa que las especies *Alchemilla diplophylla* (18%), *Juncus stipulatus* (10.1%), *Poa perligulata* (9.2%), *Distichia muscoides* (9.2%) y *Plantago tubulosa* (7.4%) son la de mayor cobertura a nivel global, mientras que a nivel de las estaciones evaluadas son las especies que se distribuyen mayormente, teniendo porcentajes significativos de cobertura en cada uno. Siendo *Alchemilla diplophylla* la especie con mayor cobertura en las estaciones evaluadas.

Figura 42 Cobertura relativa en césped de arroyo en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.5.3. DIVERSIDAD

En la temporada húmeda 2022 se identificaron dos estaciones evaluadas en césped de arroyo, de las cuales la estación F28-T1-Tb-ca, es la que tiene un mayor índice de diversidad según Shannon, Simpsopn y Pielou.

Cuadro 15. Índices de diversidad en césped de arroyo en la temporada húmeda 2022.

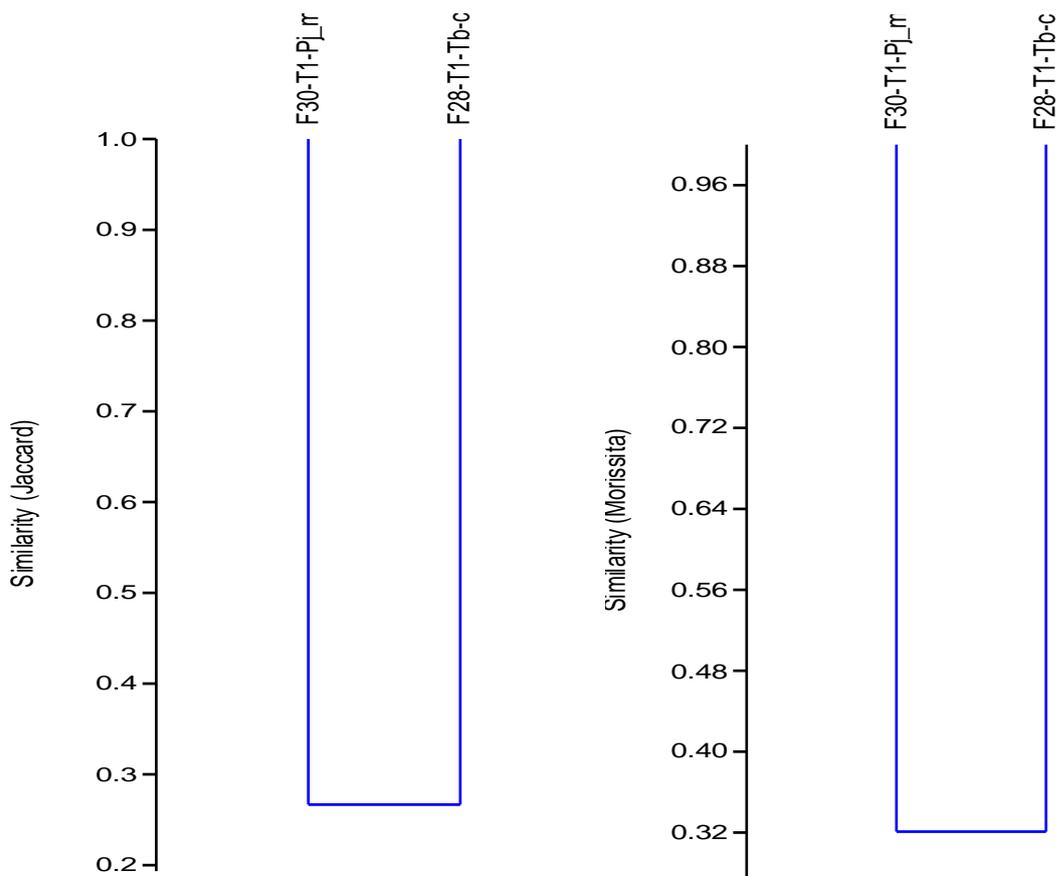
PUNTOS DE MONITOREO	Especies	Individuos	Shannon	Simpson 1-D	Pielou
F28-T1-Tb-ca	22	99	2.633	0.9022	4.57
F30-T1-Pj_m_(Tb_Bofedales)	16	118	2.227	0.8594	3.144

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.5.4. SIMILITUD JACCARD MORISSITA

Las estaciones evaluadas en césped de arroyo muestran una similitud en su mayoría por encima del 30%, Lo que implica que la distribución de las especies en estas estaciones de evaluaciones tiene una baja semejanza. Lo que se corrobora con los datos anteriormente detallados en tanto a la distribución de especies por estación.

Figura 43 Dendrograma de las estaciones evaluadas en césped de arroyo temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

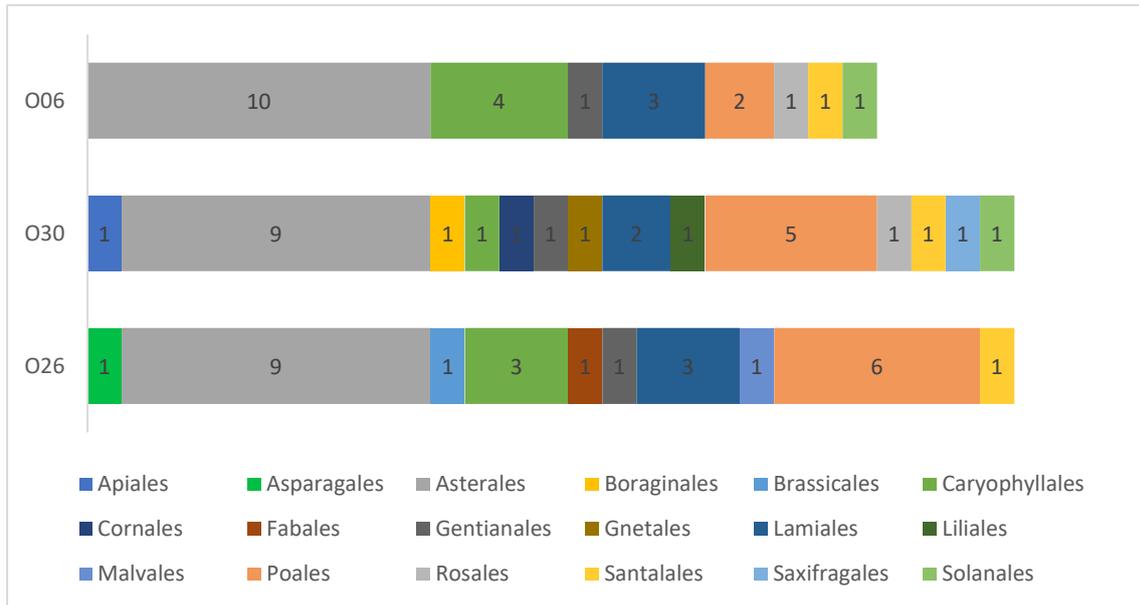
5.1.5.6. FORMACIÓN MIXTA DE MATORRAL Y PAJONAL

5.1.5.6.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Los órdenes identificados como los de mayor representatividad son Asterales y Poales, de los cuales Asterales es la que presenta un mayor número de especies (13). En adición, las condiciones climáticas de la temporada y las actividades que se realizaban alrededor de esta estación han condicionado las opciones exitosas de propagación de flora de esta unidad de vegetación.

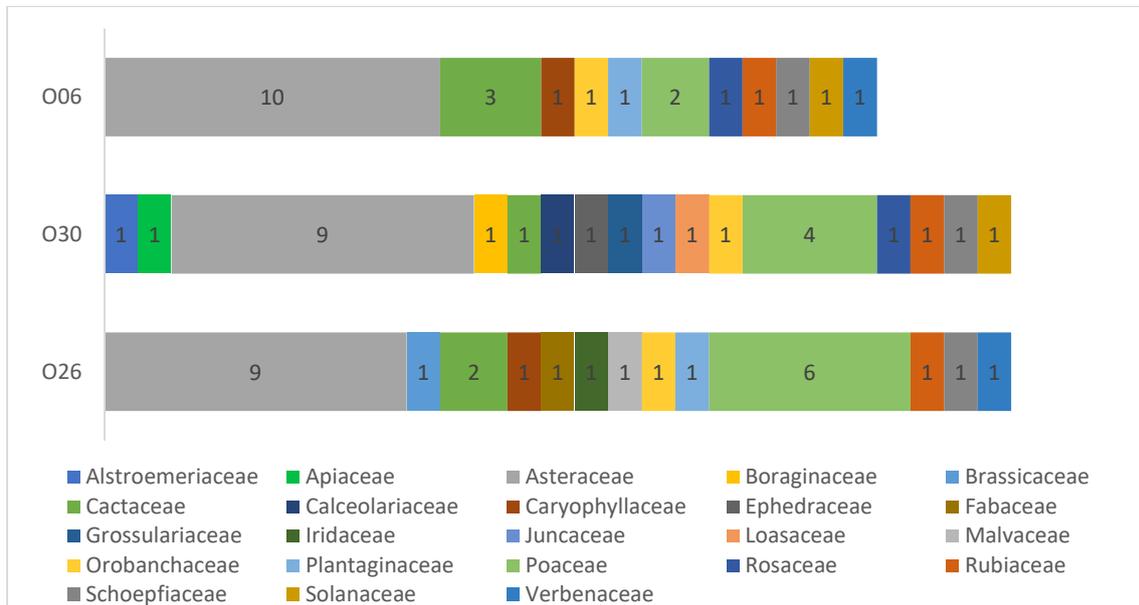
En lo referente a las familias reportadas en las tres estaciones, Asteraceae (13 especies) y Poaceae (7 especies) son aquellas con mayor representatividad y distribución.

Figura 44 Composición de flora a nivel de orden taxonómico formación mixta de matorral y pajonal en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Figura 45 Composición de flora a nivel de familia taxonómico formación mixta de matorral y pajonal en la temporada húmeda 2022.

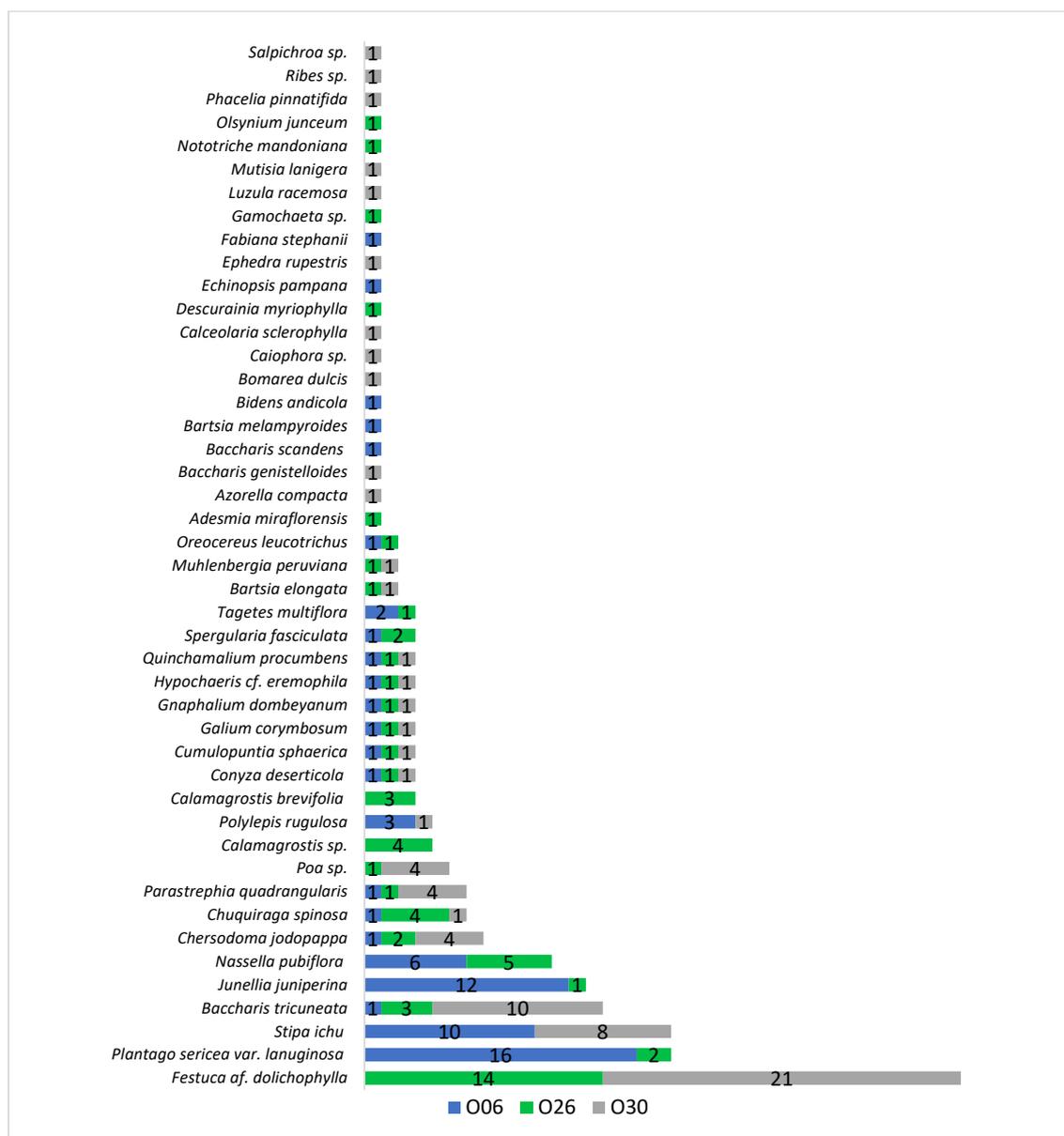


Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.6.2. ABUNDANCIA Y COBERTURA

Respecto a la abundancia relativa, se observa que las especies *Festuca* af. *Dolichophylla* (35 individuos), *Plantago sericea* var. *Lanuginosa* (18 individuos), *Stipa ichu* (18 individuos), *Baccharis tricuneata* (14 individuos), son aquellas con mayor abundancia y representatividad.

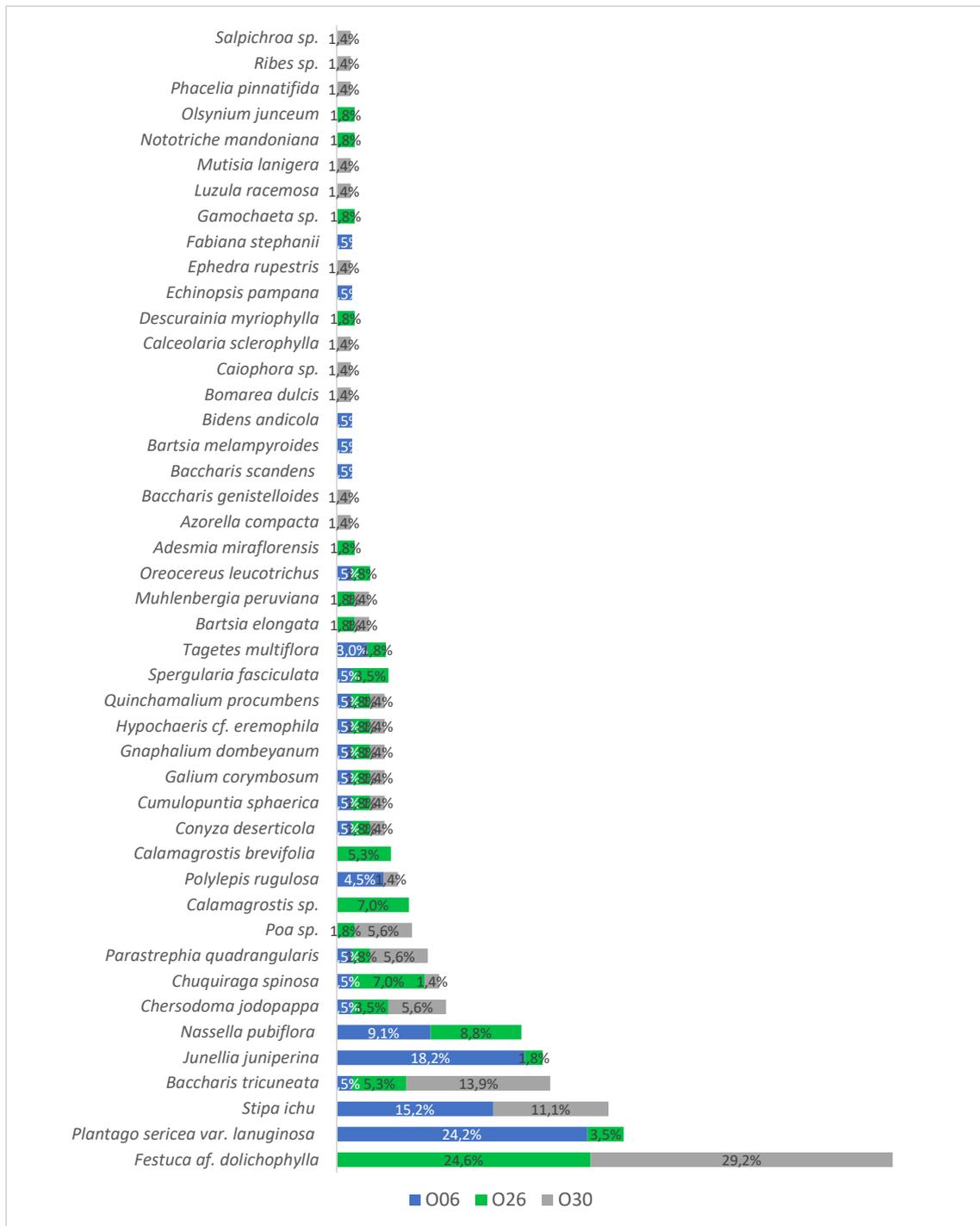
Figura 46 Abundancia relativa de especies formación mixta de matorral y pajonal en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

En tanto a la cobertura relativa, se observa que las especies *Festuca* af. *Dolichophylla* (17.9%) y *Plantago sericea* var. *lanuginosa* (9.2%) son la de mayor cobertura, y son las especies que se distribuyen mayormente en las estaciones O26 y O30, teniendo porcentajes significativos de cobertura.

Figura 47 Cobertura relativa formación mixta de matorral y pajonal en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.6.3. DIVERSIDAD

En la temporada húmeda 2022 se identificó que la estación O26 tiene un mayor índice de diversidad en comparación con los demás. Mientras que la estación O30 es aquella que tiene un mayor número de individuos.

Cuadro 16. Índices de diversidad de formación mixta de matorral y pajonal en la temporada húmeda 2022.

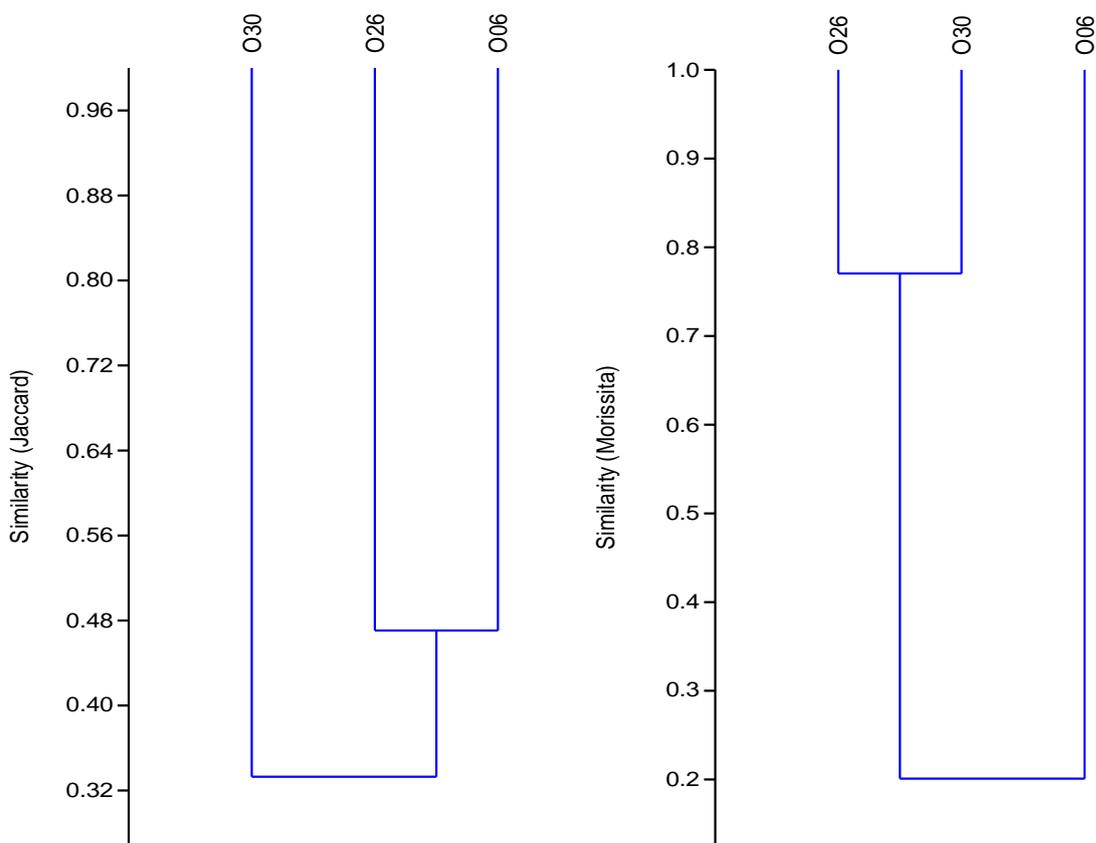
PUNTOS DE MONITOREO	Especies	Individuos	Shannon	Simpson 1-D	Pielou
O06	23	66	2.483	0.8701	5.251
O26	27	57	2.871	0.9074	6.431
O30	27	72	2.607	0.87	6.08

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.6.4. SIMILITUD JACCARD MORISSITA

Las estaciones evaluadas en esta unidad de vegetación muestran una similitud en su mayoría por encima del 30%, Lo que implica que la distribución de las especies en estas estaciones de evaluaciones tiene una baja semejanza. Siendo O26 y O30 las estaciones con una similitud mayor al 70%.

Figura 48 Dendrograma de las estaciones evaluadas en césped de arroyo temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

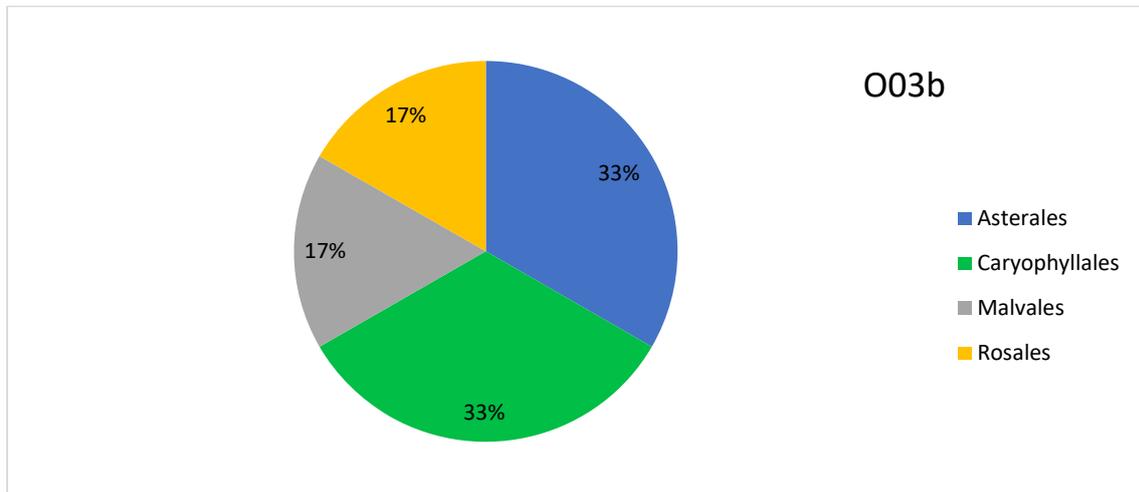
5.1.5.7. FORMACIÓN MIXTA DE MATORRAL Y PISO DE CACTÁCEAS COLUMNARES

5.1.5.7.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Los órdenes con mayor número de especies en las unidades de vegetación son también característicos de la temporada y de la zona de evaluación. Se observa que Asterales (2 especies) y Caryophyllales (2 especies) son los órdenes más representativos a nivel de número de especies reportadas y también bajo el criterio de órdenes con mayor número de individuos.

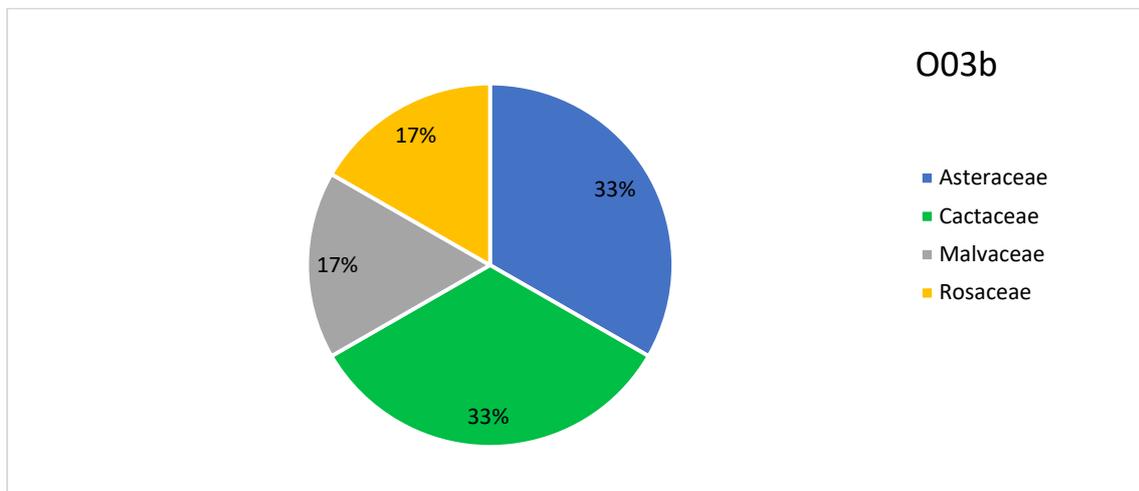
En lo referente a las familias reportadas en esta unidad de vegetación, Asteraceae (2 especies) y Cactaceae (2 especies) son aquellas con mayor representatividad.

Figura 49 Composición de flora a nivel de orden taxonómico formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Figura 50 Composición de flora a nivel de familia taxonómico formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares en la temporada húmeda 2022.

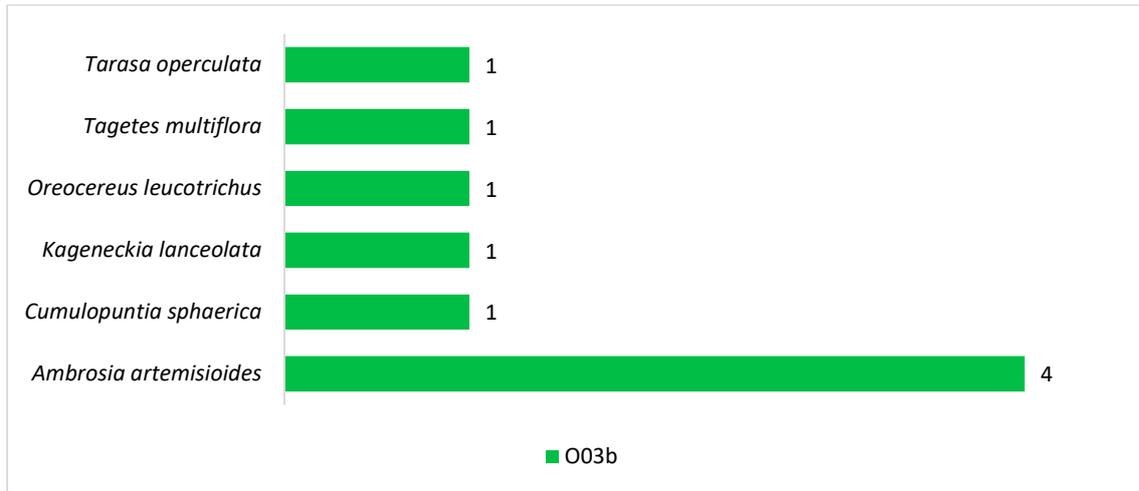


Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.7.2. ABUNDANCIA Y COBERTURA

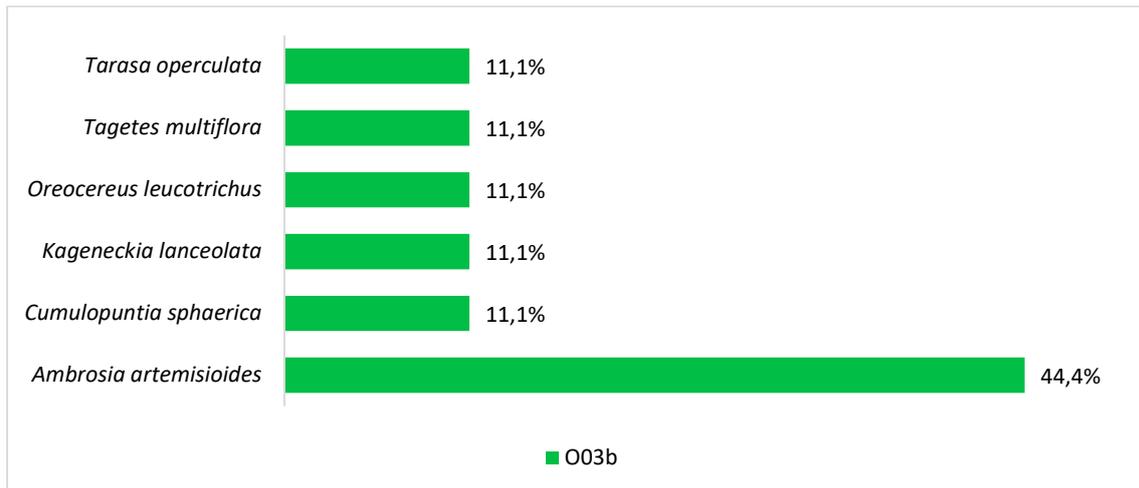
Respecto a la abundancia relativa, se observa que la especie *Ambrosia artemisioides* (4 individuos), es aquella con mayor abundancia a nivel de la unidad de vegetación y mayor representatividad en la estación evaluada. Lo mismo se repite a nivel de cobertura relativa

Figura 51 Abundancia relativa de especies formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Figura 52 Cobertura relativa formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.7.3. DIVERSIDAD

En la unidad de vegetación formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares se evaluó una estación, la cual tiene una alta diversidad según Simpson, sin embargo, en términos generales mantiene una diversidad relativa

Cuadro 17. Índices de diversidad de formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares en la temporada húmeda 2022.

Estación	Especies	Individuos	Shannon	Simpson 1-D	Pielou
O03b	6	9	1.581	0.7407	2.276

Elaboración: ASILORZA, 2022.

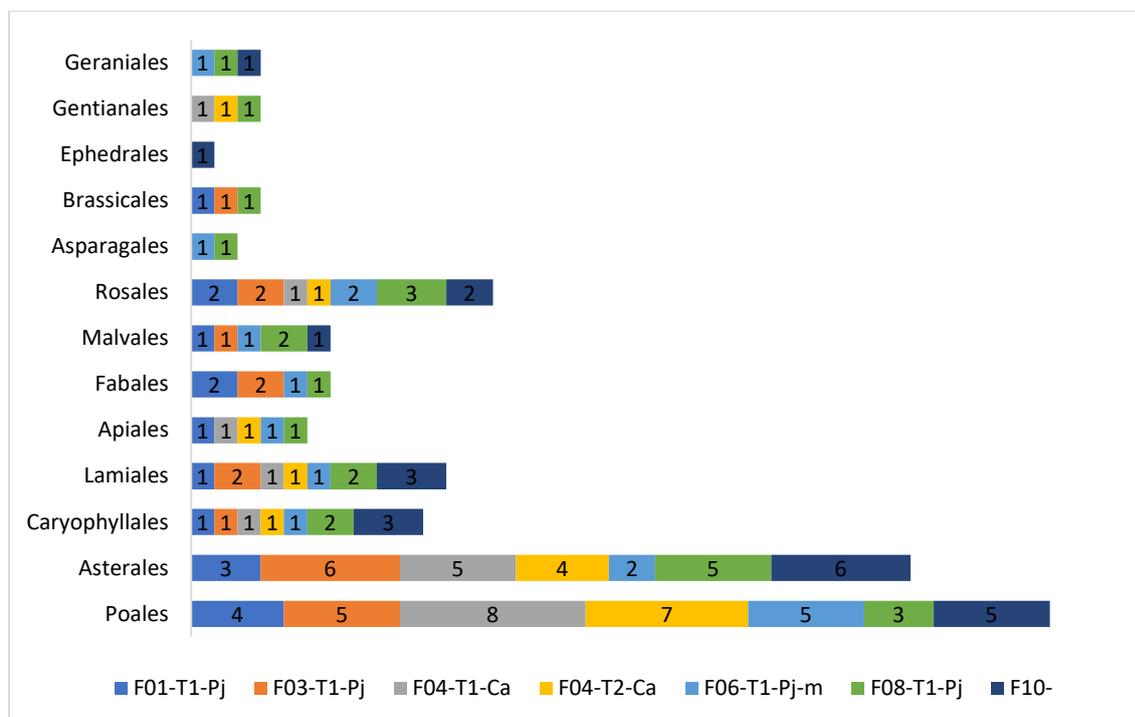
5.1.5.8. FORMACIÓN MIXTA DE PAJONAL Y MATORRAL

5.1.5.8.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Los órdenes con mayor número de especies en las unidades de vegetación son también característicos de la temporada y de la zona de evaluación. Se observa que Poales (15 especies) y Asterales (14 especies) son los órdenes más representativos a nivel de número de especies reportadas (55 especies) y también bajo el criterio de ordenes con mayor distribución en las estaciones evaluadas en temporada húmeda.

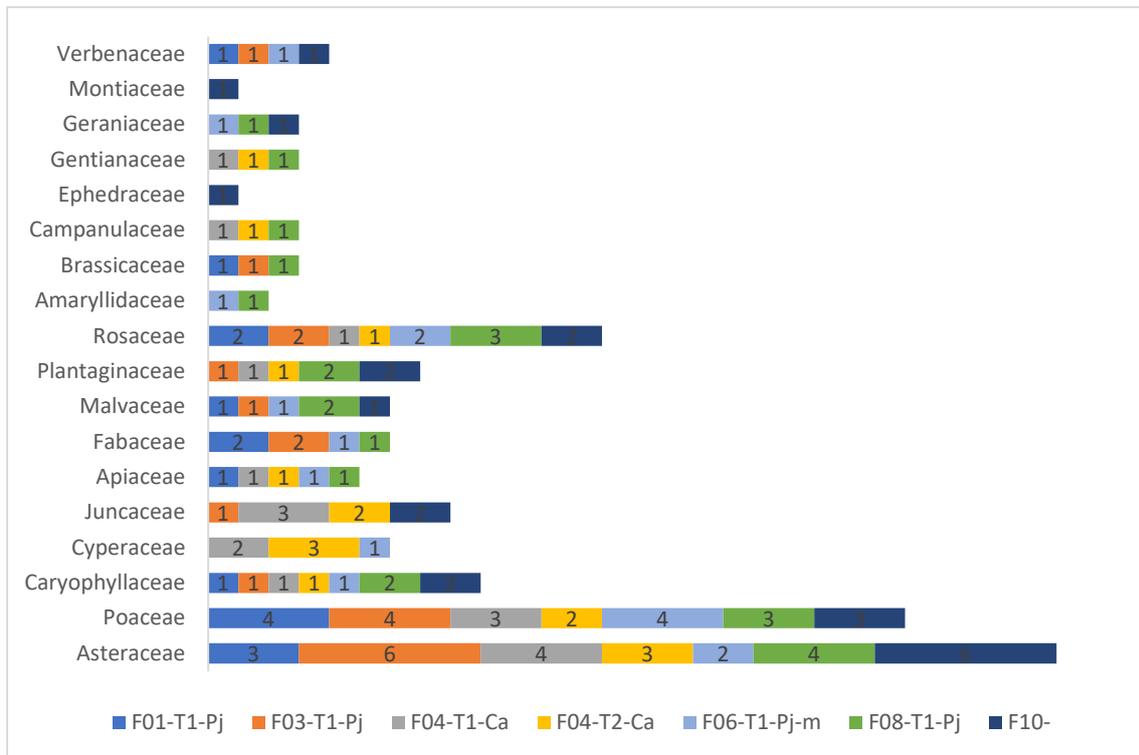
En lo referente a las familias reportadas en esta unidad de vegetación, Poaceae (7 especies) y Asteraceae (13 especies) son aquellas con mayor representatividad y distribución en las estaciones evaluadas.

Figura 53 Composición de flora a nivel de orden taxonómico formación mixta de pajonal y matorral en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Figura 54 Composición de flora a nivel de familia taxonómico formación mixta de pajonal y matorral en la temporada húmeda 2022.

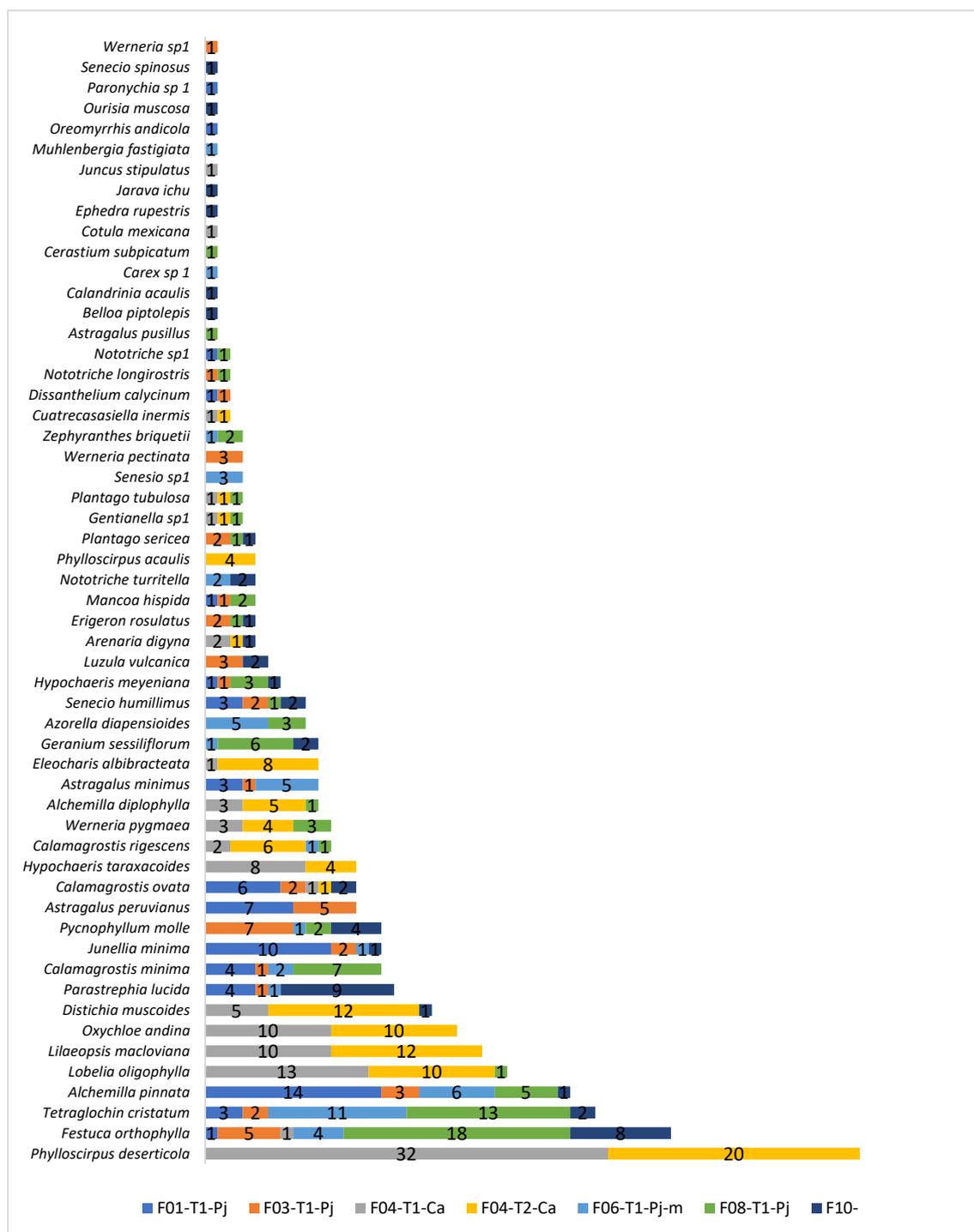


Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.8.2. ABUNDANCIA Y COBERTURA

Respecto a la abundancia relativa, se observa que las especies *Festuca orthophylla* (37 individuos), *Phylloscirpus deserticola* (52 individuos) y *Tetraglochin cristatum* (31 individuos), son aquellas con mayor abundancia a nivel de la unidad de vegetación y mayor representatividad en las estaciones evaluadas.

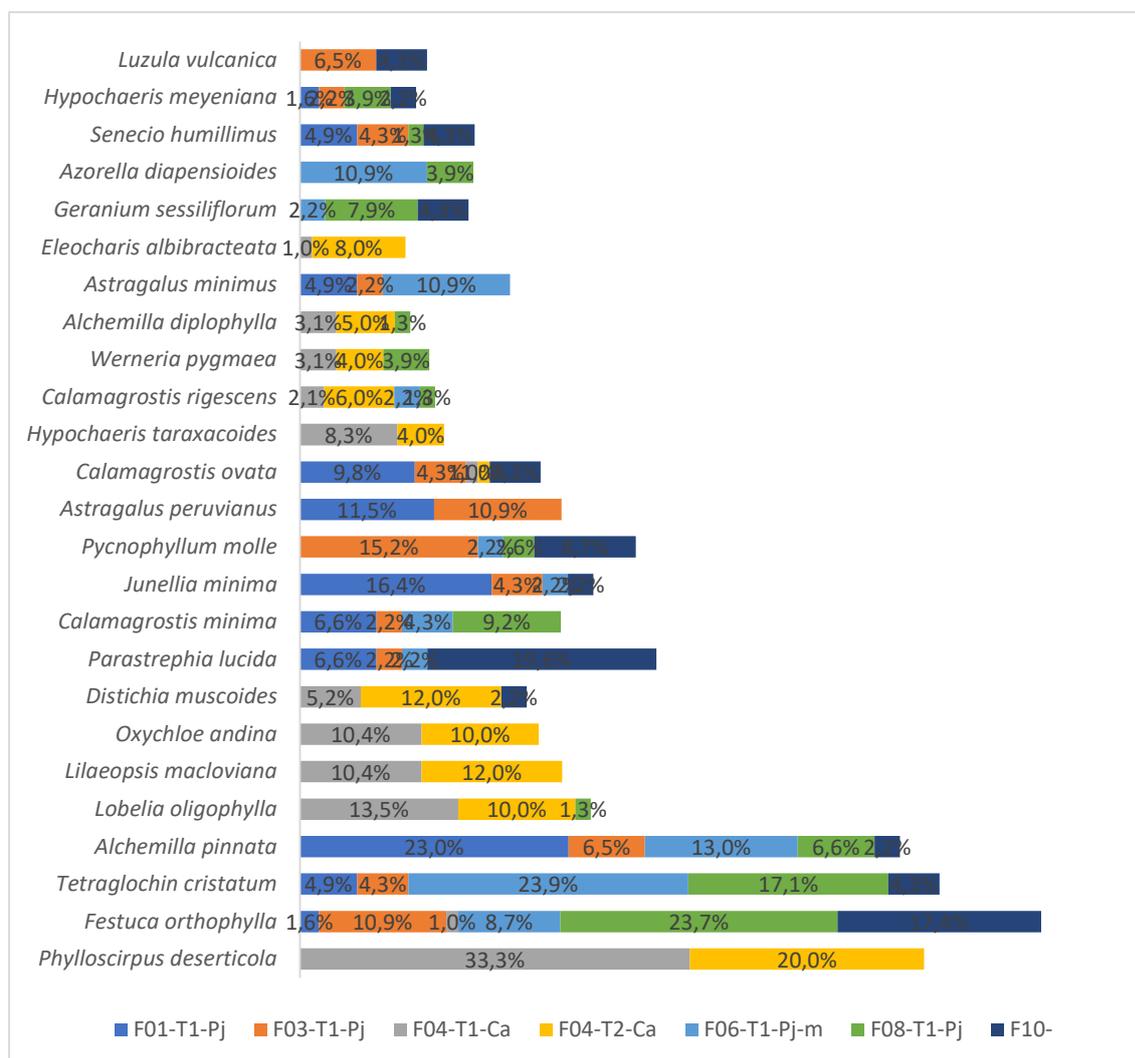
Figura 55 Abundancia relativa de especies formación mixta de pajonal y matorral en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

En tanto a la cobertura relativa, se observa que las especies *Festuca orthophylla* (7.9%), *Phylloscirpus deserticola* (11%) y *Tetraglochin cristatum* (6.6%), son la de mayor cobertura a nivel de unidad de vegetación, mientras que a nivel de las estaciones evaluadas son las especies que se distribuyen mayormente, teniendo porcentajes significativos.

Figura 56 Cobertura relativa formación mixta de pajonal y matorral en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.8.3. DIVERSIDAD

En la unidad de vegetación formación mixta de pajonal y matorral se evaluaron 07 estaciones, de las cuales F03-T1-Pj tiene los índices más altos en Shannon y Simpson; en tanto que F10- tiene el valor más alto en Pielou; siendo estas estaciones las de mayor diversidad en la unidad de vegetación.

Cuadro 18. Índices de diversidad de formación mixta de pajonal y matorral en la temporada húmeda 2022.

Estación	Especies	Individuos	Shannon	Simpson 1-D	Pielou
F01-T1-Pj	16	61	2.384	0.8799	3.649
F03-T1-Pj	20	46	2.787	0.9253	4.963
F04-T1-Ca	18	96	2.227	0.8355	3.725

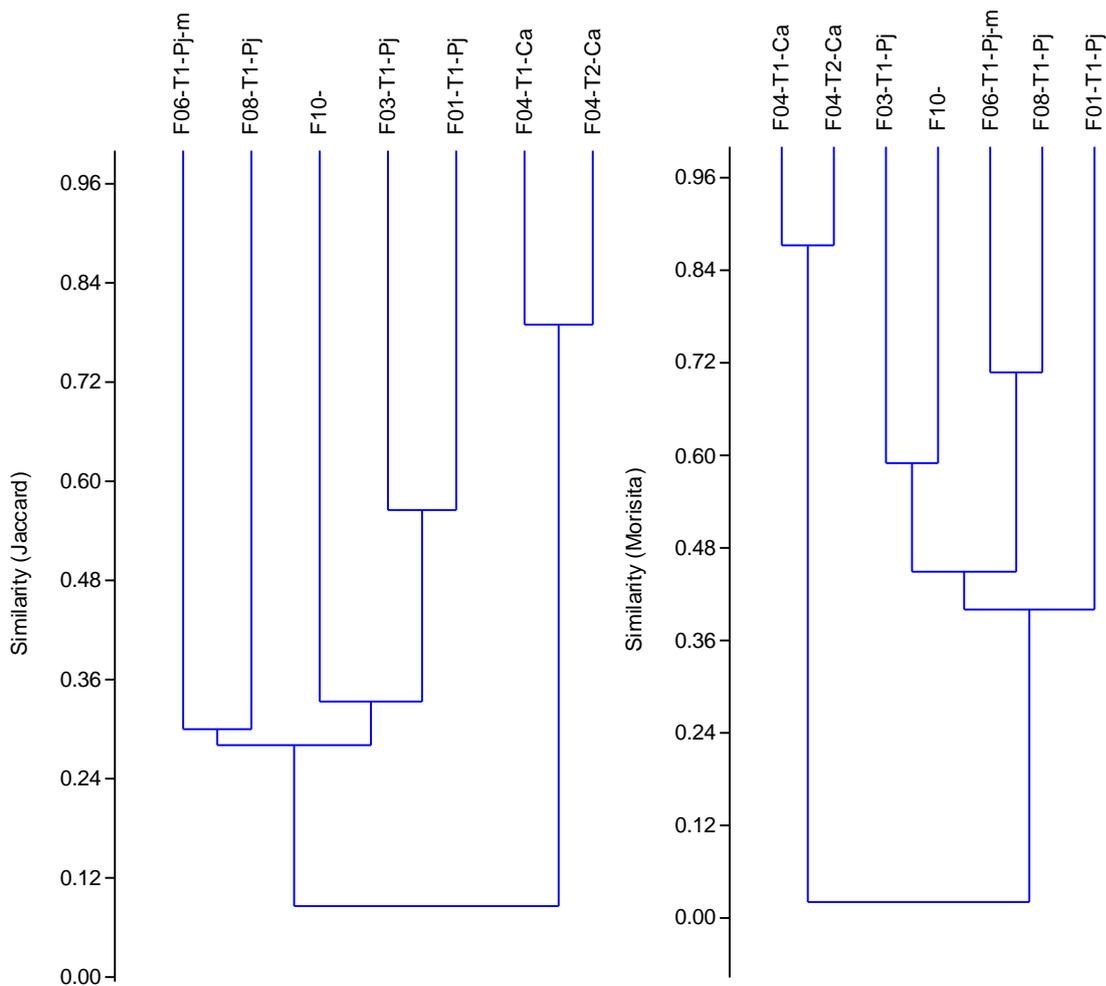
Estación	Especies	Individuos	Shannon	Simpson 1-D	Pielou
F04-T2-Ca	16	100	2.428	0.8934	3.257
F06-T1-Pj-m	16	46	2.419	0.8828	3.918
F08-T1-Pj	23	76	2.596	0.8868	5.08
F10-	22	46	2.736	0.9064	5.485

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.8.4. SIMILITUD JACCARD MORISSITA

Las estaciones evaluadas en formación mixta de pajonal y matorral se encuentran con una mayor similitud en su composición florística superior al 60%. Mientras que las demás estaciones de evaluación se encuentran con una similitud de 35% aproximadamente. Siendo F04-T1-Ca y F04-T2-Ca las estaciones con una similitud mayor al 72%, lo que se corrobora con la distribución de especies en estas estaciones según los datos anteriormente presentados.

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



Elaboración: ASILORZA, 2022.

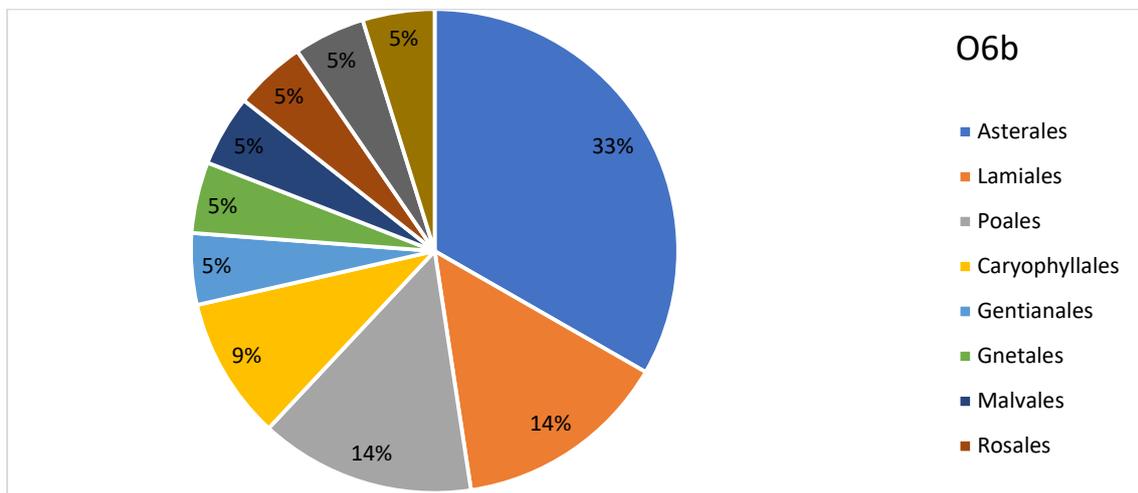
5.1.5.9. FORMACIÓN MIXTA DE PAJONAL, MATORRAL Y POLYLEPIS

5.1.5.9.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Los órdenes con mayor número de especies en la unidad de vegetación son también característicos de la temporada y de la zona de evaluación. Se observa que Asterales (7 especies) y Lamiales (3 especies) son los órdenes más representativos a nivel de número de especies reportadas y también bajo el criterio de ordenes con mayor número de individuos.

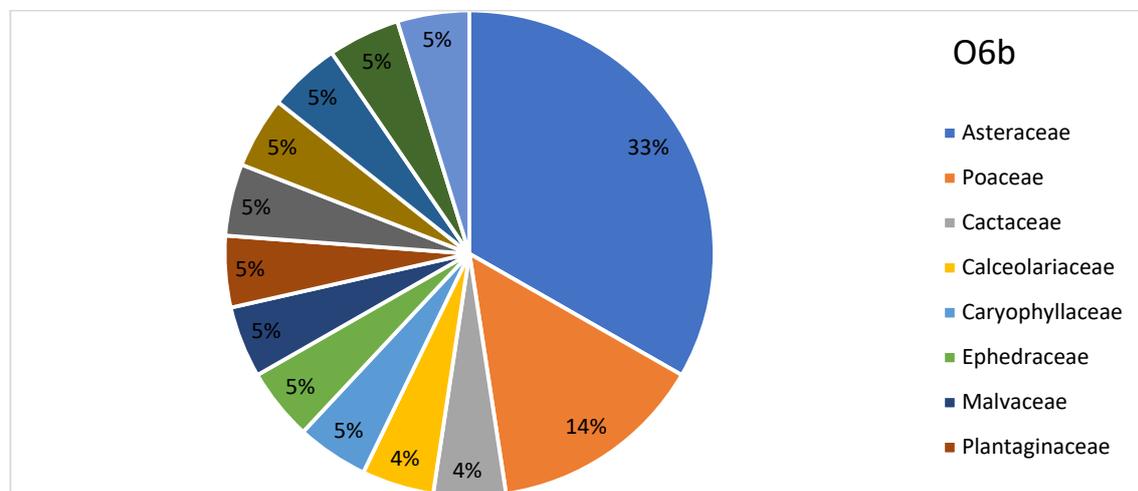
En lo referente a las familias reportadas en esta unidad de vegetación, Asteraceae (7 especies) y Poaceae (3 especies) son aquellas con mayor representatividad.

Figura 58 Composición de flora a nivel de orden taxonómico formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Figura 59 Composición de flora a nivel de familia taxonómico formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis en la temporada húmeda 2022.

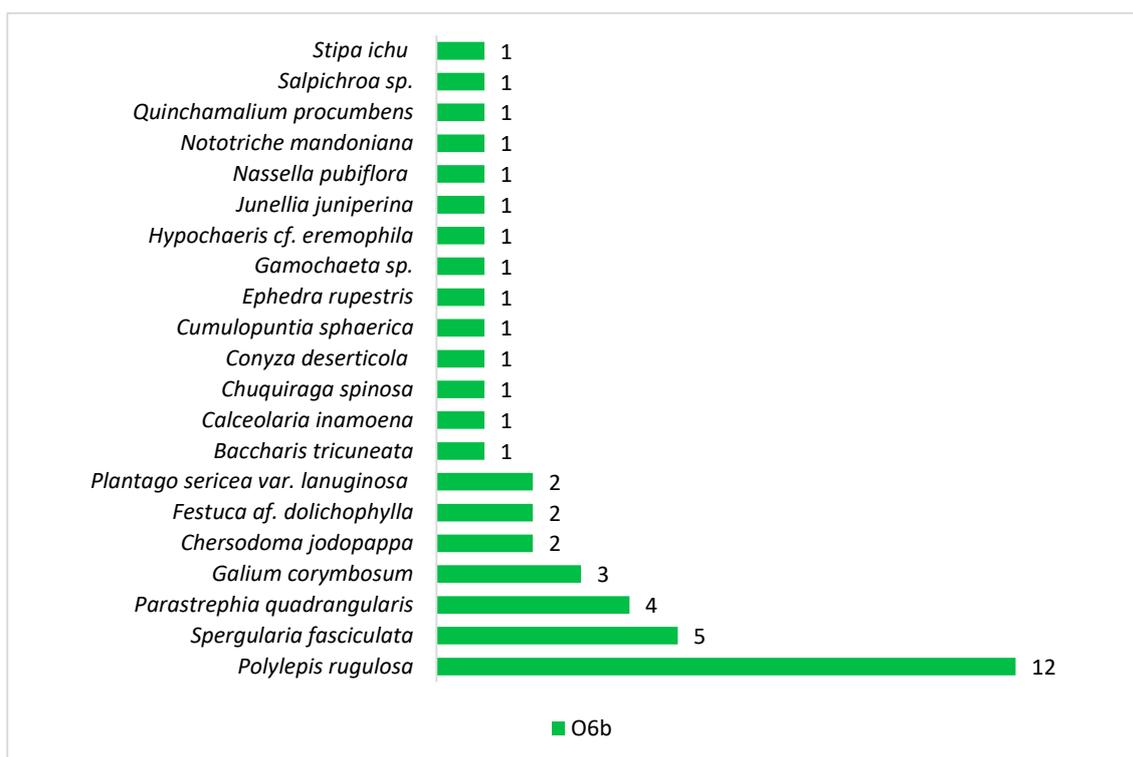


Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.9.2. ABUNDANCIA Y COBERTURA

Respecto a la abundancia relativa, se observa que las especies *Polylepis rugulosa* (12 individuos), *Spergularia fasciculata* (5 individuos), *Parastrephia quadrangularis* (4 individuos) son aquellas con mayor abundancia a nivel de la unidad de vegetación y mayor representatividad en la estación evaluada.

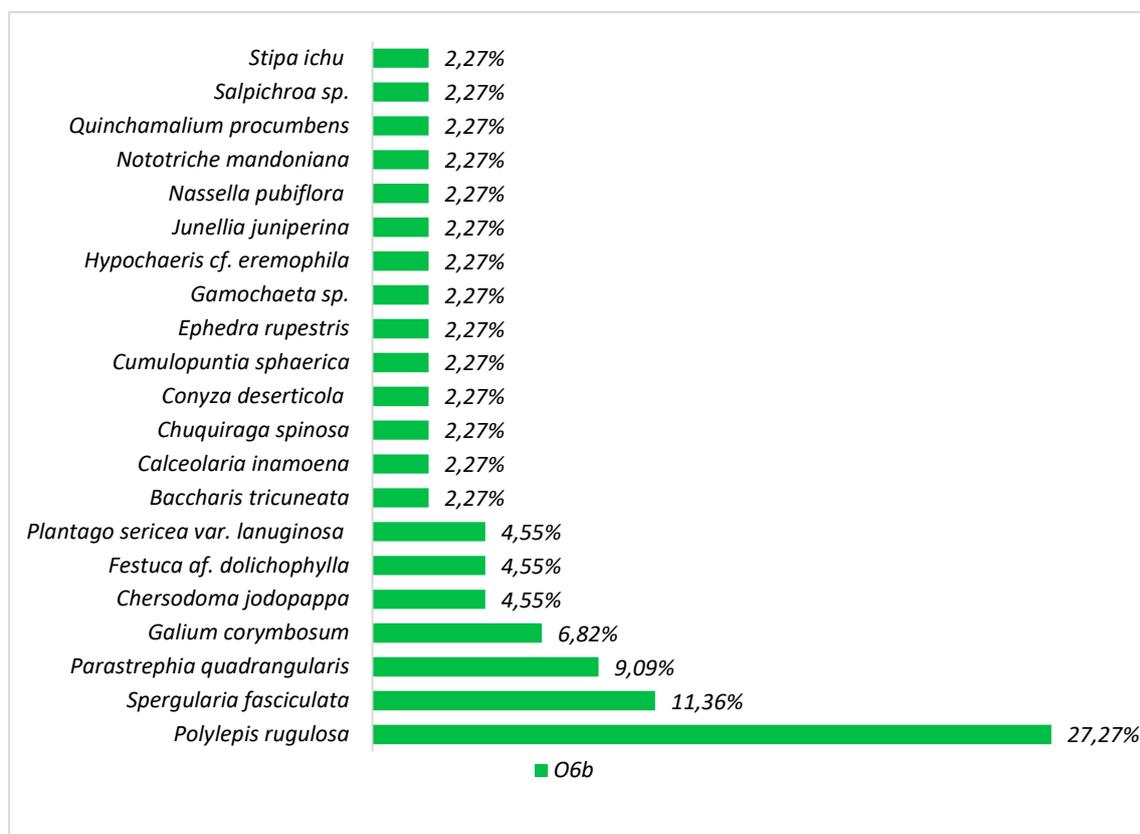
Figura 60 Abundancia relativa de especies formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

En tanto a la cobertura relativa, se observa que las especies *Polylepis rugulosa* (27.27%), *Spergularia fasciculata* (11.36%), *Parastrephia quadrangularis* (9.09%) son la de mayor cobertura a nivel de unidad de vegetación.

Figura 61 Cobertura relativa formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.9.3. DIVERSIDAD

En la unidad de vegetación formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis se evaluó una estación (O6b) . La cual tiene un alto índice de Simpson. Esta estación presenta en su mayoría a *Polylepis rugulosa*, la cual ha repercutido en los valores significativos anteriormente mostrados.

Cuadro 19. Índices de diversidad de formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis en la temporada húmeda 2022.

Estación	Especies	Individuos	Shannon	Simpson 1-D	Pielou
O6b	20	32	2.808	0.9258	5.482

Elaboración: ASILORZA, 2022.

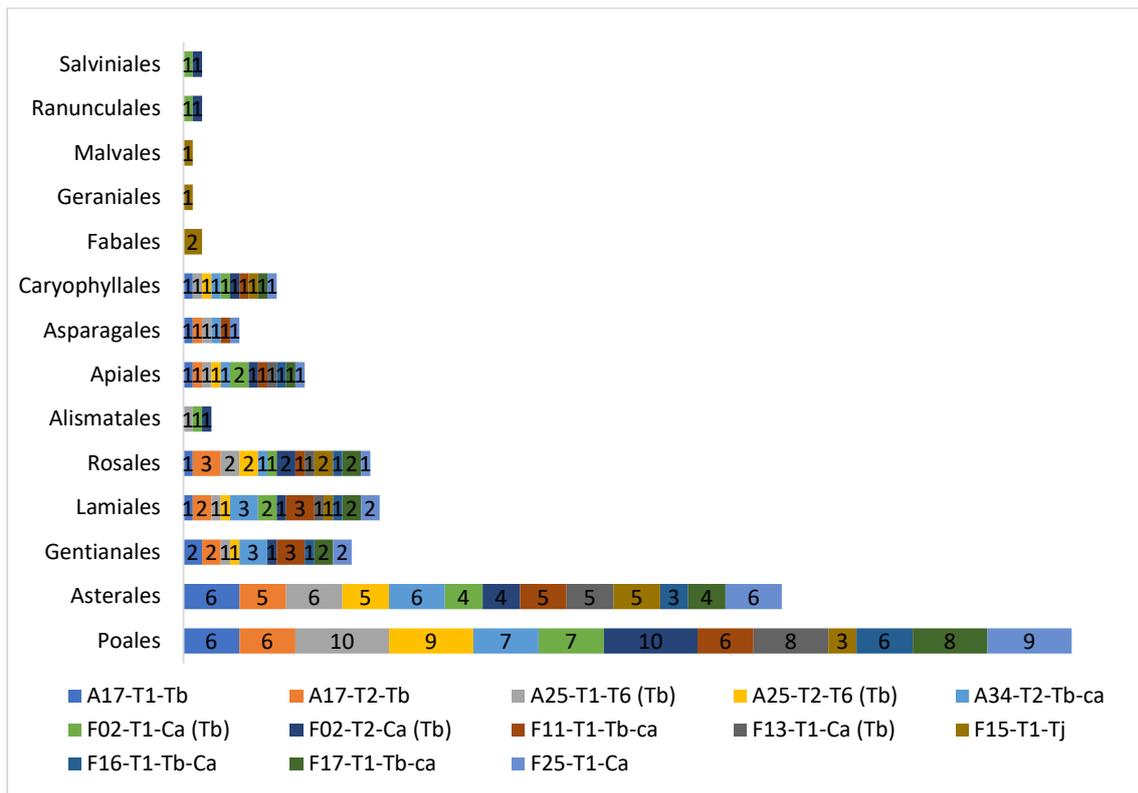
5.1.5.10. FORMACIÓN MIXTA DE TURBERA DE DISTICHIA Y CÉSPED DE ARROYO

5.1.5.10.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Los órdenes con mayor número de especies en las unidades de vegetación son también característicos de la temporada y de la zona de evaluación. Se observa que Poales (18 especies), Asterales (15 especies) y Gentianales (4 especies) son los órdenes más representativos a nivel de número de especies reportadas y también bajo el criterio de ordenes con mayor distribución en las estaciones evaluadas en temporada húmeda.

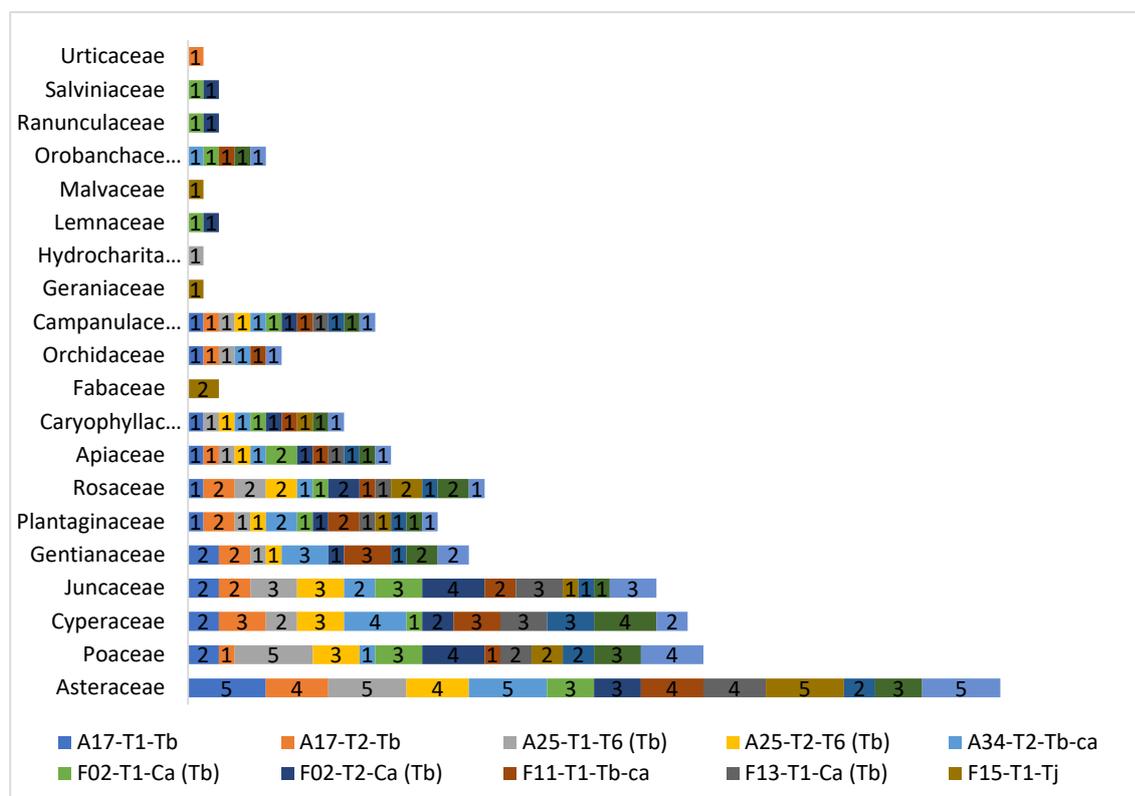
En lo referente a las familias reportadas en esta unidad de vegetación, Asteraceae (14 especies), Cyperaceae (5 especies), Poaceae (8 especies) y Juncaceae (5 especies) son aquellas con mayor representatividad y distribución en las estaciones evaluadas.

Figura 62 Composición de flora a nivel de orden taxonómico formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Figura 63 Composición de flora a nivel de familia taxonómico formación mixta de turbera de *Distichia* y césped de arroyo en la temporada húmeda 2022.



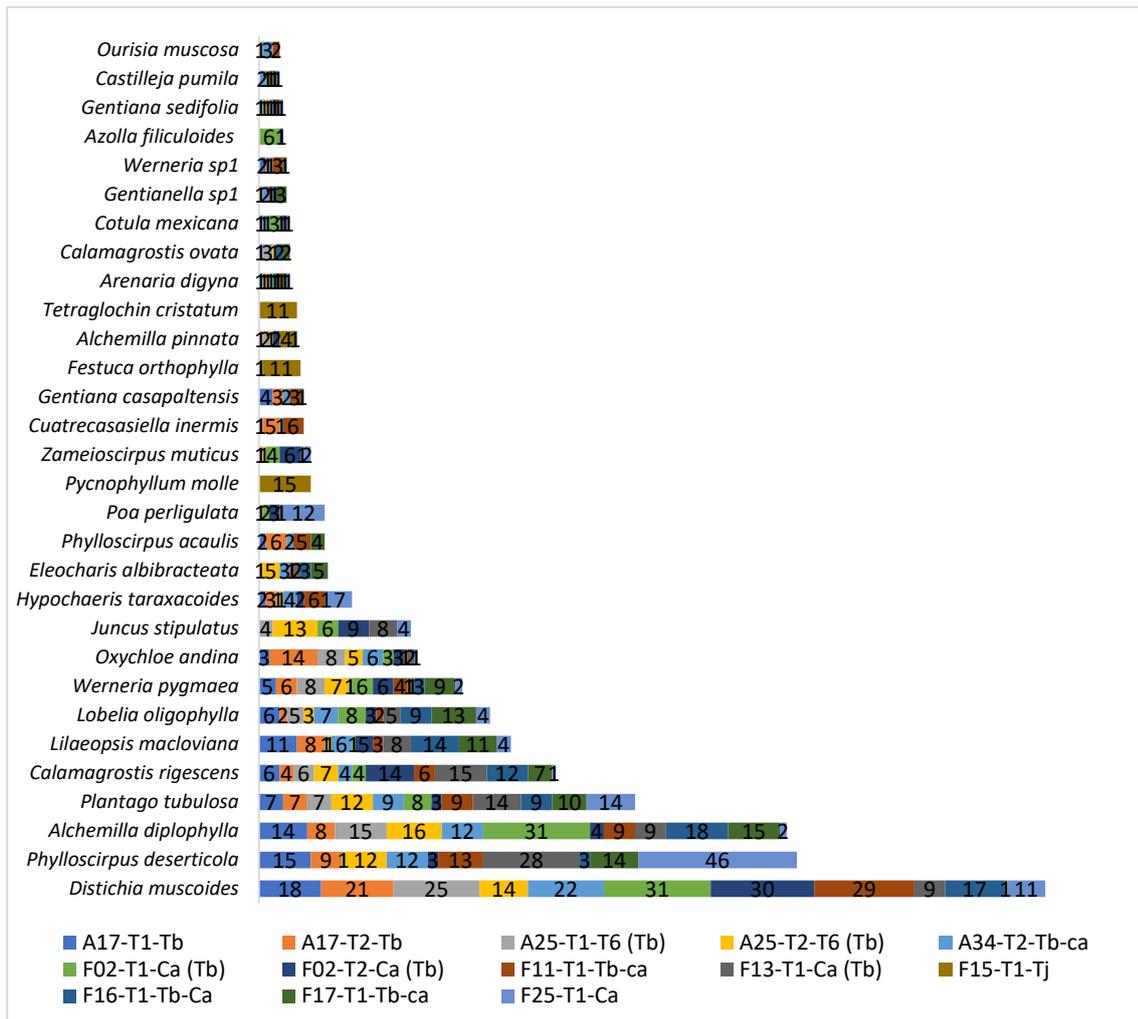
Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.10.2. ABUNDANCIA Y COBERTURA

Respecto a la abundancia relativa, se observa que las especies *Distichia muscoides* (228 individuos), *Phylloscirpus deserticola* (156 individuos), *Alchemilla diplophylla* (153 individuos) y *Plantago tubulosa* (109 individuos) son aquellas con mayor abundancia a nivel de la unidad de vegetación y mayor representatividad en las estaciones evaluadas.

Cabe señalar que los registros de las especies a nivel de individuos en esta unidad de vegetación muestran un menor número en comparación con la temporada seca y húmeda 2021.

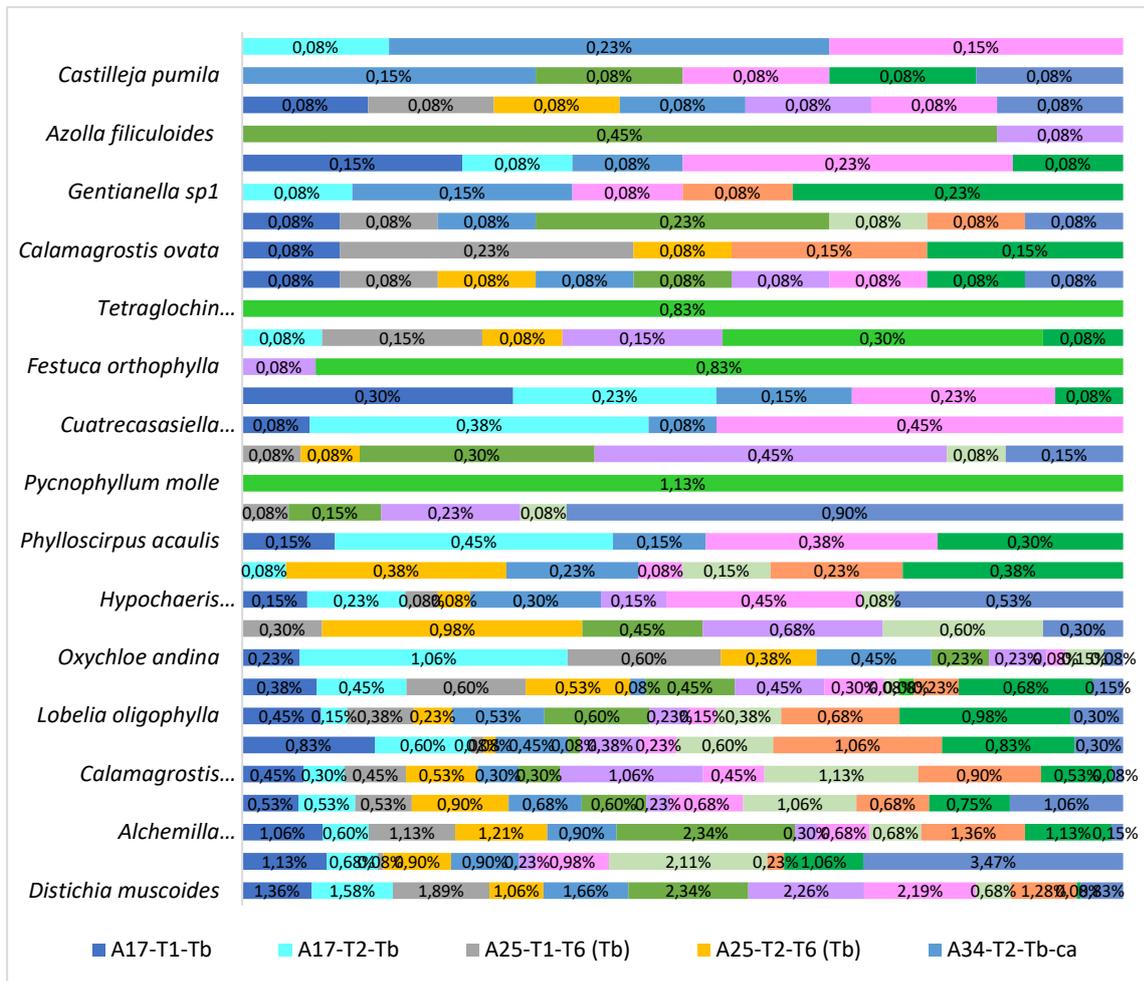
Figura 64 Abundancia relativa de especies formación mixta de turbera de *Distichia* y césped de arroyo en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

En tanto a la cobertura relativa, se observa que las especies *Distichia muscoides* (17.19%), *Phylloscirpus deserticola* (11.76%), *Alchemilla diplophylla* (11.54%) y *Plantago tubulosa* (8.22%) son la de mayor cobertura a nivel de unidad de vegetación, mientras que a nivel de las estaciones evaluadas son las especies que se distribuyen mayormente, teniendo porcentajes significativos.

Figura 65 Cobertura relativa formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.10.3. DIVERSIDAD

En la unidad de vegetación formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo se evaluaron 13 estaciones, de las cuales F25-T1-Ca resultó ser la estación con mayor número de especies (121), A34-T2-Tb-ca obtuvo el mayor valor en índice de Shannon, F17-T1-Tb-ca obtuvo el mayor valor en índice de Simpsn y A25-T1-T6_(Tb) obtuvo el mayor valor en el índice de Pielou. Todos estos resultados discrepan en su totalidad con los resultados obtenidos en la campaña MAP09, con una diferencia referencial del 17%.

Cuadro 20. Índices de diversidad de formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo en la temporada húmeda 2022.

Estación	Especies	Individuos	Shannon	Simpson 1-D	Pielou
A17-T1-Tb	19	101	2.515	0.8966	3.9
A17-T2-Tb	20	103	2.59	0.9023	4.099

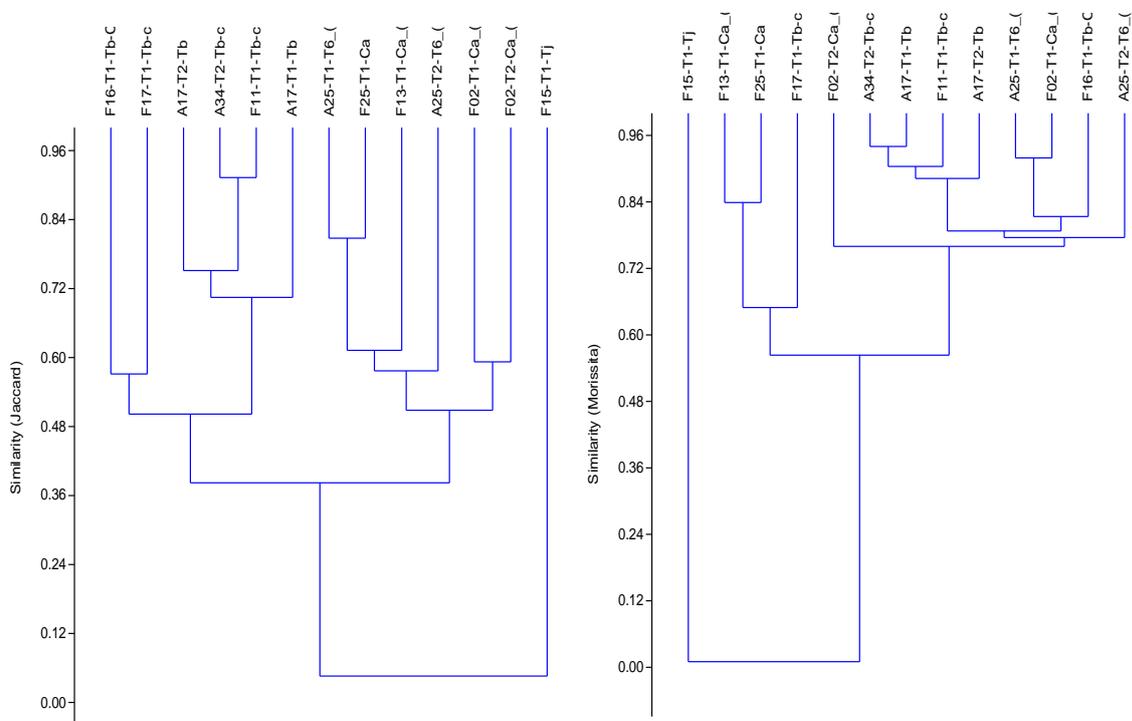
Estación	Especies	Individuos	Shannon	Simpson 1-D	Pielou
A25-T1-T6_(Tb)	24	97	2.544	0.8798	5.028
A25-T2-T6_(Tb)	20	105	2.537	0.9021	4.083
A34-T2-Tb-ca	23	104	2.666	0.9031	4.737
F02-T1-Ca_(Tb)	20	122	2.338	0.8503	3.955
F02-T2-Ca_(Tb)	23	103	2.552	0.8723	4.747
F11-T1-Tb-ca	21	107	2.532	0.881	4.28
F13-T1-Ca_(Tb)	16	106	2.262	0.8635	3.217
F15-T1-Tj	16	61	2.282	0.8589	3.649
F16-T1-Tb-Ca	13	93	2.191	0.8672	2.647
F17-T1-Tb-ca	20	103	2.563	0.9051	4.099
F25-T1-Ca	23	121	2.275	0.8155	4.587

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.10.4. SIMILITUD JACCARD MORISSITA

Las estaciones evaluadas en formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo se encuentran con una mayor similitud en su composición florística superior al 72%. Mientras que las demás estaciones evaluadas se encuentran con una similitud de 40% aproximadamente.

Figura 66 Dendrograma de estaciones evaluadas en formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo



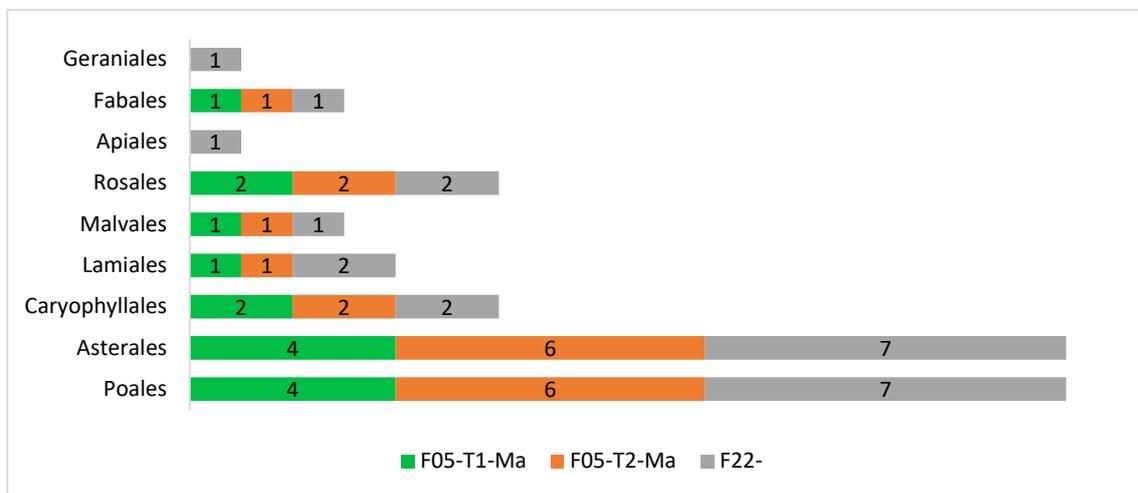
Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.11. MATORRAL ANDINO CON AFLORAMIENTO ROCOSO

5.1.5.11.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

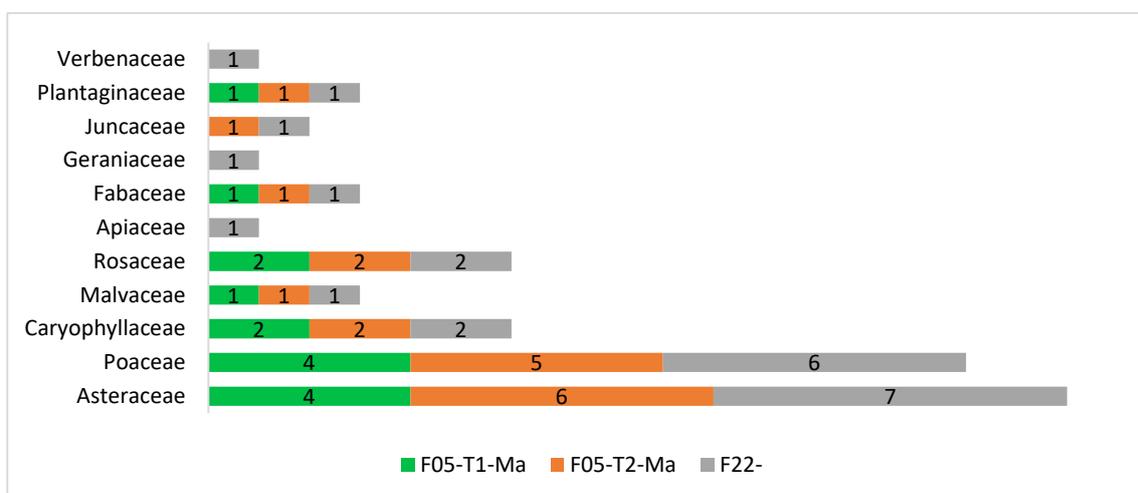
Se registraron 26 especies, de las cuales se observa que Poales (8 especies), Asterales (7 especies) y Caryophyllales (2 especies) son los órdenes más representativos a nivel de número de especies reportadas y también bajo el criterio de ordenes con mayor distribución en las estaciones evaluadas en temporada húmeda. En lo referente a las familias reportadas en esta unidad de vegetación, Poaceae (7 especies) y Asteraceae (7 especies) son aquellas con mayor representatividad y distribución en las estaciones evaluadas.

Figura 67 Composición de flora a nivel de orden taxonómico matorral andino con afloramiento rocoso en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Figura 68 Composición de flora a nivel de familia taxonómico matorral andino con afloramiento rocoso en la temporada húmeda 2022.

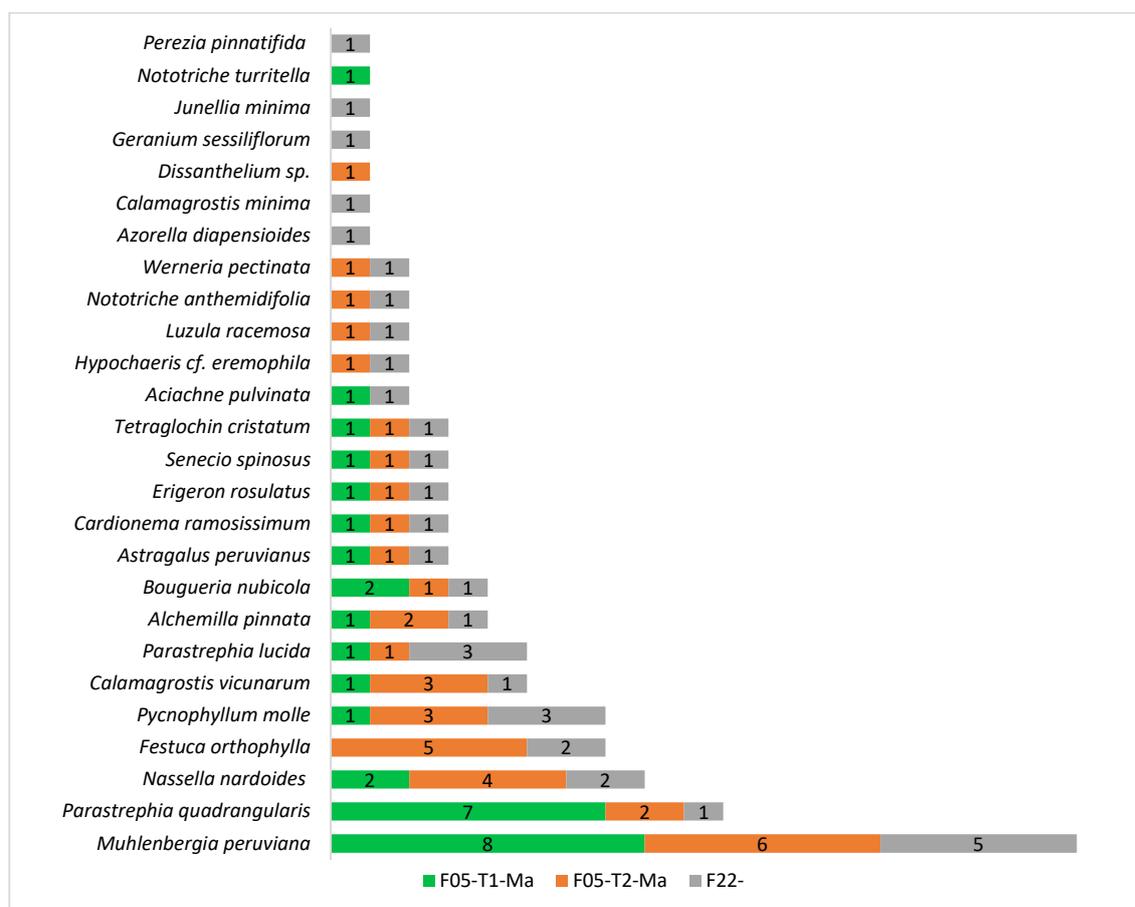


Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.11.2. ABUNDANCIA Y COBERTURA

Respecto a la abundancia relativa, se observa que las especies *Muhlenbergia peruviana* (19 individuos), *Parastrephia quadrangularis* (10 individuos), *Nassella nardoides* (8 individuos) son aquellas con mayor abundancia a nivel de la unidad de vegetación y mayor representatividad en las estaciones evaluadas. Cabe señalar que a diferencia del MAP 9 en esta temporada se tiene menos número de individuos.

Figura 69 Abundancia relativa de especies matorral andino con afloramiento rocoso en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

En tanto a la cobertura relativa, se observa que las especies *Muhlenbergia peruviana* (18.8%), *Parastrephia quadrangularis* (9.9%) y *Nassella nardoides* (7.92%) son la de mayor cobertura a nivel de unidad de vegetación, mientras que a nivel de las estaciones evaluadas son las especies que se distribuyen mayormente, teniendo porcentajes significativos.

Figura 70 Cobertura relativa matorral andino con afloramiento rocoso en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.11.3. DIVERSIDAD

En la unidad de vegetación matorral andino con afloramiento rocoso se evaluaron 03 estaciones, de las cuales F22 tiene los índices más altos en Shannon, Simsonp y Pielou, siendo esta estación la de mayor diversidad en la unidad de vegetación. La estación F22 coincide con varios registros en comparación con el MAP 9 temporada seca; aunque hay coincidencia en que esta estación sigue siendo la de mayor diversidad es importante señalar que los registros de especies botánicas se han visto mermados en esta campaña en comparación con el MAP 9.

Cuadro 21. Índices de diversidad de matorral andino con afloramiento rocoso en la temporada húmeda 2022.

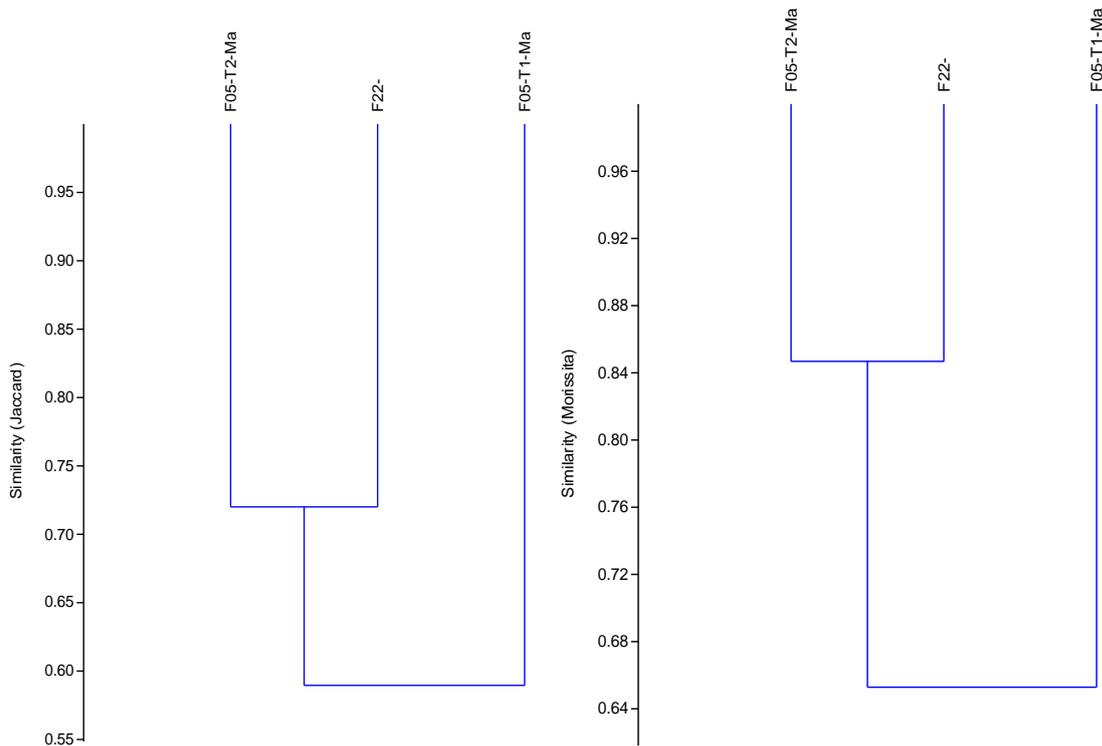
Estación	Especies	Individuos	Shannon	Simpson 1-D	Pielou
F05-T1-Ma	15	30	2.3	0.8533	4.116
F05-T2-Ma	19	37	2.7	0.916	4.985
F22-	24	34	3.014	0.9394	6.522

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.11.4. SIMILITUD JACCARD MORISSITA

Las estaciones evaluadas en matorral andino con afloramiento rocoso se encuentran con una mayor similaridad en su composición florística superior al 70%. Siendo las estaciones F05-T2-Ma y F22-aquellas con mayor similaridad superando el 84%. Lo cual coincide con los reportes para estas estaciones. Cabe señalar que los registros son menores en comparación a la temporada seca 2021.

Figura 71 Dendrograma de estaciones evaluadas en matorral andino con afloramiento rocoso



Elaboración: ASILORZA, 2022.

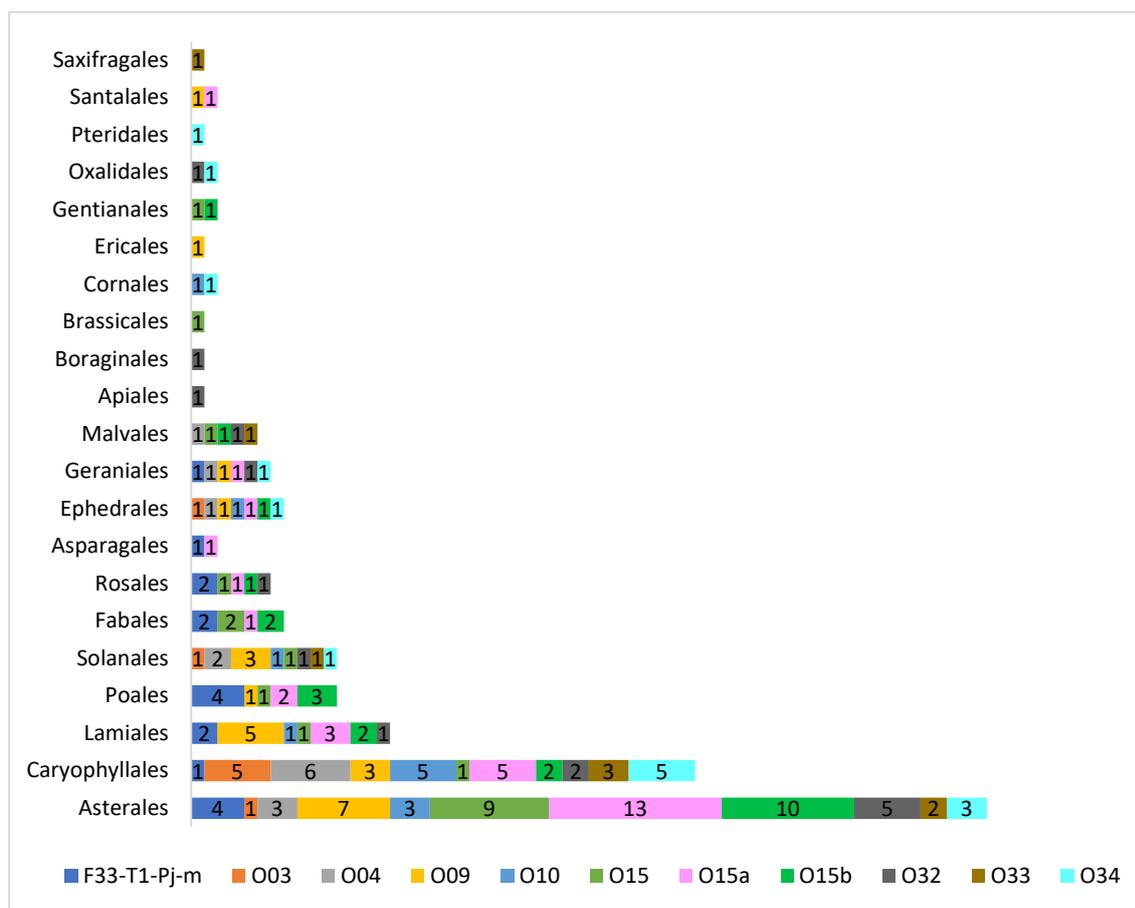
5.1.5.12. MATORRAL

5.1.5.12.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

De las once estaciones evaluadas en esta unidad de vegetación Los órdenes con mayor número de especies en las unidades de vegetación son también característicos de la temporada y de la zona de evaluación. Se observa que Asterales (22 especies), Caryophyllales (14 especies) y Lamiales (7 especies) son los órdenes más representativos a nivel de número de especies reportadas y también bajo el criterio de ordenes con mayor distribución en las estaciones evaluadas en temporada húmeda.

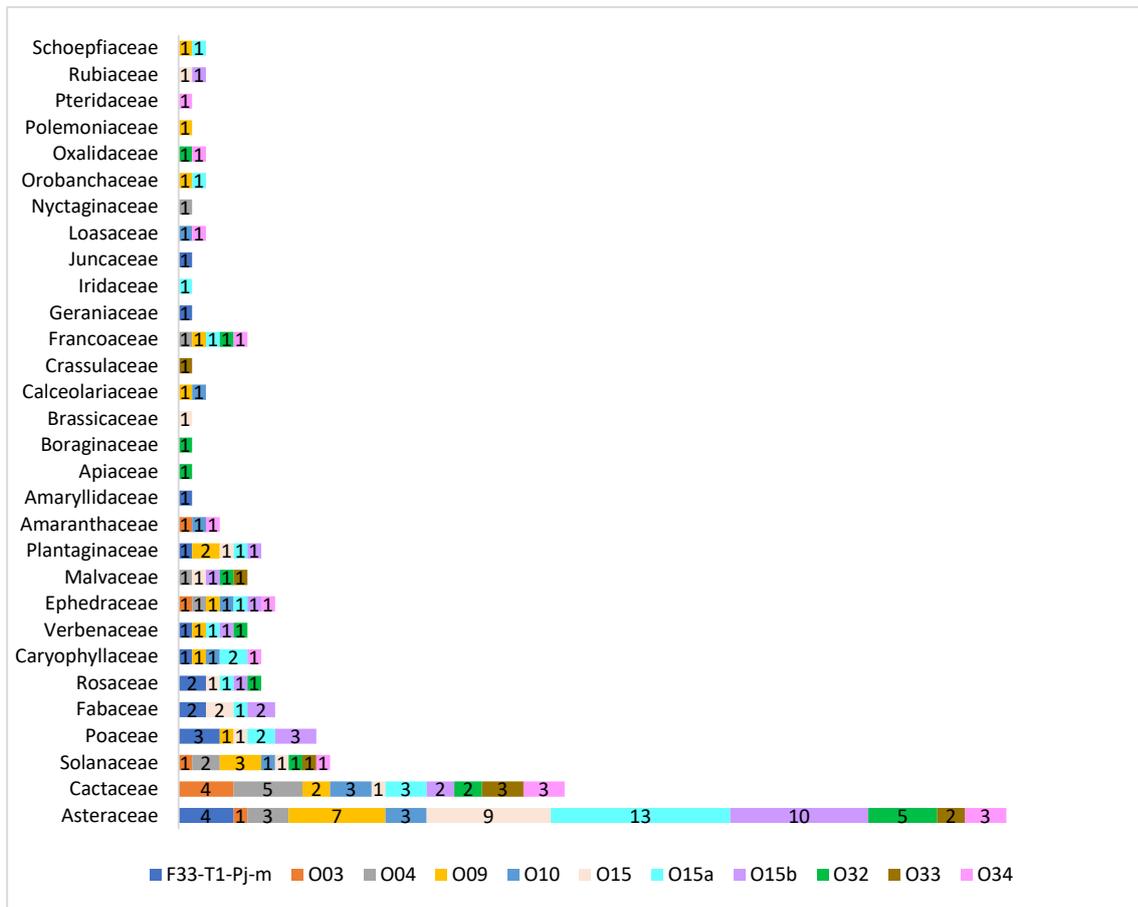
En lo referente a las familias reportadas en esta unidad de vegetación, Asteraceae (22 especies), Solanaceae (6 especies) y Cactaceae (9 especies) son aquellas con mayor representatividad y distribución en las estaciones evaluadas.

Figura 72 Composición de flora a nivel de orden taxonómico en matorral en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Figura 73 Composición de flora a nivel de familia taxonómica en matorral en la temporada húmeda 2022.

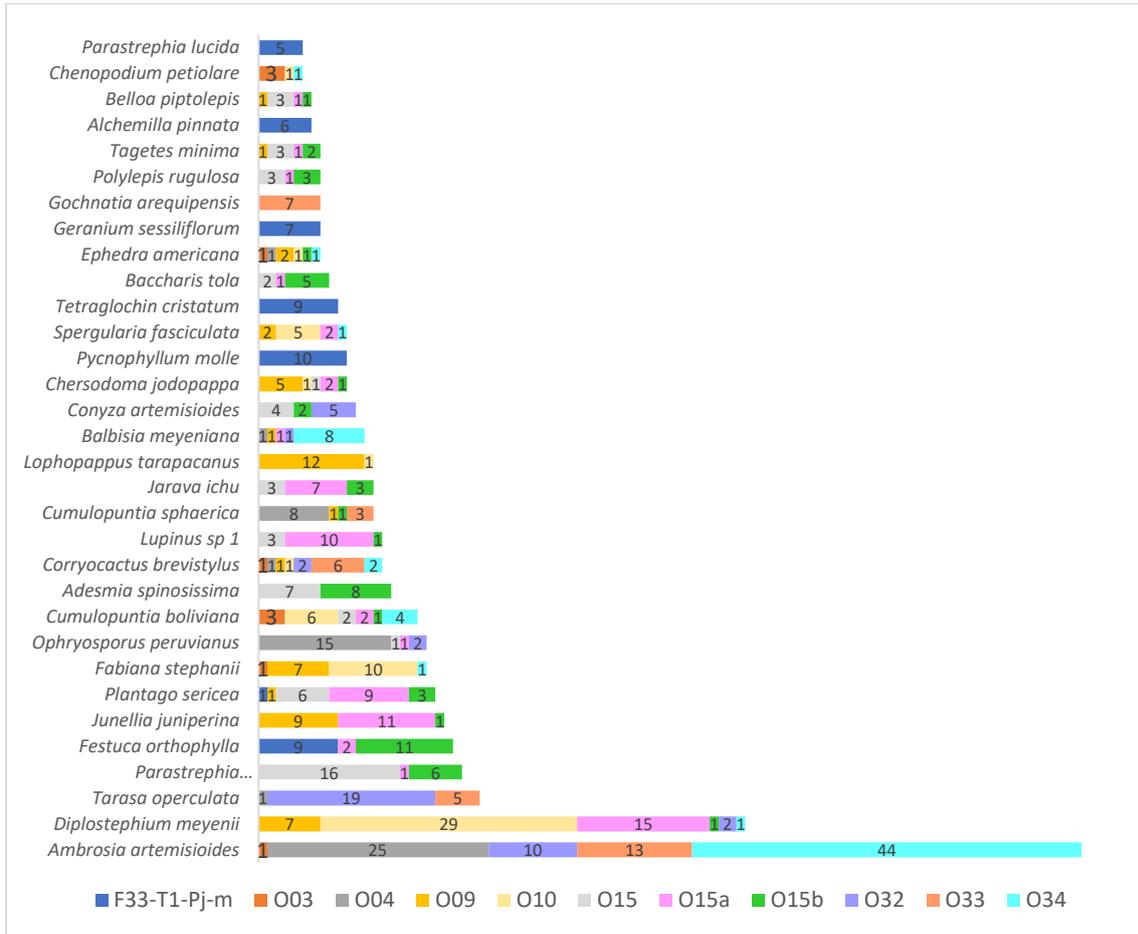


Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.12.2. ABUNDANCIA Y COBERTURA

Respecto a la abundancia relativa, se observa que las especies *Ambrosia artemisioides* (93 individuos), *Diplostephium meyenii* (55 individuos), *Tarasa operculata* (25 individuos) y *Parastrephia quadrangularis* (23 individuos), son aquellas con mayor abundancia a nivel de la unidad de vegetación y mayor representatividad en las estaciones evaluadas.

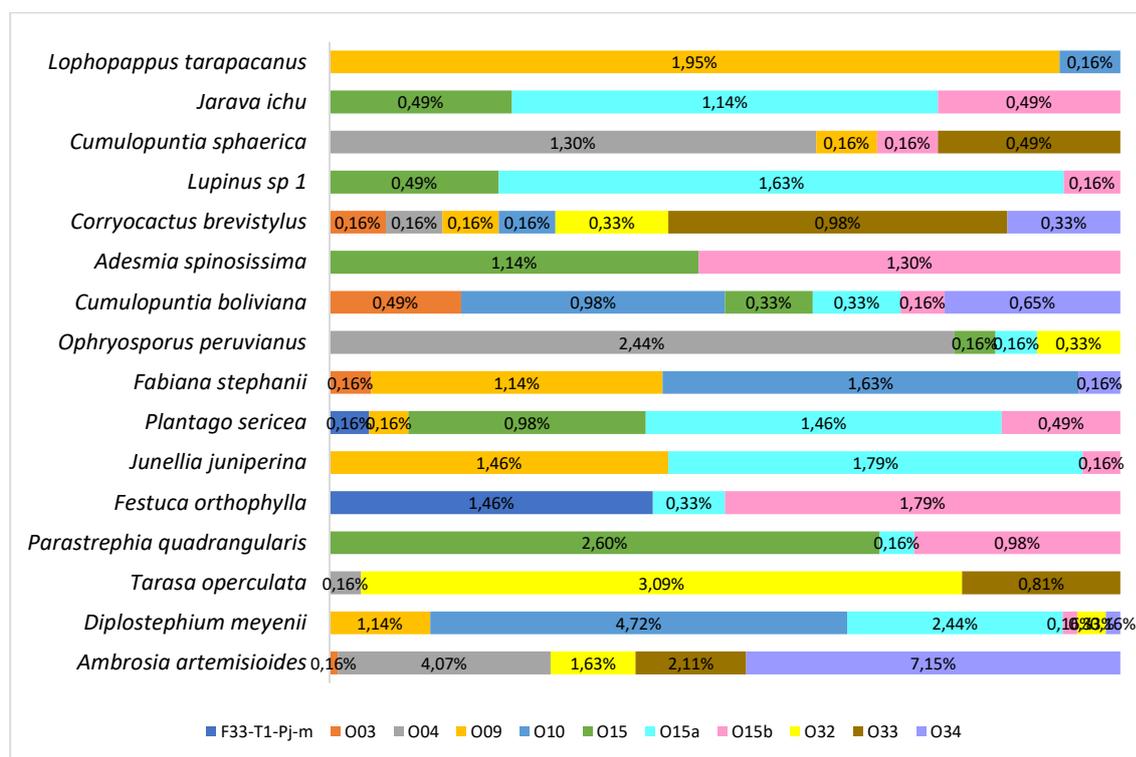
Figura 74 Abundancia relativa de especies en matorral en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

En tanto a la cobertura relativa, se observa que las especies *Diplostephium meyenii* (8.94%), *Tarasa operculata* (4.078%), *Parastrephia quadrangularis* (3.74%) y *Ambrosia artemisioides* (15.12%) son la de mayor cobertura a nivel de unidad de vegetación, mientras que a nivel de las estaciones evaluadas son las especies que se distribuyen mayormente, teniendo porcentajes significativos.

Figura 75 Cobertura relativa en matorral en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.12.3. DIVERSIDAD

En la unidad de vegetación matorral se evaluaron once estaciones, de las cuales O15a tiene los índices más altos en Shannon, Simpson y Pielou, siendo esta estación la de mayor diversidad en la unidad de vegetación. Coincidiendo con lo reportado en la temporada seca 2021.

Cuadro 22. Índices de diversidad de matorral en la temporada húmeda 2022.

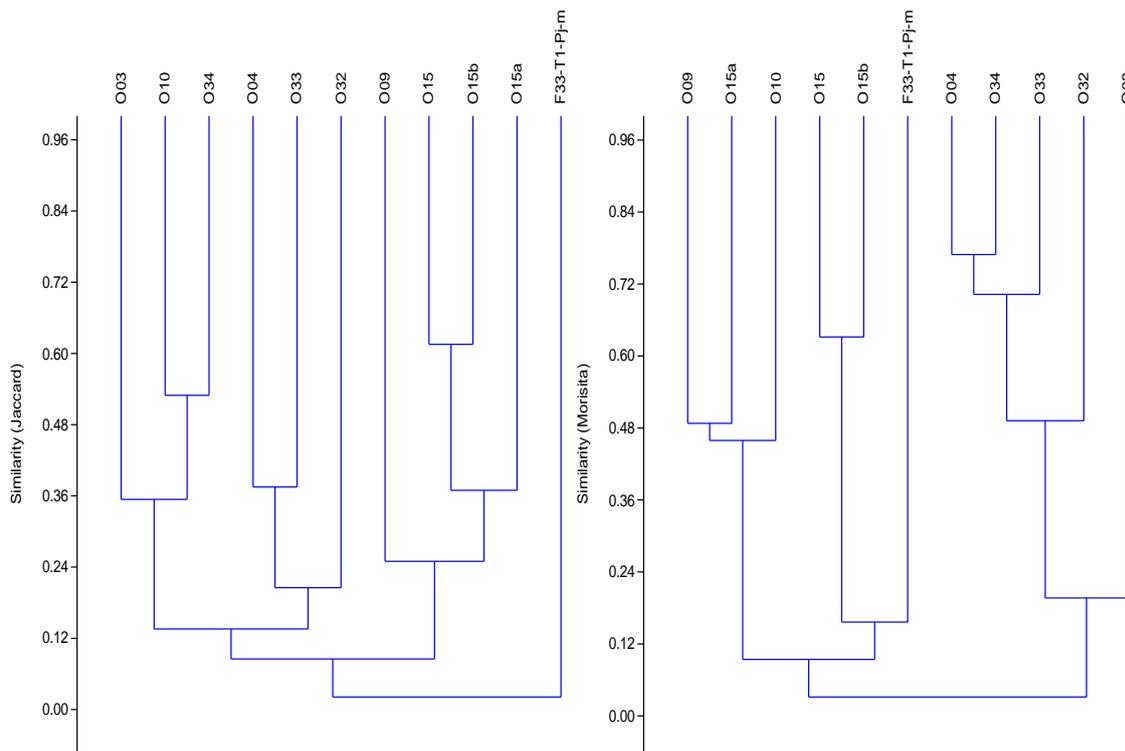
Estación	Especies	Individuos	Shannon	Simpson 1-D	Pielou
F33-T1-Pj-m	17	65	2.5	0.9008	3.833
O03	8	12	1.936	0.8333	2.817
O04	14	63	1.847	0.7624	3.138
O09	23	60	2.633	0.8967	5.373
O10	12	58	1.656	0.6998	2.709
O15	19	60	2.536	0.8839	4.396
O15a	29	84	2.823	0.9113	6.319
O15b	23	58	2.753	0.9114	5.418
O32	15	49	2.031	0.7888	3.597
O33	8	37	1.744	0.7874	1.939
O34	14	69	1.459	0.573	3.07

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.12.4. SIMILITUD JACCARD MORISSITA

Las estaciones evaluadas en matorral se encuentran con una mayor similitud en su composición florística no mayor al 60%. Lo que denota una baja similitud entre la mayoría de las estaciones evaluadas. Siendo las estaciones O04 y O34 aquellas con mayor similitud entre sí.

Figura 76 Dendrograma de estaciones evaluadas en matorral



Elaboración: ASILORZA, 2022.

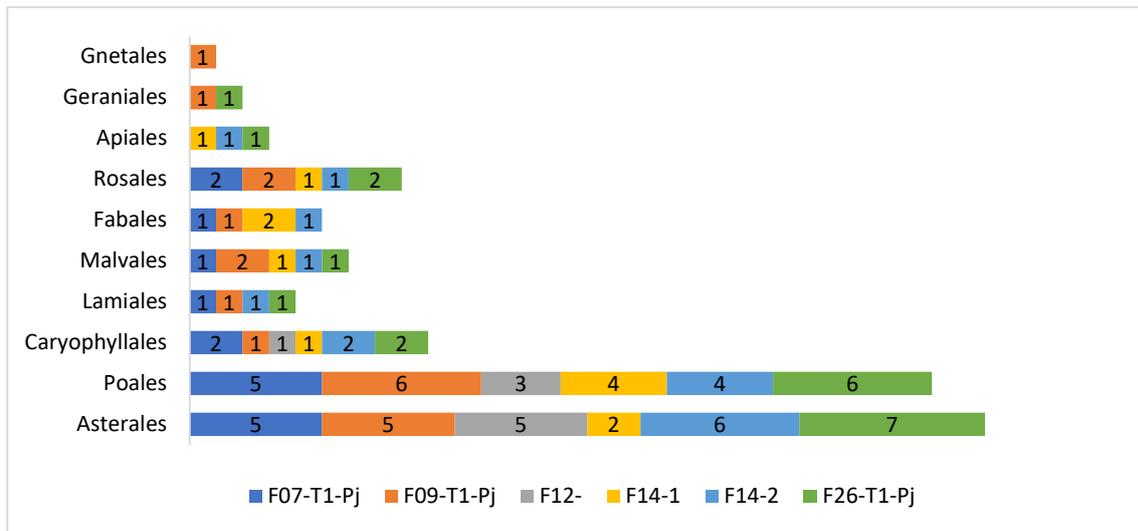
5.1.5.13. PAJONAL DE PUNA SECA

5.1.5.13.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Los órdenes con mayor número de especies en las unidades de vegetación son también característicos de la temporada y de la zona de evaluación. Se observa que Poales (9 especies), Asterales (14 especies) y Caryophyllales (3 especies) son los órdenes más representativos a nivel de número de especies reportadas y también bajo el criterio de ordenes con mayor distribución en las estaciones evaluadas en temporada húmeda.

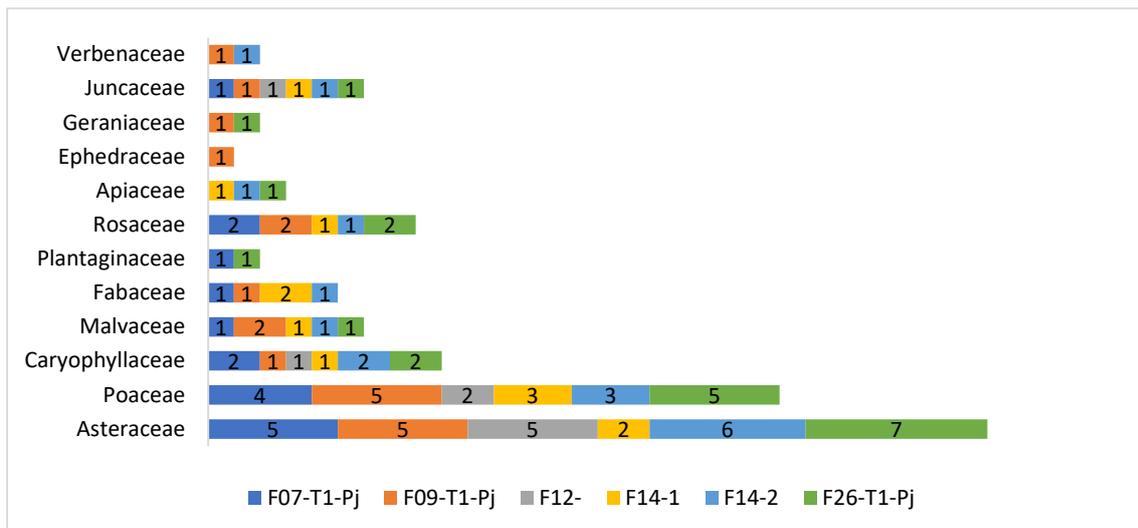
En lo referente a las familias reportadas en esta unidad de vegetación, Poaceae (8 especies), Asteraceae (14 especies) y Caryophyllaceae (3 especies) son aquellas con mayor representatividad y distribución en las estaciones evaluadas.

Figura 77 Composición de flora a nivel de orden taxonómico pajonal de puna seca en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Figura 78 Composición de flora a nivel de familia taxonómico pajonal de puna seca en la temporada húmeda 2022.

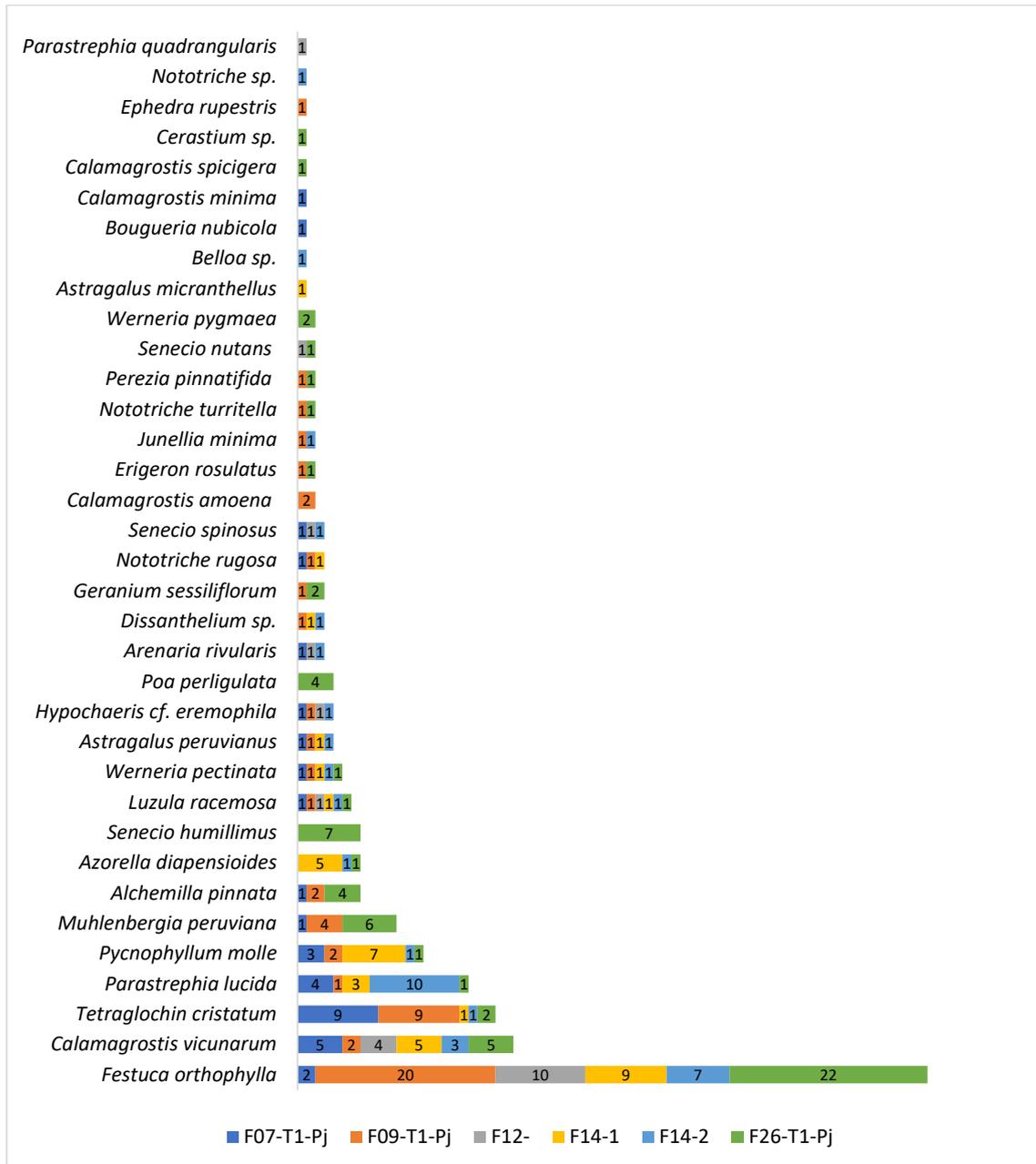


Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.13.2. ABUNDANCIA Y COBERTURA

Respecto a la abundancia relativa, se registraron en global 246 individuos, de los cuales se observa que las especies *Festuca orthophylla* (70 individuos), *Tetraglochin cristatum* (22 individuos), *Calamagrostis vicunarum* (24 individuos) y *Parastrephia lucida* (19 individuos), son aquellas con mayor abundancia a nivel de la unidad de vegetación y mayor representatividad en las estaciones evaluadas. Cabe señalar que los números de individuos reportados son muy bajos en comparación con la temporada seca 2021, y con mayor diferencia frente a la temporada húmeda 2021.

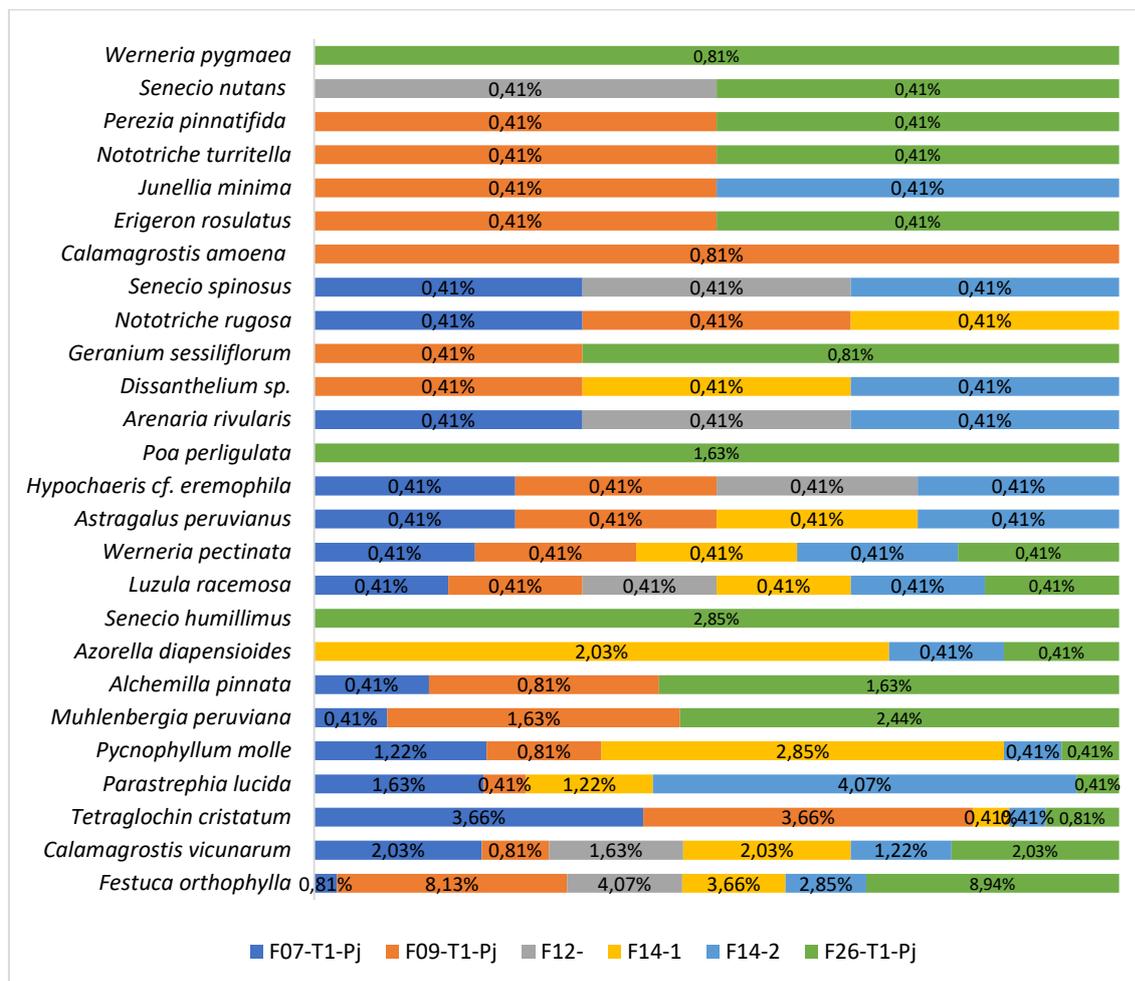
Figura 79 Abundancia relativa de especies pajonal de puna seca en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

En tanto a la cobertura relativa, se observa que las especies *Festuca orthophylla* (28.5%), *Tetraglochin cristatum* (8.9%), *Calamagrostis vicunarum* (9.8%) y *Parastrephia lucida* (7.7%) son las de mayor cobertura a nivel de unidad de vegetación, mientras que a nivel de las estaciones evaluadas son las especies que se distribuyen mayormente, teniendo porcentajes significativos.

Figura 80 Cobertura relativa pajonal de puna seca en la temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.13.3. DIVERSIDAD

En la unidad de vegetación pajonal de puna seca se evaluaron seis estaciones, de las cuales F07-T1-Pj tiene los índices más altos en Shannon y Simpson; en tanto que F26-T1-Pj tiene el valor más alto en Pielou.

Cuadro 23. Índices de diversidad de pajonal de puna seca en la temporada húmeda 2022.

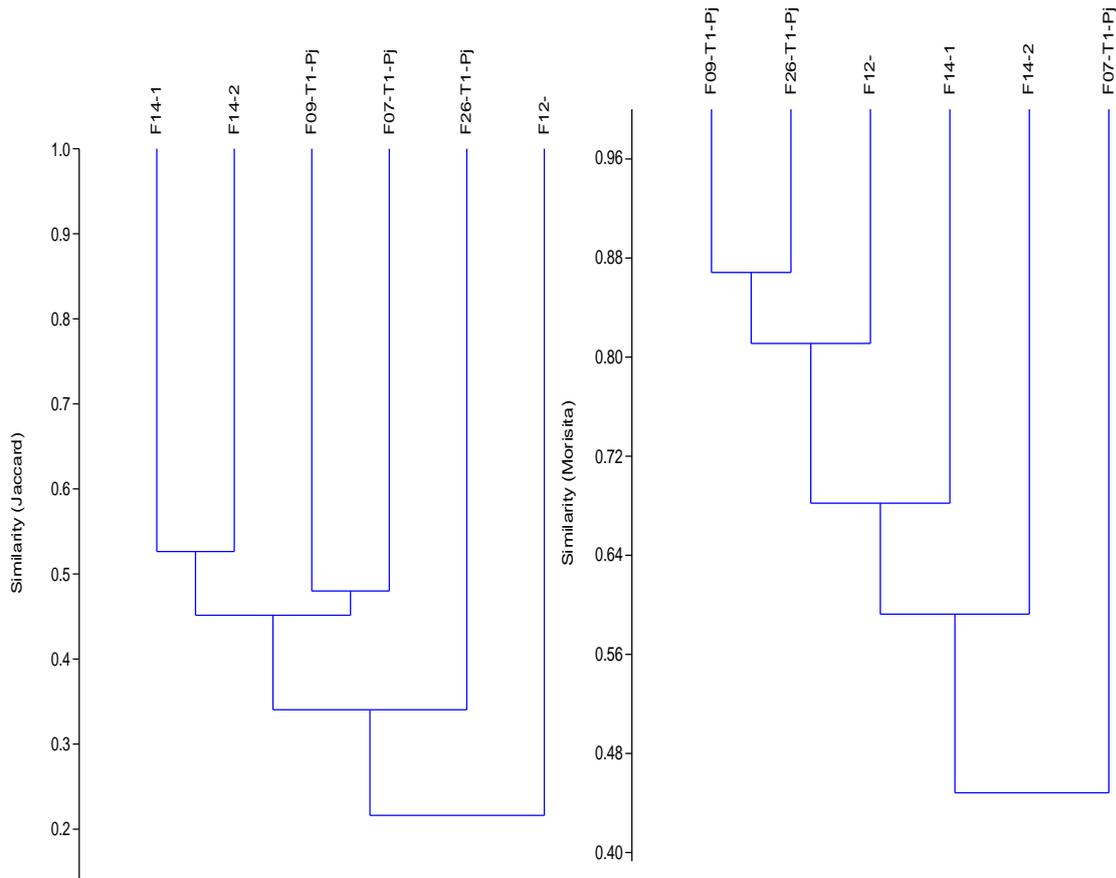
Estación	Especies	Individuos	Shannon	Simpson 1-D	Pielou
F07-T1-Pj	17	35	2.468	0.88	4.5
F09-T1-Pj	20	54	2.308	0.8196	4.763
F12-	9	21	1.684	0.7211	2.628
F14-1	12	36	2.117	0.8488	3.07
F14-2	17	34	2.352	0.8512	4.537
F26-T1-Pj	21	66	2.437	0.8508	4.774

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.5.13.4. SIMILITUD JACCARD MORISSITA

Las estaciones evaluadas en pajonal de puna seca las estaciones F09_T1_Pj y F26_T1_Pj se encuentran con una mayor similitud en su composición florística superior al 80%. Mientras que las demás estaciones se encuentran con una similitud de 40% aproximadamente.

Figura 81 Dendrograma de estaciones evaluadas en pajonal de puna seca en temporada húmeda 2022



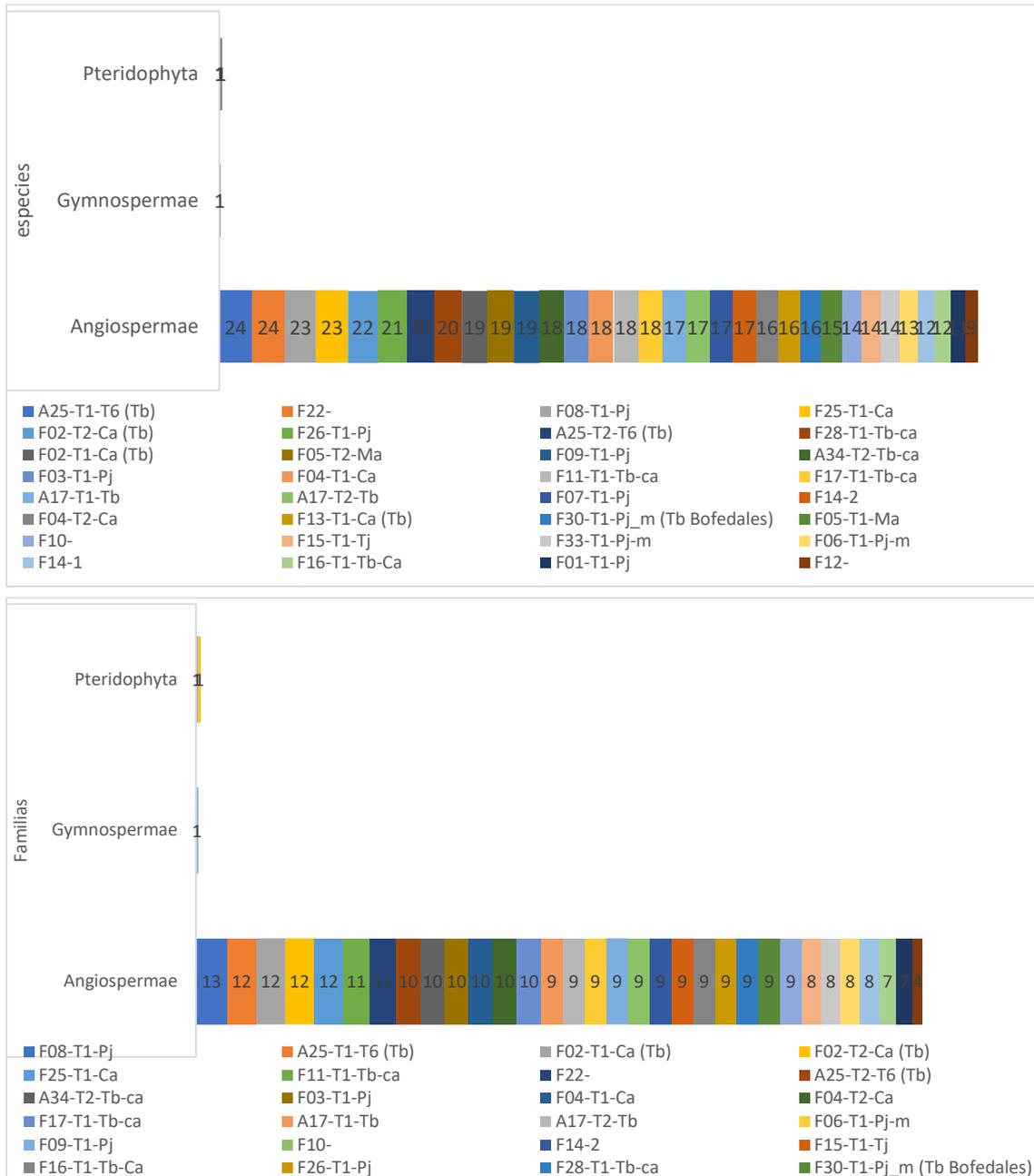
Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.6. ANÁLISIS POR ZONA DEL PROYECTO

5.1.6.1. ZONA DE ABASTECIMIENTO

Se observa que se han evaluado 32 estaciones, reportándose 96 especies y 23 familias, siendo A25-T1-T6 (Tb) y F-22 las estaciones con mayor número de especies y familias.

Figura 82 Número de especies y familias en zona de abastecimiento, temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.6.1.1. DIVERSIDAD

De las 32 estaciones de monitoreo evaluadas en la zona de abastecimiento en la temporada húmeda 2021, se identificó que la estación F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales) presenta el mayor número de individuos registrados, la estación F26-T1-Pj presenta el mayor número de especies, mientras que para el año 2022 la temporada húmeda se identificó que la estación F02-T1-Ca (Tb) presenta el mayor número de individuos registrados, las estaciones A25-T1-T6 (Tb) y F-22 presentan el mayor número de especies.

Cuadro 24. Índices de diversidad de las estaciones de monitoreo de la zona de abastecimiento, la temporada húmeda 2021 y temporada húmeda 2022.

Punto de monitoreo	Temporada Húmeda 2021					Temporada Húmeda 2022				
	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
A17-T1-Tb	22	84	2.175	0.8016	0.7037	19	101	2.515	0.8966	0.8541
A17-T2-Tb	10	81	1.765	0.777	0.7665	20	103	2.59	0.9023	0.8645
A25-T1-T6 (Tb)	4	75	1.24	0.6741	0.8945	24	97	2.544	0.8798	0.8004
A25-T2-T6 (Tb)	11	116	1.766	0.7875	0.7365	20	105	2.537	0.9021	0.8468
A34-T2-Tb_Ca	6	83	1.43	0.7107	0.798	23	104	2.666	0.9031	0.8502
F02-T1-Ca (Tb)	12	124	1.66	0.7339	0.6681	20	122	2.338	0.8503	0.7806
F02-T2-Ca (Tb)	17	63	2.285	0.8501	0.8065	23	103	2.552	0.8723	0.814
F04-T1-Ca	25	150	2.578	0.876	0.8008	18	96	2.227	0.8355	0.7706
F04-T2-Ca	22	166	2.555	0.9016	0.8267	16	100	2.428	0.8934	0.8759
F06-T1-Pj_m	13	138	1.929	0.7912	0.7519	16	46	2.419	0.8828	0.8725
F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	18	173	2.499	0.9002	0.8647	21	107	2.532	0.881	0.8317
F13-T1-Ca (Tb)	8	39	1.648	0.7548	0.7923	16	106	2.262	0.8635	0.816
F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	12	120	1.599	0.6935	0.6435	13	93	2.191	0.8672	0.8542

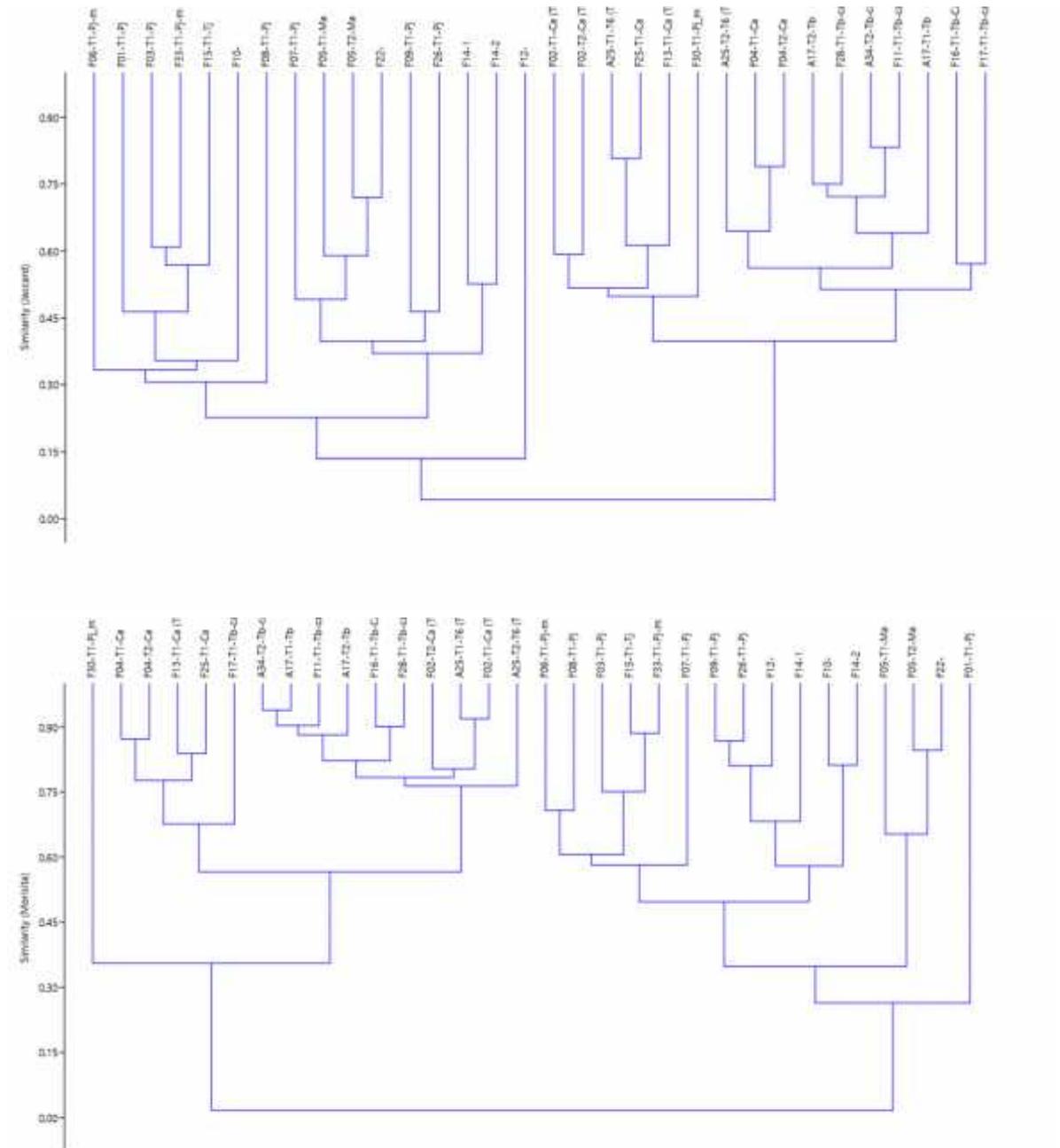
Punto de monitoreo	Temporada Húmeda 2021					Temporada Húmeda 2022				
	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	13	145	1.704	0.748	0.6645	20	103	2.563	0.9051	0.8556
F25-T1-CA	7	99	1.774	0.8152	0.9116	23	121	2.275	0.8155	0.7254
F27-T1-Ca (Tb)	9	79	1.776	0.796	0.8083					
F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	16	141	1.942	0.7862	0.7006	22	99	2.633	0.9022	0.8519
F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)	13	158	1.818	0.7766	0.7087	16	118	2.227	0.8594	0.8032
F01-T1-Pj	11	102	1.807	0.7793	0.7537	16	61	2.384	0.8799	0.8599
F03-T1-Pj	19	44	2.57	0.8936	0.8727	20	46	2.787	0.9253	0.9303
F07-T1-Pj	11	76	2.146	0.8639	0.895	17	35	2.468	0.88	0.8712
F08-T1-Pj	16	85	2.219	0.8482	0.8002	23	76	2.596	0.8868	0.828
F09-T1-Pj	19	89	2.281	0.8504	0.7748	20	54	2.308	0.8196	0.7704
F10-	19	90	2.386	0.8765	0.8103	22	46	2.736	0.9064	0.8851
F12-	17	151	2.43	0.8893	0.8575	9	21	1.684	0.7211	0.7664
F14-1	27	132	2.382	0.8423	0.7227	12	36	2.117	0.8488	0.852
F14-2	13	149	2.144	0.8617	0.8358	17	34	2.352	0.8512	0.83
F15-T1-Pj	24	174	2.301	0.8433	0.724	16	61	2.282	0.8589	0.8229
F23-T1-Pj_m	11	47	1.839	0.7741	0.7669					
F26-T1-Pj	13	137	2.107	0.852	0.8214	21	66	2.437	0.8508	0.8005
F33-T1-Pj_m	15	49	1.847	0.6955	0.6819	17	65	2.5	0.9008	0.8823
F05-T1-Ma	18	160	2.141	0.809	0.7408	15	30	2.3	0.8533	0.8494
F05-T2-Ma	10	40	1.394	0.5837	0.6052	19	37	2.7	0.916	0.917
F-22	11	113	1.671	0.7313	0.6969	24	34	3.014	0.9394	0.9485

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.6.1.2. SIMILARIDAD

La mayoría de las estaciones evaluadas en la zona de abastecimiento presentan una similitud mayormente en el 20%. Siendo A34-T2-Tb-cl y F11-T1-Tb-cl, las estaciones con similitud mayor a 75%. en el área de abastecimiento.

Figura 83 Dendrogramas de las estaciones evaluadas en zona de abastecimiento, temporada húmeda 2022.

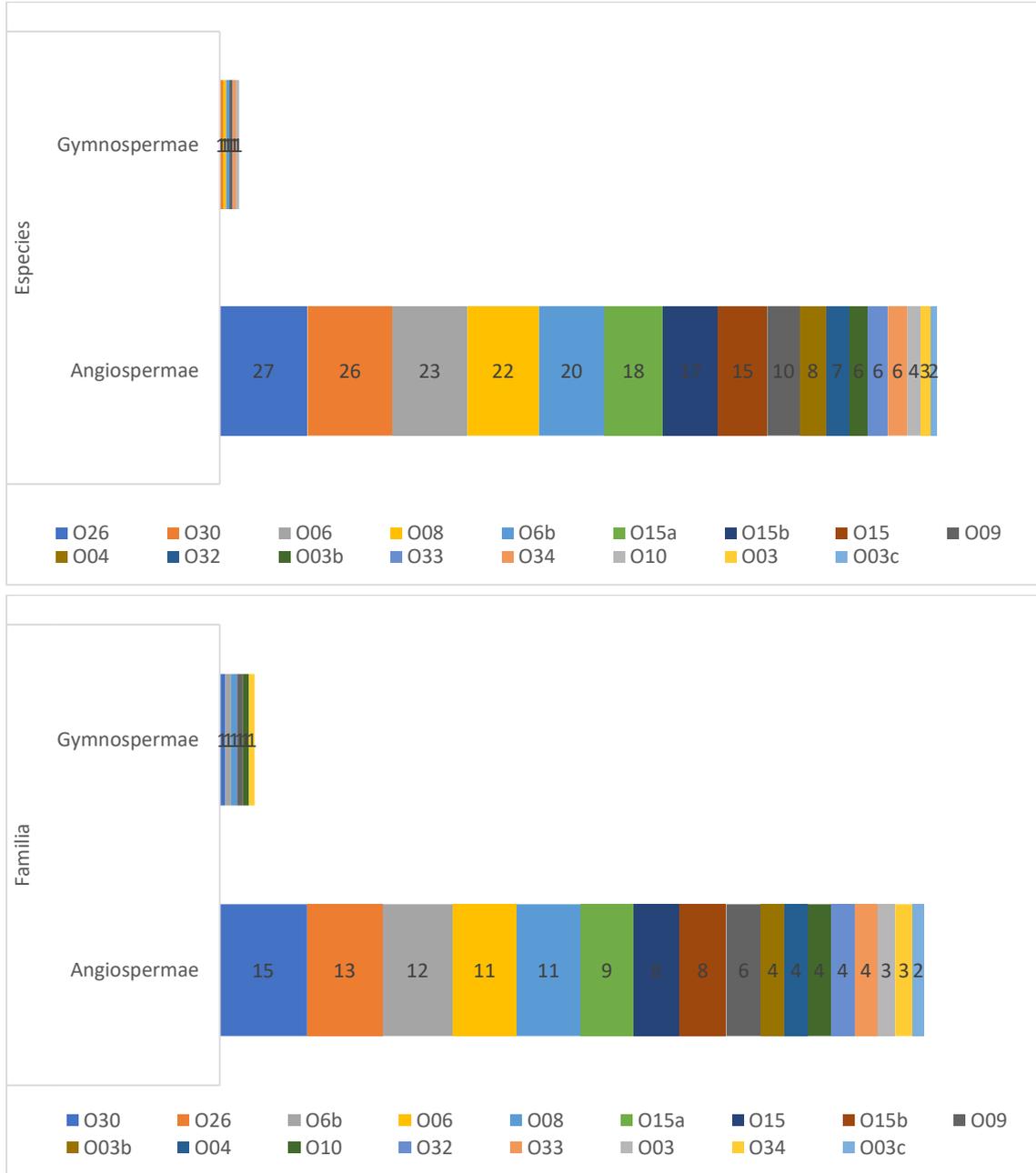


Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.6.2. ZONA DE OPERACIONES

Se observa que se han evaluado 17 estaciones, reportándose 88 especies y 30 familias, siendo O30 la estación con mayor número familias y la estación O26 con mayor número de especies.

Figura 84 Número de especies y familias en zona de operaciones, temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.6.2.1. DIVERSIDAD

De las 17 estaciones de monitoreo evaluadas en la zona de operaciones en la temporada húmeda 2021 y 2022, se identificó que la estación O15a presenta el mayor número de especies, con mayor índice de Shanon, Simsonp y Pielou, siendo esta estación una de una alta riqueza de especies.

Cuadro 25. Índices de diversidad de las estaciones de monitoreo de la zona de operaciones en temporada húmeda 2021 vs temporada húmeda 2022.

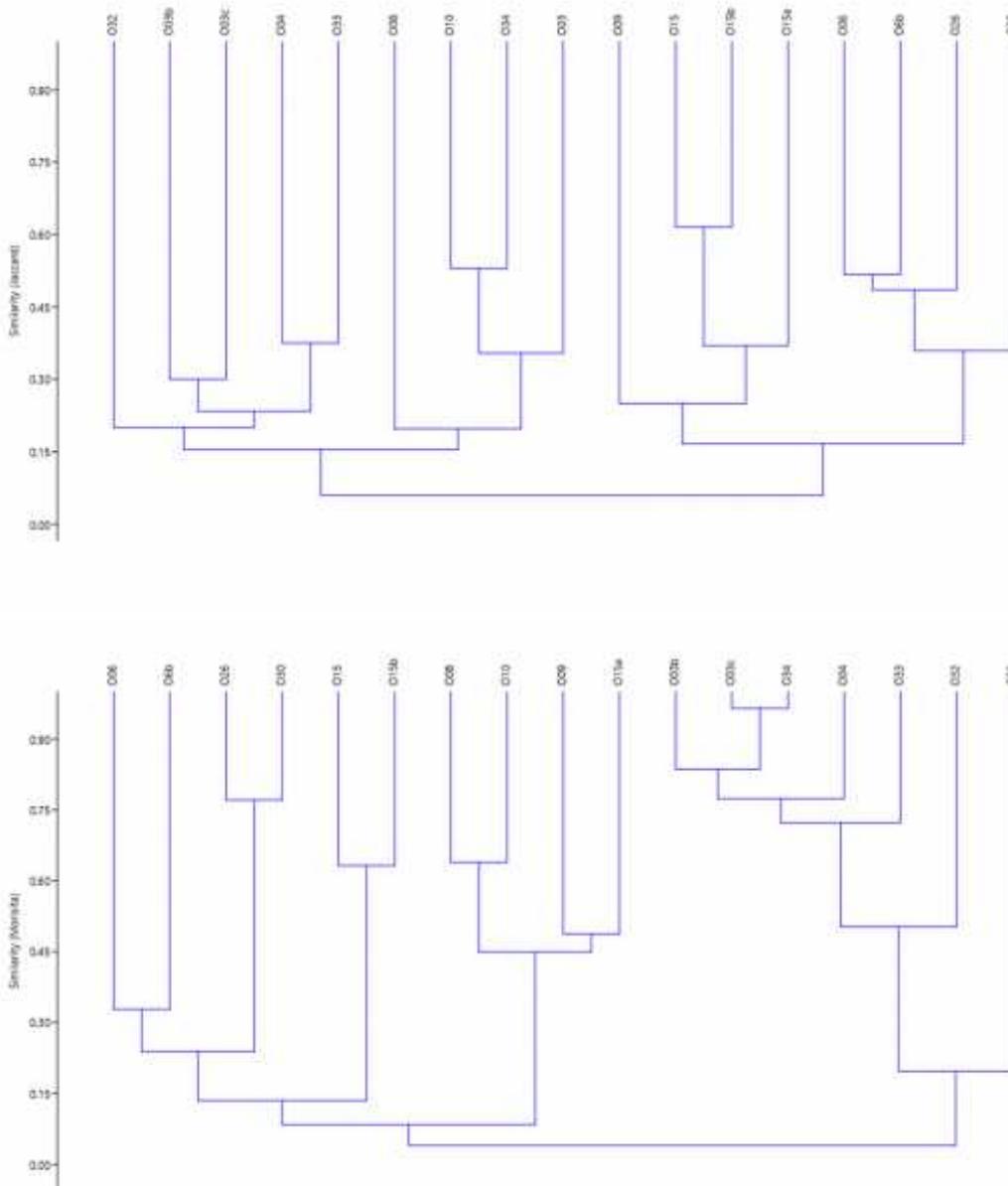
Estación de monitoreo	Temporada Húmeda 2021					Temporada Húmeda 2022				
	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
O03	10	101	1.764	0.7723	0.7662	8	12	1.936	0.8333	0.9308
O03b	12	79	2.067	0.847	0.8318	6	9	1.581	0.7407	0.8824
O03c	10	145	1.75	0.7631	0.7601	7	21	1.11	0.4762	0.5705
O04	10	79	1.48	0.7037	0.6426	14	63	1.847	0.7624	0.6999
O06	17	160	2.503	0.8983	0.8834	23	66	2.483	0.8701	0.7919
O08	24	60	2.829	0.9217	0.8903	23	48	2.706	0.901	0.8631
O09	17	121	2.395	0.8774	0.8452	23	60	2.633	0.8967	0.8399
O10	10	102	1.497	0.694	0.6501	12	58	1.656	0.6998	0.6663
O15	22	206	2.405	0.8659	0.778	19	60	2.536	0.8839	0.8611
O15a	26	146	2.411	0.8643	0.74	29	84	2.823	0.9113	0.8384
O15b	18	184	2.366	0.8794	0.8187	23	58	2.753	0.9114	0.8779
O26	15	162	2.295	0.8809	0.8476	27	57	2.871	0.9074	0.8709
O30	21	99	1.981	0.7632	0.6508	27	72	2.607	0.87	0.7909
O32	11	68	1.505	0.6929	0.6277	15	49	2.031	0.7888	0.75
O33	8	171	1.506	0.7355	0.7244	8	37	1.744	0.7874	0.8389
O34						14	69	1.459	0.573	0.553
O6b						21	44	2.628	0.8864	0.8632

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.6.2.2. SIMILARIDAD

La mayoría de las estaciones evaluadas en la zona de abastecimiento presentan una similaridad mayormente en el 20%. Siendo las estaciones O15 y O15b aquellas con una similaridad mayor al 60%; las estacions O03 y O034 son aquellas cuya composición florística se asemeja casi en su totalidad, superando el 90 %.

Figura 85 Dendrogramas de las estaciones evaluadas en zona de operaciones, temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.1.7. ESPECIES DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA

5.1.7.1. ESPECIES CATEGORIZADAS EN LA NORMATIVA NACIONAL E INTERNACIONAL

En el área de evaluación se identificaron 16 especies de importancia, según la normativa correspondiente, como se muestra en el cuadro siguiente.

Cuadro 26. Listado de especies de flora categorizadas por la normativa nacional e internacional en la temporada húmeda 2022.

Nro	Especie	DS 043-2006-AG	IUCN (2021-3)	CITES (2022)
1	<i>Azorella compacta</i>	VU	LC	
2	<i>Azorella diapensioides</i>	VU	LC	
3	<i>Baccharis genistelloides</i>	NT		
4	<i>Chuquiraga spinosa</i>	NT	LC	
5	<i>Corryocactus aureus</i>			Apéndice II
6	<i>Corryocactus brevistylus</i>	VU	LC	Apéndice II
7	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	VU	LC	Apéndice II
8	<i>Echinopsis pampana</i>			Apéndice II
9	<i>Kageneckia lanceolata</i>	CR		
10	<i>Myrosmodes gymnantra</i>			Apéndice II
11	<i>Oreocereus leucotrichus</i>		LC	Apéndice II
12	<i>Parastrephia quadrangularis</i>	VU	LC	
13	<i>Polylepis rugulosa</i>	VU	VU	
14	<i>Senecio moqueguensis</i>		CR	
15	<i>Ephedra americana</i>	NT	LC	
16	<i>Ephedra rupestris</i>	CR	LC	

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, 2022.

5.1.7.2. ESPECIES ENDÉMICAS

En la zona de evaluación no se identificaron especies endémicas.

5.1.7.3. ESPECIES POTENCIALES DE USO LOCAL

En la zona de monitoreo en la temporada húmeda se identificaron 3 especies de uso local como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 27. Listado de especies de flora categorizadas por endémicas en el área de monitoreo temporada húmeda 2022.

N°	Especie	Nombre común	Uso Potencial
1	<i>Alchemilla diplophylla</i>	-	Medicinal
2	<i>Alchemilla pinnata</i>	-	Medicinal
3	<i>Ephedra americana</i>	-	Medicinal

Elaboración: ASILORZA, 2022.

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.

5.1.8. ANALISIS COMPARATIVO DE TIPO HISTÓRICO DEL MAP 10 TH 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

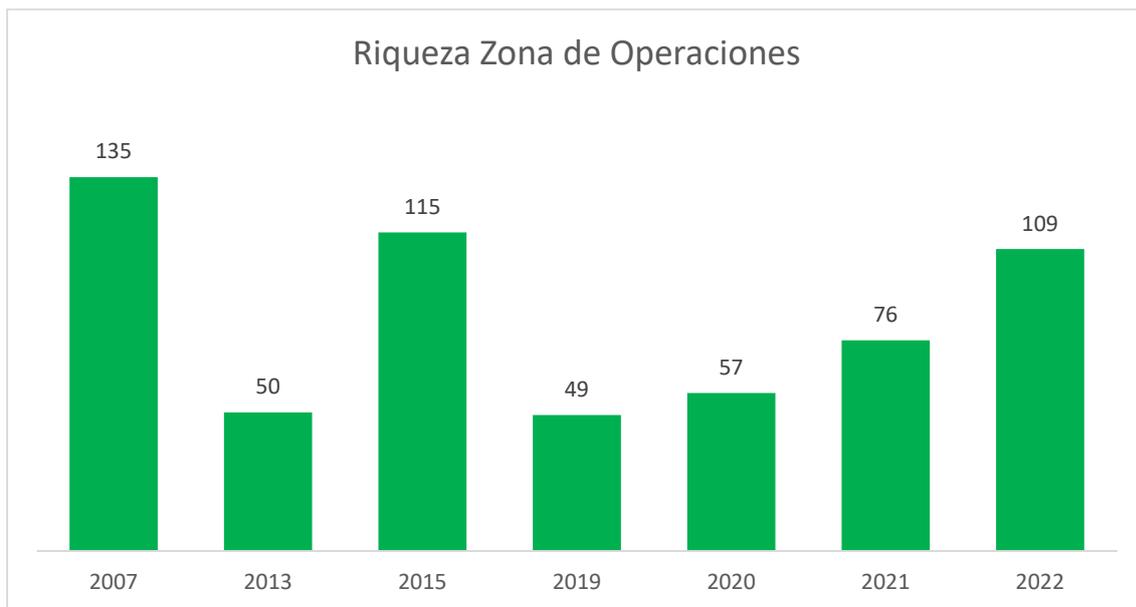
El análisis comparativo de indicadores o parámetros de flora en la Zona de Operaciones se focaliza en la riqueza de especies; los datos evaluados comprenden información referida a la Línea base ambiental y los monitoreos de la estación seca durante los años 2007, 2013, 2015 y 2019; asimismo, se incluyen los resultados del monitoreo del año 2020, 2021 y temporada húmeda del año 2022. En general se observa variabilidad respecto al número de especies para la zona, que tienen un rango de 49 hasta 135 taxones de flora; el valor más alto se obtuvo durante los estudios de Línea Base del 2007, mientras que el valor más bajo se observa en el monitoreo del año 2019, se debe de tomar en cuenta que para el año 2022 solo se está tomando en cuenta la temporada húmeda. También se debe mencionar que, en tres años; 2013 (Línea Base), 2019, 2020 y 2021 (monitoreos), la riqueza varió desde 49 a 76 especies, lo que implica cierta estabilidad (exceptuando los años 2007, 2015). La explicación probable de la variabilidad de resultados puede incluir factores como; inventarios con valores altos de riqueza debido a que el muestreo incluyó un fuerte componente de información cualitativa, aplicación de métodos cuantitativos (transectos y puntos de intersección), o incluso pequeñas variaciones en la ubicación de los transectos con un sesgo de evaluación a zonas con mayor densidad de vegetación. No obstante, algunos aspectos adicionales que apoyan cierta estabilidad en la riqueza de la zona, es el hecho de que familias como asteráceas y poáceas siguen siendo representativas, en todos los años.

La comparación a nivel de riqueza se consideró tomando la data de los estudios anteriores, sin embargo, dicha información no es válida para realizar un comparativo de monitoreos ya que se

necesita una misma metodología y una misma malla de puntos, características que, si cumplen los años 2019, 2020 y 2021, puesto que en el año 2015 se realizó una malla de puntos mucho mayor para cada zona, y los estudios del 2007 y 2013 corresponden a la información de línea base biológica en la que no se diferencian la malla de puntos.

Tomando en cuenta solo los monitoreos del 2020 y 2021, la riqueza de especies varió ligeramente, registrándose 57 especies en 2020 y 76 especies en el 2021 en la zona de operaciones. Esto posiblemente a que por varios meses de las 2020 y 2021 dichas zonas estuvieron con poca actividad antrópica que limite el crecimiento de las especies locales, en el 2022 ha crecido con respecto a la riqueza, la cual puede corresponder a una época en la cual se desarrolla la diversidad florística gracias a las condiciones climáticas, debe de tomarse en cuenta que para este último año falta los datos de la temporada húmeda.

Figura 86 Análisis comparativo de la riqueza florística en la zona de operaciones en la temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

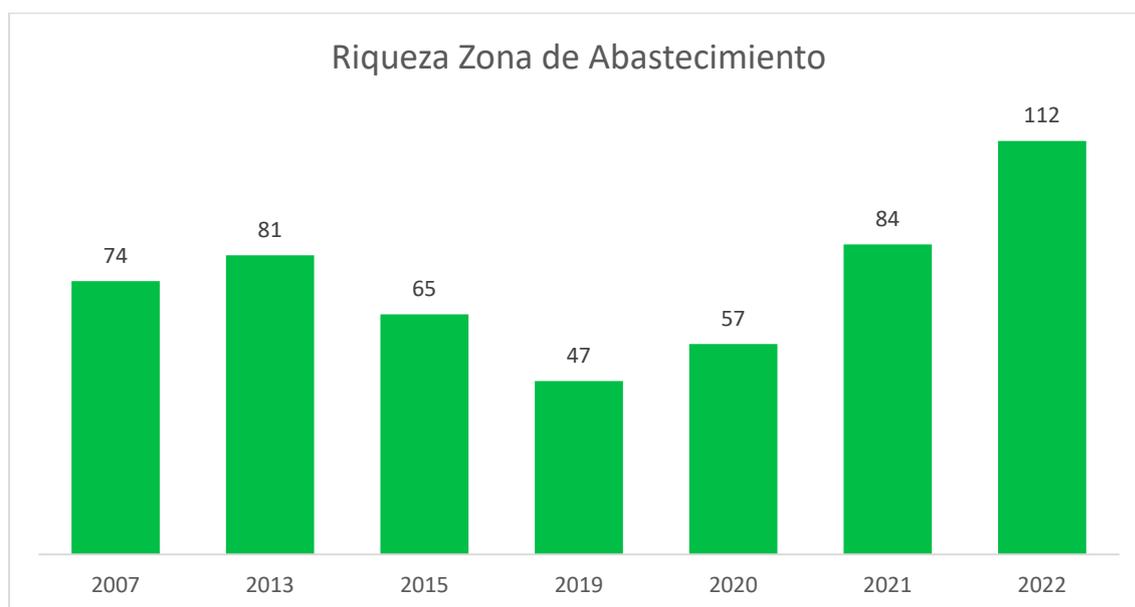
Zona de abastecimiento

El análisis comparativo de riqueza de especies de flora en la Zona de abastecimiento, también se basa en la información referida a la Línea base ambiental y los monitoreos de la estación seca durante los años 2007, 2013, 2015, 2019 (Pronaturaleza, 2016, 2020); asimismo, se incluyen los resultados del monitoreo del año 2020 y 2021, como los del 2022 en su temporada húmeda. En general se observa menor variabilidad respecto al número de especies para la zona, que tienen un rango de 47 hasta 112 especies; el valor más alto se obtuvo en el monitoreo del 2022, mientras que el valor más bajo se observa en el monitoreo del año 2019. Es importante mencionar que, en los años correspondientes a los monitoreos; 2015, 2019, 2020, 2021, 2022 la riqueza varía desde 65 a 112 especies, lo que implica cierta estabilidad, debido a que los puntos de monitoreo están

asociados a cuerpos de agua (turbera de *Distichia*, césped de arroyo) o corresponden a matorrales y pajonales de la puna seca.

Por otro lado, la explicación probable de la variabilidad de resultados puede incluir factores como; inventarios con valores altos de riqueza debido a que el muestreo incluyó la información cualitativa, aplicación de métodos cuantitativos (transectos y puntos de intersección), o incluso pequeñas variaciones en la ubicación de los transectos con un sesgo de evaluación a zonas con mayor densidad de vegetación. Sin embargo, algunos aspectos adicionales que apoyan cierta estabilidad en la riqueza de la zona, es el hecho de que siguen dominando las asteráceas y gramíneas y que por ejemplo *D. muscoides* se encuentre entre las especies más abundantes durante los años 2019 y 2020 (Pronaturaleza, 2020).

Figura 87 Análisis comparativo de la riqueza florística en la zona de abastecimiento en la temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2. FAUNA

5.2.1. AVIFAUNA

5.2.1.1. ANÁLISIS TOTAL EN EL ÁREA DEL PROYECTO

5.2.1.1.1. ESFUERZO DE MUESTREO

En el área de estudio se evaluaron un total de 116 puntos de conteo distribuidos en las 19 estaciones de monitoreo, 15 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 tres (03) estaciones más como consecuencia de la reubicación de estos (O15PC8, O32, O33). Sin embargo, el esfuerzo ha disminuido en casi un 50 % en comparación a las campañas del 2021.

Cuadro 28. Esfuerzo de muestreo realizado en el área del proyecto en temporada húmeda 2022

Cobertura vegetal	Puntos de conteo (PC)
Matorral arbustivo	60
Bosque relicto altoandino	5
Pajonal andino	51
Total	116

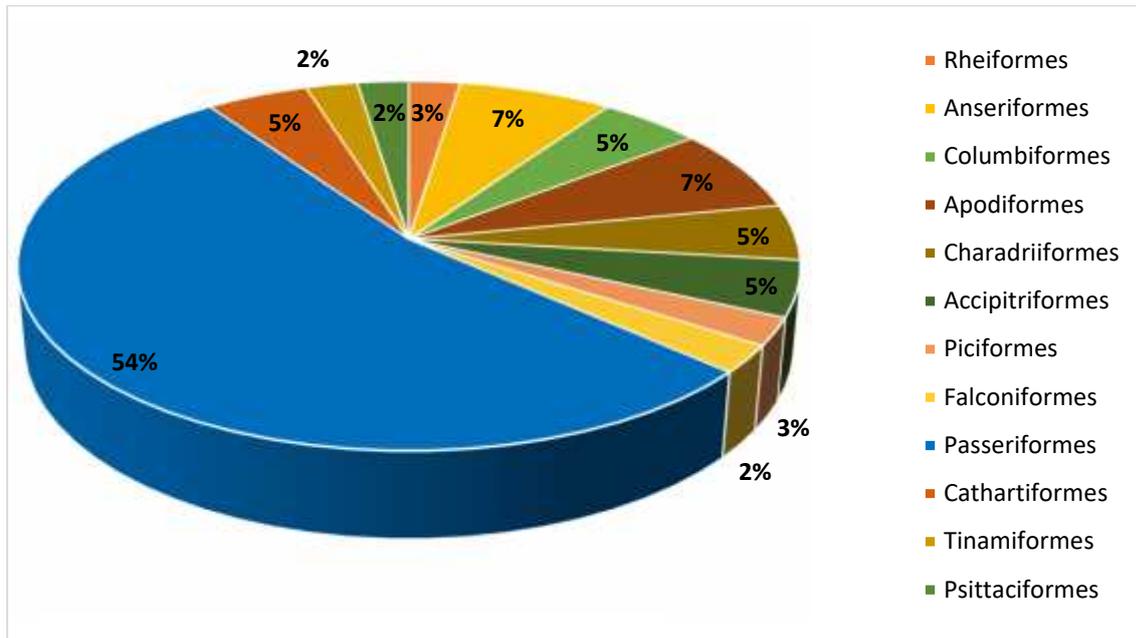
Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.1.1.2. 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-2022, se registró un total de 41 especies distribuidas en 12 órdenes y 18 familias en toda el área del proyecto. El orden de mayor riqueza fue Passeriformes con 22 especies (54 % de riqueza total), seguido de los órdenes Apodiformes y Anseriformes con tres (3) especies (7 %), el orden Columbiformes y Falconiformes con dos (2) cada uno (4 % respectivamente), mientras los órdenes Rheiformes, Pelecaniformes, Charadriiformes, Cathartiformes y Accipitriformes registraron dos (2) especies cada uno (2 % respectivamente). Es importante mencionar que los Passeriformes comprenden el 57.76 % de todas las aves registradas en el Perú, por lo que representa el orden más abundante dentro de esta clase, registrando para el Perú 1 882 especies entre residentes y migratorias (Plenge, 2022).

Figura 88 Composición total de aves por orden taxonómico en temporada húmeda 2022.

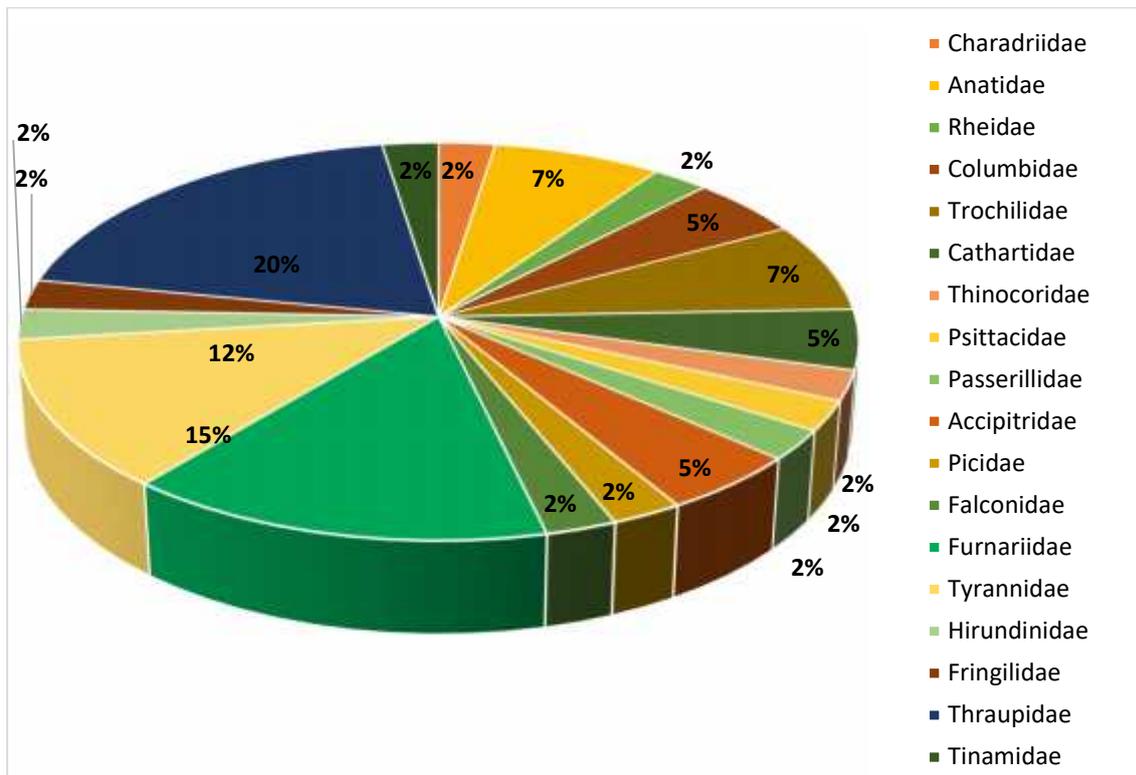


Elaboración: ASILORZA, 2022.

Asimismo, es importante señalar que se registraron cuatro (4) especie mediante el método cualitativo registros oportunitas, *Rhea pennata* “Ñandu petizo (Suri)” (Rheiformes: Rheidae), *Tinamotis pentlandii* “Perdiz de la Puna” (Tinamiformes: Tinamidae), *Vanellus resplendens* “Avefria andina” (Charadriiformes: Charadriidae), *Lessonia oreas* “Negrito andino” Passeriformes: Tyrannidae).

A nivel de familias taxonómicas, Thraupidae presentó la mayor riqueza con ocho (08) especies representando el 20 % del total de especies respectivamente, seguido de Furnariidae con seis (06) especies que corresponden al 15 % respectivamente, le sigue la familia Tyrannidae con cinco (05) especies que equivale al 12 % de la riqueza total respectivamente, en tanto las familias Anatidae y Trochilidae registraron tres (3) especies cada una (7 % respectivamente) y finalmente que las 13 familias restantes registraron dos (02) y una (1) especie cada una representando el 5 y 2 % respectivamente (Figura 64). Las tres familias que presentaron mayor riqueza de especies (Thraupidae, Furnariidae, y Tyrannidae) pertenecen al orden Passeriformes, uno de los órdenes más diversos en el grupo de aves, que se caracterizan por tener diferentes estilos de vida, hábitos alimenticios, comportamiento variable, y encontrarse en todo el Perú (Schulenberg *et al.*, 2010).

Figura 89 Composición total de aves por familia taxonómica en temporada húmeda 2022

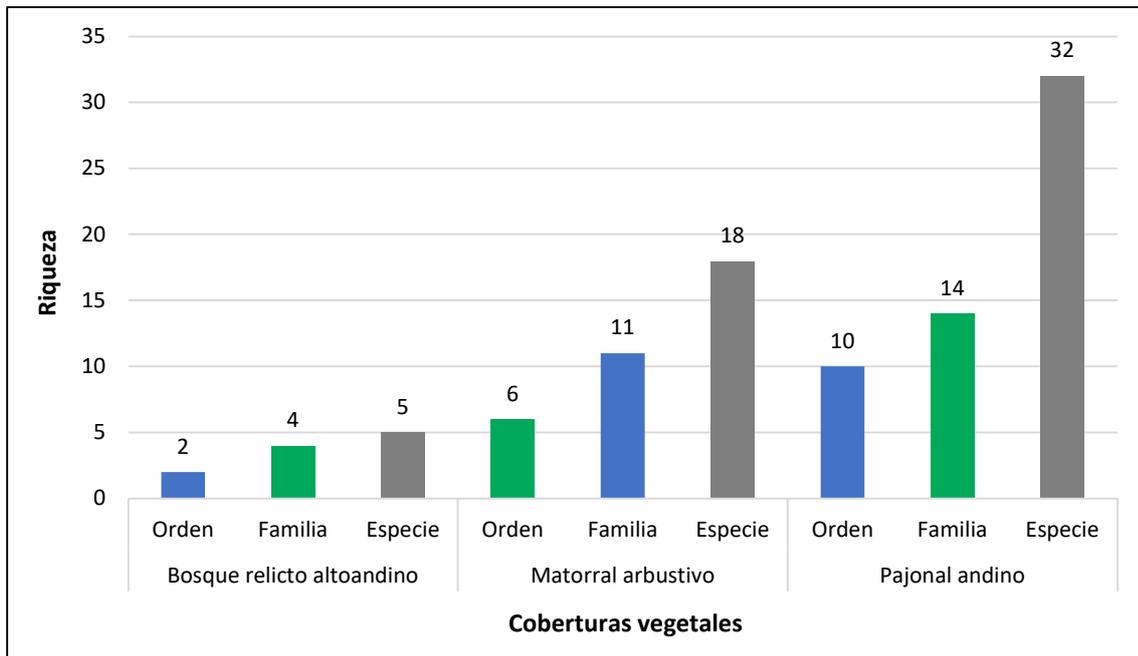


Elaboración: ASILORZA, 2022.

En el área del proyecto se presentaron tres (03) coberturas vegetales: Bosque relicto altoandino, Matorral arbustivo y Pajonal andino. A nivel de riqueza por coberturas vegetales, el Pajonal andino obtuvo la mayor riqueza del área con 32 especies distribuidas en 14 familias y 10 órdenes, seguido del Matorral arbustivo con 18 especies distribuidas en 11 familias y seis (06) órdenes y el Bosque relicto altoandino con cinco (05) especies pertenecientes a cuatro (04) familias y dos (02) órdenes.

El resultado coincide con la riqueza de especies de los grupos familiares más representativos, donde las especies de las familias Thraupidae y Furnariidae se caracterizan por encontrarse en hábitats abiertos y arbustivos donde buscan su alimento (principalmente semillas- granívoros y artrópodos en el suelo-insectívoros) (Schulenberg *et al.*, 2010).

Figura 90 Número de especies, familias y órdenes por cobertura vegetal en temporada húmeda 2022



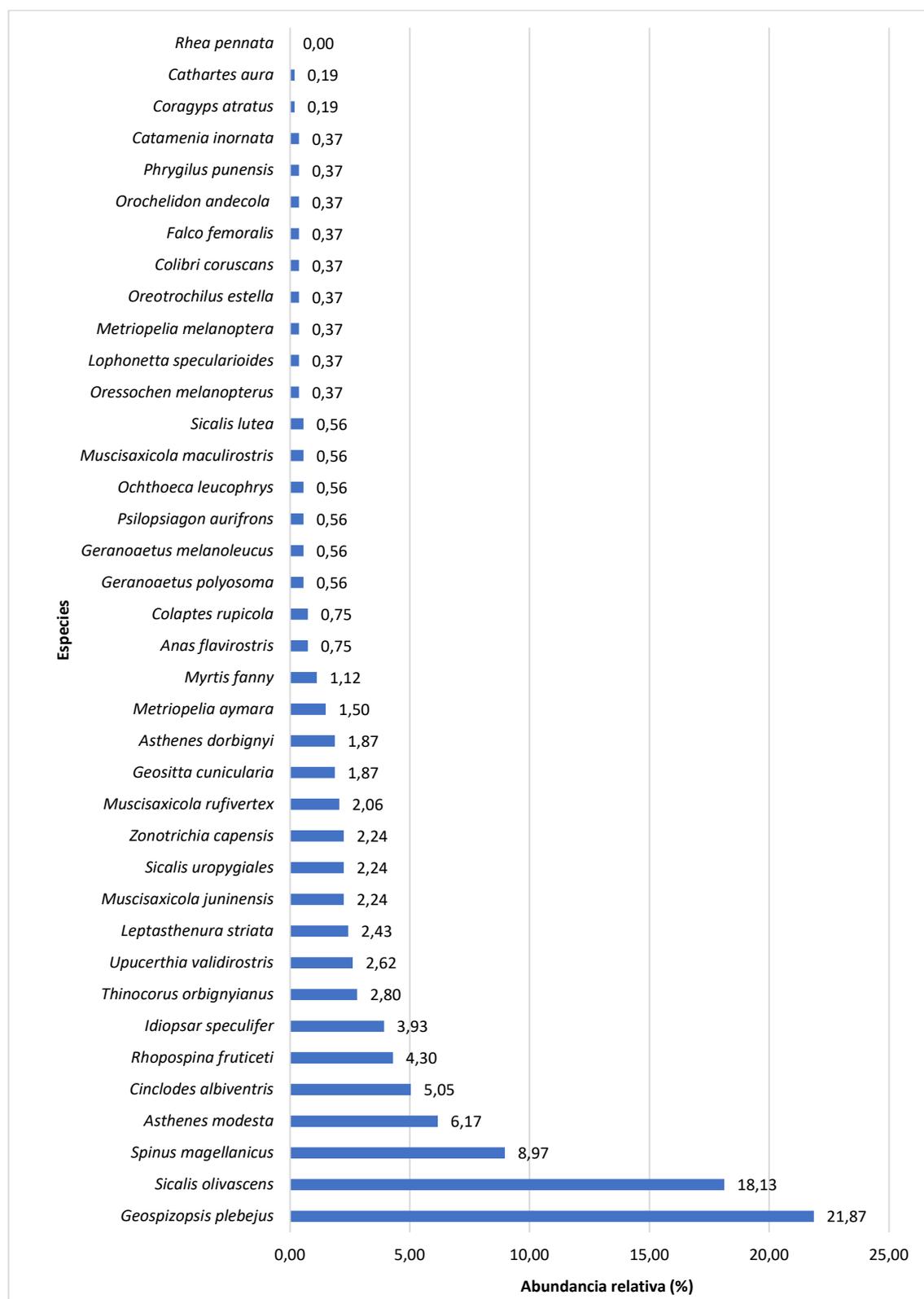
Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.1.1.3. ABUNDANCIA

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

En toda el área del proyecto se registraron 535 individuos. Las especies más abundantes fueron el “Fringilo de Pecho Cenizo” *Geospizopsis plebejus* con 117 individuos (21.87 %), seguido del “Chirigue verdoso” *Sicalis olivascens* con 97 individuos (18.13 %), en menor proporción se encontraron las demás especies con registros que van desde un (1) individuo (0.19 %) hasta los 48 individuos (8.97 %).

Figura 91 Abundancia relativa de aves en el área del proyecto en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

El “Fringilo de Pecho Cenizo” *Geospizopsis plebejus* es común y está muy extendido en la vertiente occidental de los Andes en elevaciones que oscilan entre 2400 - 4700 m. Su hábitat incluye bosques secos subtropicales, Matorral arbustivos y pastizales de Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú (Bird Life International, 2012).

El “Chirigue verdoso” *Sicalis olivascens*” es común y ampliamente distribuido en los Andes en elevaciones que oscilan entre los 1650 – 4200 m. Pudiendo ser observado en Matorral arbustivo montano, en campos agrícolas y en pasturas, en donde buscan su alimento principalmente en el suelo (Schulenberg *et al.*, 2010).

5.2.1.1.4. DIVERSIDAD

En cuanto al análisis de diversidad para la Temporada húmeda 2022 en toda el área del proyecto, esta presentó una diversidad media ($H' = 2.80$ bits/ind.; $1-D = 0.88$ probits/ind). Dicha característica prevaleció para las tres (3) coberturas vegetales, con una ligera diferencia para la cobertura Bosque Relicto altoandino, debido a la menor riqueza de especies y abundancia obtenida para dicha cobertura vegetal (5 especies; 17 individuos).

En general para la Temporada húmeda 2022, las coberturas vegetales obtuvieron valores de diversidad medios los cuales oscilaron entre 1.54 bits/ind (Bosque relicto altoandino) y 2.61 bits/ind (Pajonal andino), esto a partir de que según el índice de Shannon-Wiener los valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies. En el Cuadro 28 se presentan los índices de diversidad para cada cobertura vegetal evaluada durante la Temporada húmeda 2022, como se puede observar los valores para el índice de equidad demuestran que la distribución del número de individuos en las especies registradas no es equitativa, en consecuencia, la estimación del índice de Shannon-Wiener tiende a dar valores menores de diversidad.

Cuadro 29. Riqueza, abundancia y diversidad de aves por cobertura vegetal en el área del proyecto en temporada húmeda 2022

Coberturas vegetales	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
Bosque relicto altoandino	5	17	1.54	0.86	0.86
Matorral arbustivo	18	127	2.36	0.87	0.82
Pajonal andino	32	391	2.61	0.87	0.75
TOTAL	41	535	2.80	0.88	0.79

Elaboración: ASILORZA, 2022.

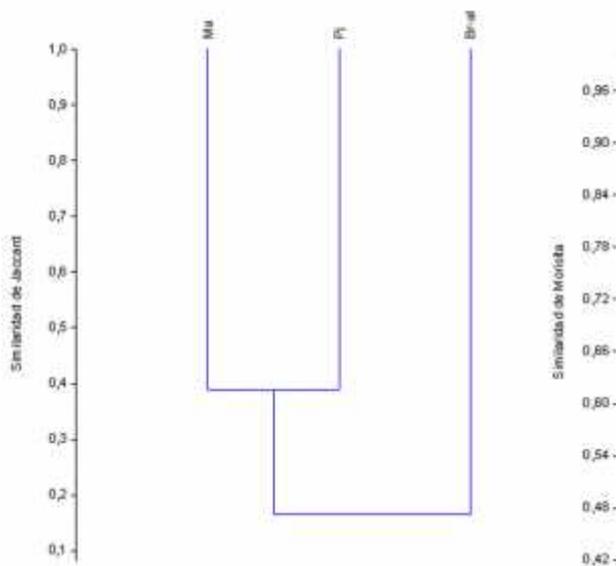
5.2.1.1.5. SIMILITUD DE JACCARD Y MORISITA

Para el índice de Jaccard, durante la Temporada húmeda-2022, se presentó una similitud del 40 % entre las coberturas Matorral arbustivo (Ma) y Pajonal andino (Pj), debido a que comparten 14 especies, mientras que la cobertura del Bosque Relicto Altoandino (Br-al) presentó una similitud

del 17 % en cuanto a su composición con respecto a las dos (2) coberturas presentes en el proyecto, comparten cuatro (04) especies.

Utilizando el índice de Morisita, en Temporada húmeda 2022 para las abundancias de las especies, se observa una similitud del 66 % entre las coberturas vegetales Matorral arbustivo y Pajonal andino dado que comparten como dominante a la especie: “Fringilo de Pecho Cenizo” *Geospizopsis plebejus*. Finalmente, la cobertura Bosque Relicto Altoandino presenta una similitud del 44 % con el agrupamiento Matorral arbustivo-Pajonal andino, indicando que las especies registradas en esta cobertura tienen una abundancia particular de sus especies.

Figura 92 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por cobertura vegetal en toda el área del proyecto



Leyenda: Bosque relicto altoandino: Br-al; Matorral arbustivo: Ma; Pajonal andino: Pj.

Elaboración: ASILORZA, 2022.

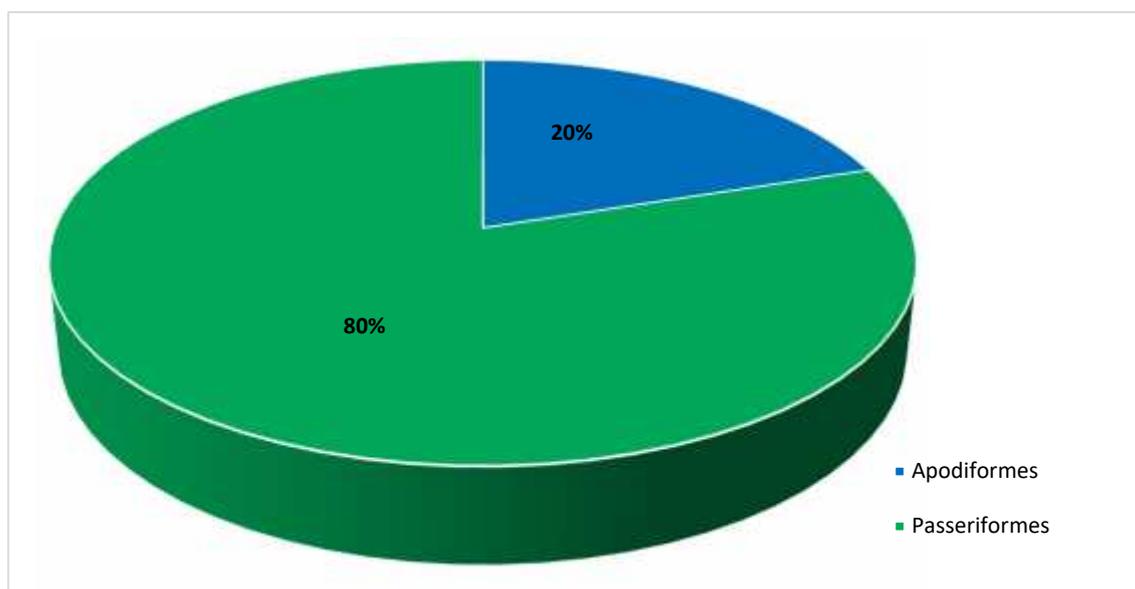
5.2.1.2. ANÁLISIS POR COBERTURA VEGETAL

5.2.1.2.1. BOSQUE RELICTO ALTOANDINO

5.2.1.2.1.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

La estación de monitoreo que pertenece a este tipo de cobertura es O31. Durante el monitoreo de Temporada húmeda-2022 se registraron cinco (05) especies distribuidas en dos (2) órdenes y cuatro (4) familias. El orden más representativo fue Passeriformes con cuatro (04) especies que representa el 80 % de la riqueza, mientras que el orden Apodiformes registró una (1) especie que equivale al 20%.

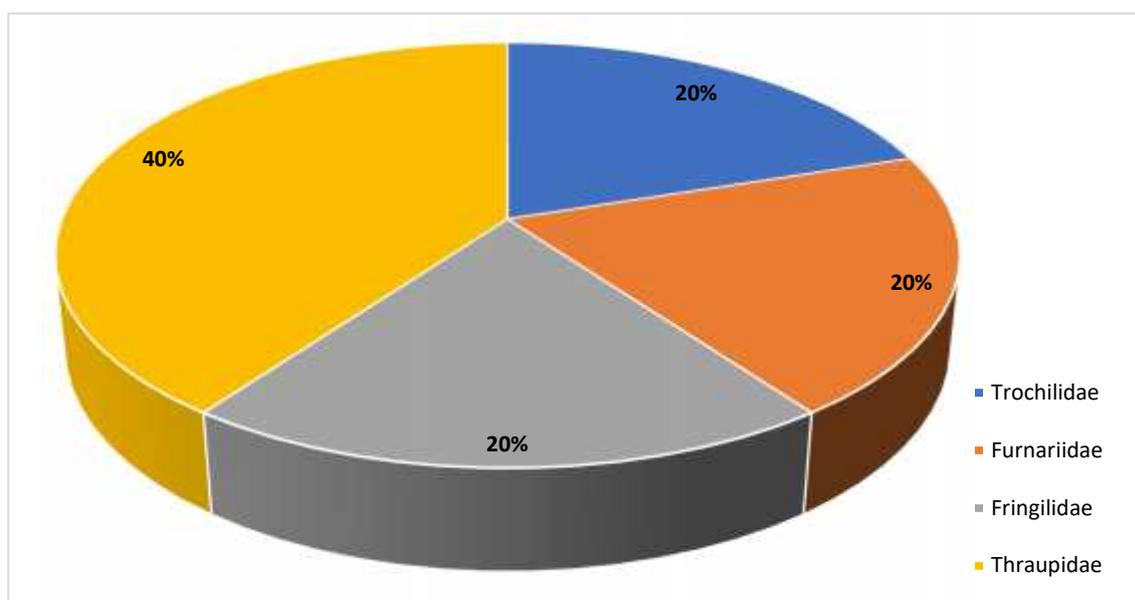
Figura 93 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la cobertura de Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

A nivel de familias, Thraupidae presentaron la mayor riqueza con dos (02) especies que corresponde al 40 % de riqueza, seguido de Trochilidae, Furnariidae y Fringilidae quienes registraron una (1) especie que equivale al 20 % de riqueza.

Figura 94 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la cobertura de Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Cuadro 30. Listado de especies de aves en la cobertura de Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2022

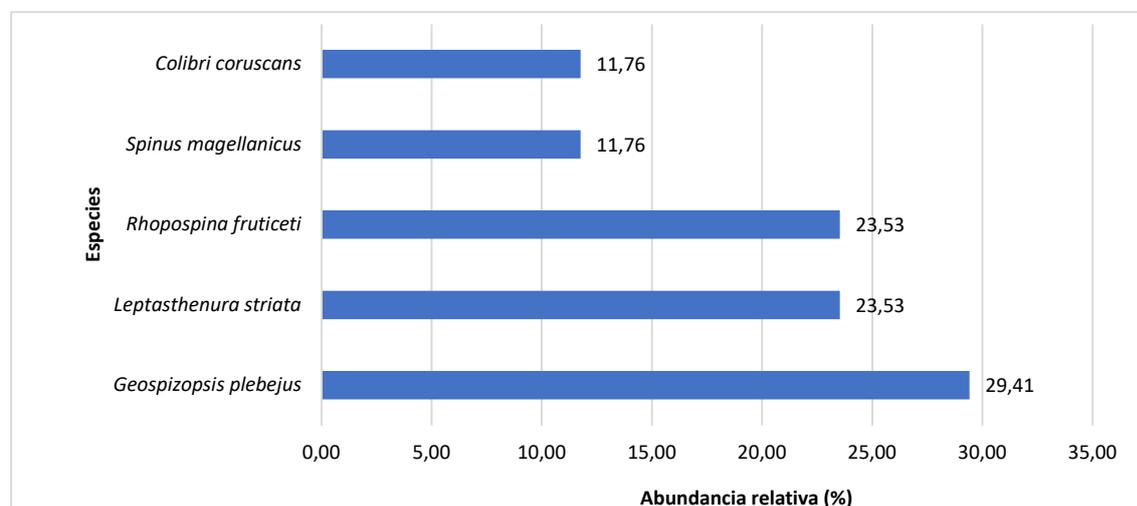
N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	Oreja-Violeta de Ventre Azul
2	Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura striata</i>	Tijeral Listado
3	Passeriformes	Fringilidae	<i>Spinus magellanicus</i>	Jilguero encapuchado
4	Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis plebejus</i>	Fringilo de pecho cenizo
5	Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhopospina fruticeti</i>	Fringilo de pecho negro

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.1.2.1.2. ABUNDANCIA

Para el Bosque relicto altoandino se registró un total de 17 individuos. La especie más abundante de esta cobertura vegetal fue el “Fringilo de Pecho Cenizo” *Geospizopsis plebejus* con cinco (05) individuos (29.41 %), seguido de la “Tijeral listado” *Leptasthenura striata* y “Fringilo de pecho negro” *Rhopospina fruticeticon* cuatro (04) individuos (23.53 % respectivamente), y “Oreja-Violeta de vientre azul” *Colibri coruscans* y “Jilguero encapuchado” *Spinus magellanicus* el 11.76 % de abundancia relativa.

Figura 95 Abundancia relativa de aves en la cobertura de Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.1.2.1.3. DIVERSIDAD

En cuanto al análisis de diversidad, la cobertura de Bosque relicto altoandino obtuvo un valor de diversidad relativamente bajo con un índice de Shannon-Wiener de 1.54 bits/ind y un índice de Simpson de 0.86 probits/ind., esto a partir de que según el índice de Shannon-Wiener los valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad. Respecto al índice de Pielou se obtuvo un valor de

0.86, lo que significa que las abundancias de las especies registradas en esta cobertura estuvieron distribuidas de manera casi uniforme entre las especies registradas.

Cuadro 31. Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la cobertura de Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2022

Estación de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O31	5	17	1.54	0.86	0.86

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.1.2.1.4. SIMILITUD DE JACCARD Y MORISITA

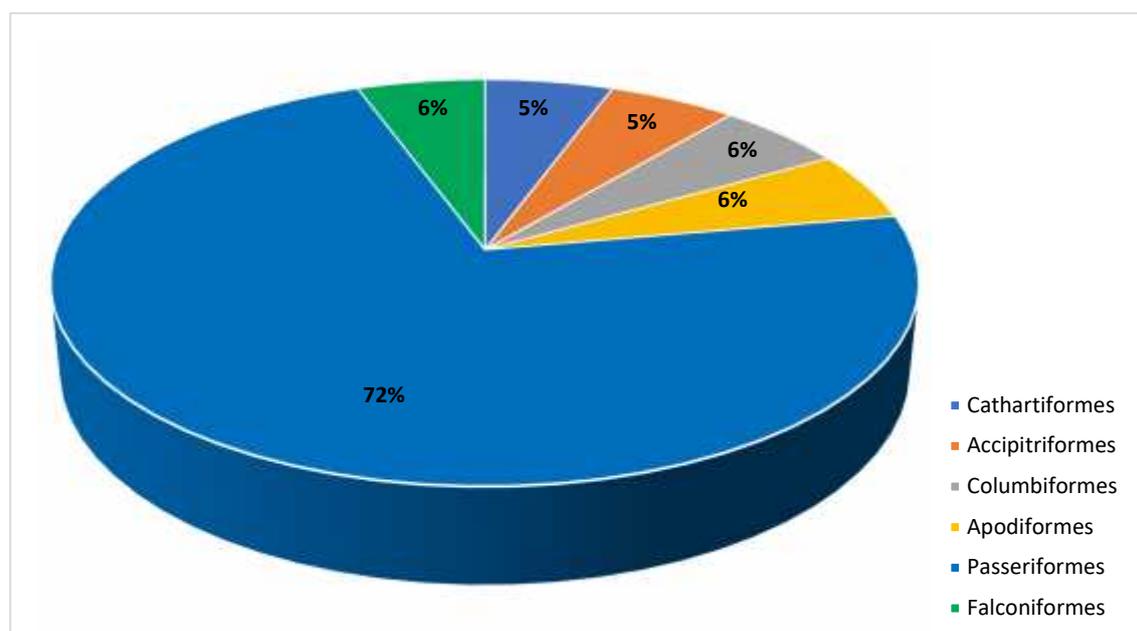
No se realizaron los análisis de similitud debido a que la formación de Bosque de Polylepis presentó solo una estación de monitoreo.

5.2.1.2.2. MATORRAL ARBUSTIVO

5.2.1.2.2.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Un total de ocho (8) estaciones de monitoreo pertenecen a la cobertura vegetal Matorral arbustivo, donde se registraron un total de 18 especies distribuidas en seis (06) órdenes y 11 familias. El orden más representativo fue Passeriformes con 23 especies (72 % de riqueza), seguido del orden Apodiformes, Columbiformes, Cathartiformes, Accipitriformes y Falconiformes con una (1) especie (6%).

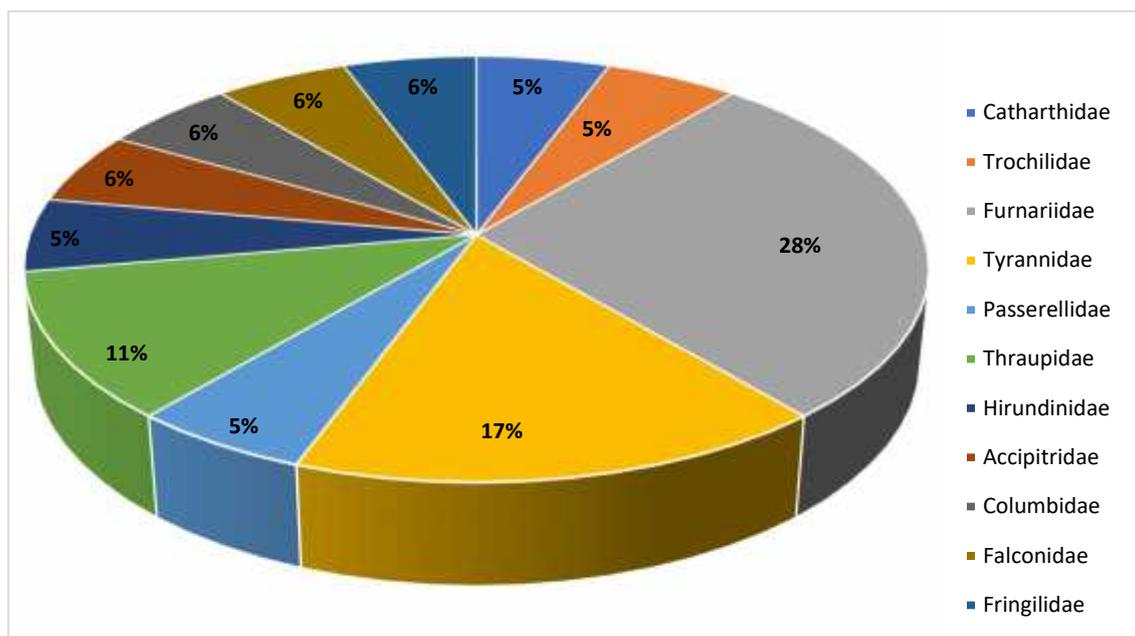
Figura 96 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

A nivel de familias, Furnariidae presentaron la mayor riqueza con cinco (05) especies cada uno (28 % de riqueza respectivamente), seguido de la familia Tyrannidae con tres (03) especies (17 %), le sigue Thraupidae con dos (02) especies (11%), en tanto las familias Cathartidae, Falconidae, Fringilidae, Apodidae, Hirundinidae, Accipitridae, Passerillidae y Columbidae presentaron una (01) especie respectivamente (6 %).

Figura 97 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Entre las especies del orden Passeriformes destacan en esta cobertura “Pitajo de ceja blanca” *Ochthoeca leucophrys* de la familia Tyrannidae y “Golondrina andina” *Orochelidon andecola* de la familia Hirundinidae. Otras especies que se registraron en esta cobertura vegetal fueron la “Estrellita de Collar Púrpura” *Myrtis fanny* (Familia Trochilidae), el “Gallinazo de cabeza roja” *Cathartes aura* (Familia Cathartidae). Todas constituyen especies registradas sólo en la cobertura vegetal Matorral arbustivo.

En cuanto a la riqueza por estaciones de monitoreo, O32 y O10 registraron la mayor riqueza con siete (07) y seis (06) especies respectivamente, seguido por O9, CONTROL O3 y T6-OP con cinco (05) especies, le siguen O34 y O8 con tres (3) especies, O6 y O33 con dos (02) especies y M-52 con una (01) especie respectivamente.

Cuadro 32. Listado de especies de aves en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022

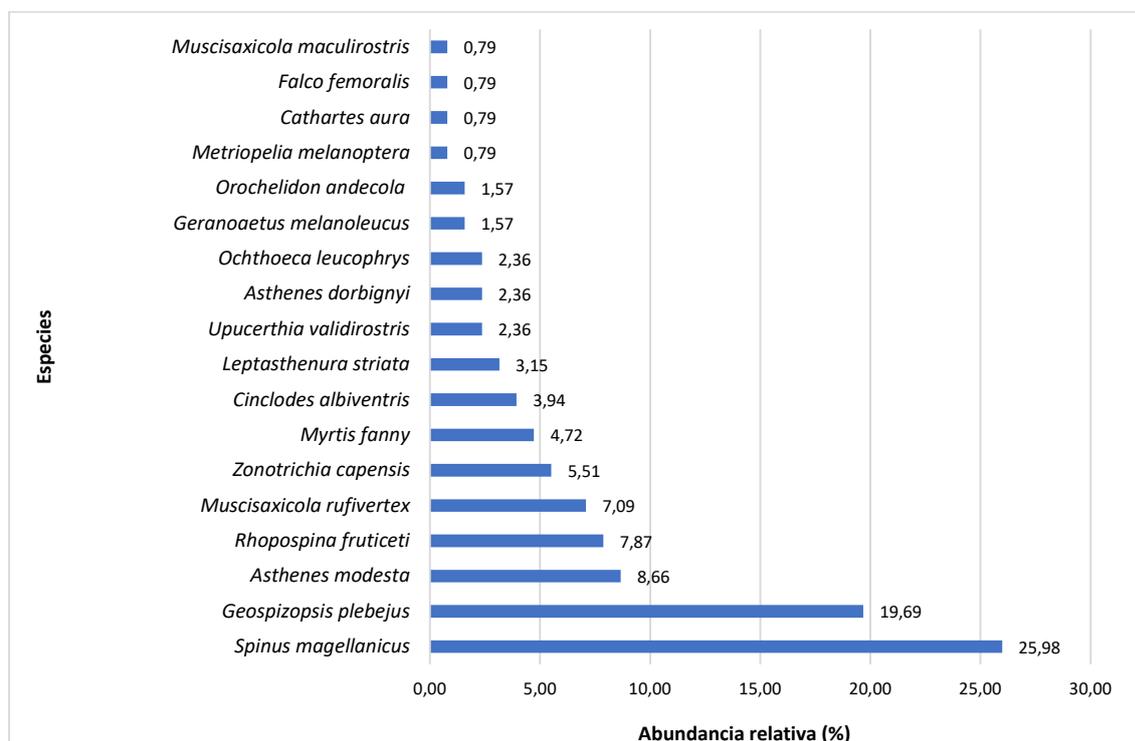
N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	O6	O9	O10	O32	O33	O8	T6-OP	CONTROL 03	M52	O34
1	Columbiforme	Columbidae	<i>Metopelia ceciliae</i>	Tortolita moteada										X
2	Apodiforme	Apodidae	<i>Aeronautes andecolus</i>	Vencejo andino				X	X					
3	Apodiforme	Trochilidae	<i>Oreotrochilus estella</i>	Estrella andina		X								
4	Apodiforme	Trochilidae	<i>Metallura phoebe</i>	Colibri negro			X				X			
5	Apodiforme	Trochilidae	<i>Patagona gigas</i>	Colibri gigante							X			
6	Accipitriforme	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho variable								X		
7	Falconiforme	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcon peregrino						X	X			
8	Passeriforme	Furnariidae	<i>Upucerthia validirostris</i>	Bandurrita de pecho anteado				X						
9	Passeriforme	Furnariidae	<i>Upucerthia albigula</i>	Bandurrita de garganta blanca					X					X
10	Passeriforme	Furnariidae	<i>Cinclodes albiventris</i>	Churrete de ala crema	X	X	X					X		
11	Passeriforme	Furnariidae	<i>Cinclodes atacamensis</i>	Churrete de ala blanca				X						
12	Passeriforme	Furnariidae	<i>Ochetorhynchus ruficaudus</i>	Bandurrita de pico recto									X	
13	Passeriforme	Furnariidae	<i>Leptasthenura andicola</i>	Tijeral andino								X		
14	Passeriforme	Furnariidae	<i>Asthenes dorbignyi</i>	Canastero de pecho cremoso		X								
15	Passeriforme	Furnariidae	<i>Asthenes modesta</i>	Canastero cordillerano	X		X	X		X	X	X		
16	Passeriforme	Furnariidae	<i>Asthenes sclateri</i>	Canastero de la Puna	X	X	X	X		X	X	X		X
17	Passeriforme	Furnariidae	<i>Anairetes flavirostris</i>	Torito de pico amarillo		X	X	X	X					
18	Passeriforme	Tyrannidae	<i>Anairetes reguloides</i>	Torito de cresta pintada			X	X		X				X

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.1.2.2.2. ABUNDANCIA

La cobertura Matorral arbustivo estuvo compuesta por ocho (8) estaciones de monitoreo, registrándose un total de 127 individuos, siendo las especies más abundantes *Spinus magellanicus* “Jilguero encapuchado” con 33 individuos (25.98 %), “Fringilo de Pecho Cenizo” *Geospizopsis plebejus* con 25 individuos (19.69%), y “Canastero cordillerano” *Asthenes dorbignyi* con 11 individuos (8,66 %). Las demás especies avistadas registran abundancias menores a 10 individuos.

Figura 98 Abundancia relativa de aves en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Es importante precisar que las especies con mayor abundancia relativa pertenecen a la familia Thraupidae, especies que se caracterizan por pertenecer al grupo trófico granívoros; por consiguiente, este resultado nos indica que esta cobertura vegetal brinda suficientes recursos alimenticios que permiten su coexistencia en un mismo hábitat.

5.2.1.2.2.3. DIVERSIDAD

En cuanto a la diversidad, los valores estimados para las estaciones de monitoreo del Matorral arbustivo estuvieron en un rango de bajo, con índices de Shannon-Wiener que oscilaron entre 0 bits/ind (M52) hasta 1.91 bits/ind (O32), este último punto representó la mayor diversidad obtenida en esta cobertura. El índice de Simpson fluctuó entre 0 probits/individuo para M52 y 0.85 probits/individuo (O32). Respecto al índice de Pielou (J'), las estaciones O32, O10 obtuvieron un

valor 0.98, lo que nos indica que las abundancias de sus especies se encuentran relativamente distribuida de forma uniforme para cada una de las especies registradas en cada punto de monitoreo evaluado.

Cuadro 33. Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022

Puntos de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpsn (1-D)	Índice de Pielou (J')
M52	1	1	0	0	0
O10	6	7	1.75	0.82	0.98
O34	4	5	1.33	0.72	0.96
O6	3	9	1.06	0.64	0.97
O8	4	18	1.15	0.62	0.83
O9	5	15	1.49	0.76	0.93
CONTROL_03	5	23	1.50	0.75	0.93
T6-OP	5	20	0.90	0.42	0.56
O32	7	24	1.91	0.85	0.98
O33	3	5	1.06	0.64	0.96

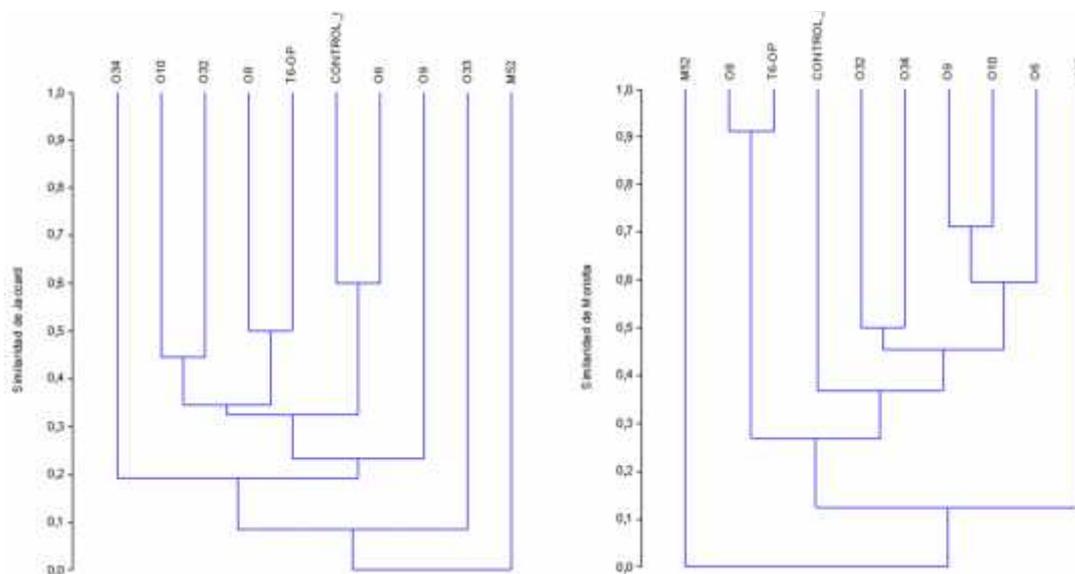
Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.1.2.2.4. SIMILITUD DE JACCARD Y MORISITA

Según el índice de Jaccard, se forma un agrupamiento entre las estaciones de monitoreo OCONTROL y O6 con una similitud del 60 % debido a que se encuentra relativamente cerca y además comparten tres (03) especies (2 fringilo, y 1 canastero), un segundo agrupamiento se forma entre los puntos O8 y T6-OP con una similitud del 50 % esto debido a que tienen en común tres (03) especies. Los demás puntos forman agrupamientos con similitudes menores al 40 %.

Según el índice de Morisita, los puntos O8 y T6-OP forman un agrupamiento con un 90 % de similitud debido a que comparten una (1) especie dominante, con abundancias relativamente similares como *Spinus magellanicus*. Después, le sigue el agrupamiento entre el grupo O9 y O10 con una similitud del 70 %, los demás puntos presentaron similitudes menores al 60 %.

Figura 99 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022



Leyenda: T6-OP = T6 zona de operaciones.

Elaboración: ASILORZA, 2022.

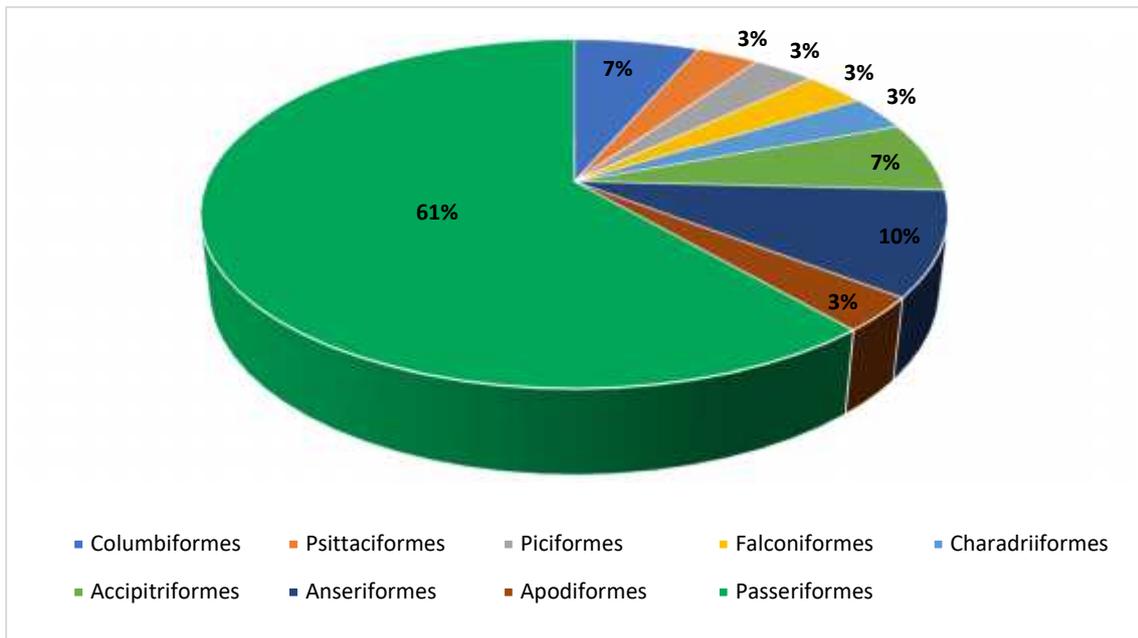
5.2.1.2.3. PAJONAL ANDINO

5.2.1.2.3.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Par la cobertura vegetal Pajonal andino se registraron 32 especies distribuidas en 14 familias y nueve (09) órdenes, siendo el orden más dominante Passeriformes con 19 especies (61 % de riqueza), seguido del orden Anseriformes con tres (03) especies (10 %), en tanto el orden Accipitriformes y Columbiformes registraron dos (02) especies (7 % respectivamente) y finalmente los demás registraron una (1) especie cada uno (3 % respectivamente).

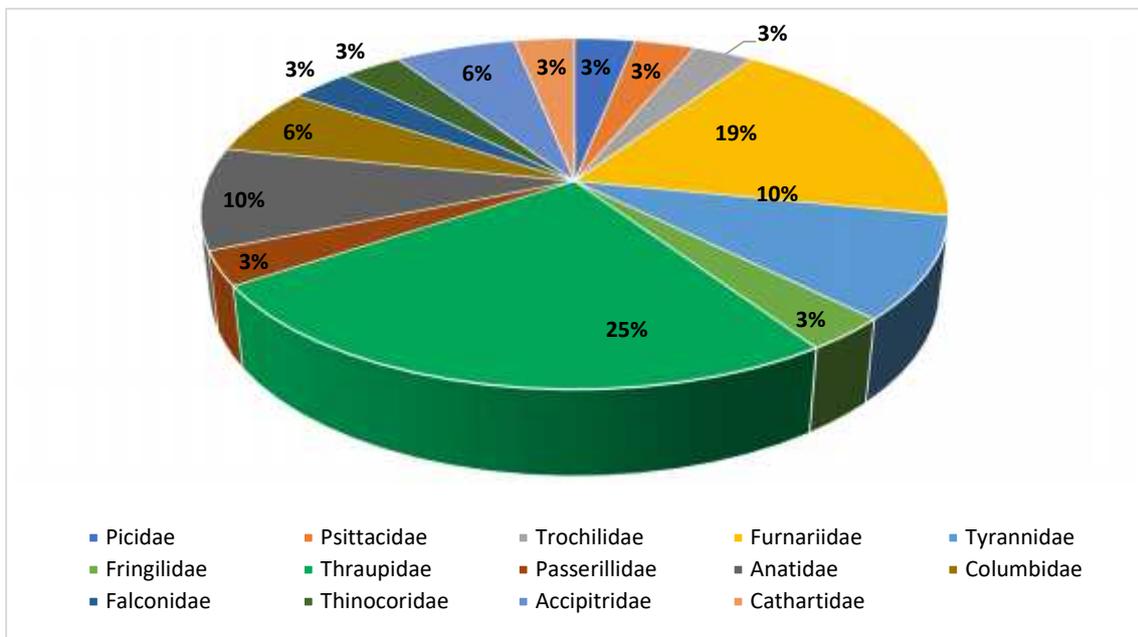
En cuanto a la riqueza por familias taxonómicas, Thraupidae presentó la mayor riqueza con ocho (08) especies (25 %), seguido de Furnariidae con seis (06) especies (19 %), le sigue la familia Tyrannidae y Anatidae con tres (03) especies (10 %), continúa las familias Columbidae y Accipitridae presentaron dos (2) especies cada dos (6 % respectivamente) y ocho (08) familias con una única especie que representa el 3 % de riqueza cada una.

Figura 100 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Figura 101 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Para el Pajonal andino se registra la presencia de 18 especies, observadas sólo para este tipo de cobertura. De las cuales destacan las especies: *Thinocorus orbignyianus* “Agachona de pecho gris” de la familia Thinocoridae pertenecen al orden Charadriiformes, cuyos miembros se caracterizan

por ocupar las zonas húmedas con presencia de limos, distribuidas desde el altiplano andino hasta las costas subantárticas (Burger *et al.*, 1984), registrando para América 138 especies entre residentes y migratorias (Remsen *et al.*, 2020). Uno de los aspectos más espectaculares de la biología de estas aves son las largas migraciones, en las que pueden recorrer miles de kilómetros, siendo las aves más cosmopolitas, las que presentan mayor índice de migración y las que muestran impresionantes desplazamientos poblacionales intercontinentales desde sus sitios reproductivos en el Ártico hasta los no reproductivos como Asia, África o América del Sur (Canevari *et al.*, 2001).

Otra familia registrada únicamente para esta cobertura vegetal fue Anatidae que agrupa a las especies conocidas como patos, y cauquén, usualmente migratorias que suelen vivir en las proximidades del agua, y cuya alimentación se basa principalmente en invertebrados acuáticos, e incluso semillas de plantas acuáticas. En el área de estudio encontramos al “Pato Barcino” *Anas flavirostris*, “Pato Crestón” *Lophonetta specularioides* y el “Cauquén Huallata” *Oressochen melanopterus*.

Ambos ordenes, Charadriiformes y Anseriformes, como se señala agrupan especies omnívoras que habitan cuerpos de agua como el bofedal presente en la estación de monitoreo T-15, estas condiciones permiten el registro de estas especies para este tipo de cobertura vegetal. También se observaron otras especies asociadas a fuentes de agua como el “Fringilo glaciar” *Idiopsar speculifer* (Passeriformes: Thraupidae).

En cuanto a la riqueza por estación de monitoreo, T-20 registró mayor riqueza con 16 especies respectivamente, seguido de los puntos T-15 y O15PC8 registraron 10 especies, en tanto los puntos T-14 y T-16 (zona de abastecimiento de agua) presentaron nueve (09) especies cada uno, y O15PC1 y T16 registraron siete (07) especies. El orden Passeriformes fue registrado en todas las estaciones de monitoreo, con un mayor número de especies en T-20 con nueve (09) especies.

Cuadro 34. Listado de especies de aves en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	T14	O15PC1	O15	O15PC8	T6-AB	T15	T16	T20
1	Anseriformes	Anatidae	<i>Oressochen melanopterus</i>	Cauquen huallata						X		X
2	Anseriformes	Anatidae	<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato Crestón						X		X
3	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas flavirostris</i>	Pato Barcino						X		
4	Columbiformes	Columbidae	<i>Metriopelia aymara</i>	Tortolita de Puntos Dorados					X	X	X	X
5	Columbiformes	Columbidae	<i>Metriopelia melanoptera</i>	Tortolita de Ala Negra	X							
6	Apodiformes	Trochilidae	<i>Oreotrochilus estella</i>	Estrella andina			X	X				
7	Charadriiformes	Thinocoridae	<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Agachona de pecho gris					X	X	X	
8	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo de Cabeza Negra		X						
9	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho variable			X		X			X
10	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguilucho de Pecho Negro				X				
11	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	Carpintero andino						X		X
12	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Halcón Aplomado								X
13	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psilopsiagon aurifrons</i>	Perico Cordillerano								X
14	Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	Minero común					X		X	
15	Passeriformes	Furnariidae	<i>Upucerthia validirostris</i>	Bandurrita de pecho anteado	X	X		X			X	X
16	Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes albiventris</i>	Churrete de Ala Crema	X					X	X	X
17	Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura striata</i>	Tijeral Listado			X	X				
18	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes dorbignyi</i>	Canastero de pecho cremoso				X				
19	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes modesta</i>	Canastero cordillerano	X	X		X	X	X		X
20	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola juninensis</i>	Dormila de la puna					X	X		
21	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona Chica								X
22	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona de nuca rojiza		X						
23	Passeriformes	Fringilidae	<i>Spinus magellanicus</i>	Jilguero encapuchado	X	X	X					X
24	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis lutea</i>	Chirigue de la puna								X
25	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis uropygiales</i>	Chirigue de lomo brillante		X	X	X				

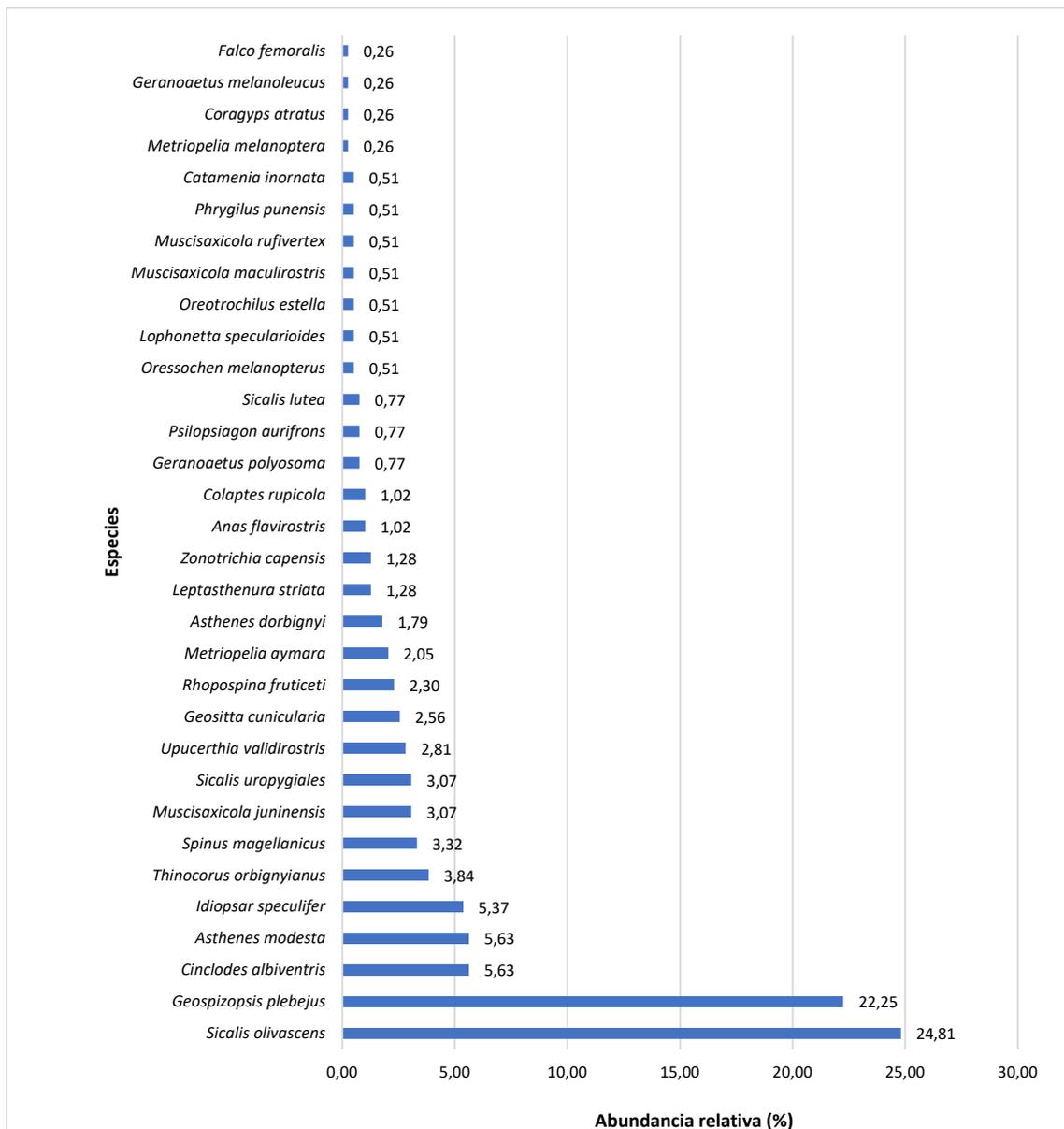
N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	T14	O15PC1	O15	O15PC8	T6-AB	T15	T16	T20
26	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis olivascens</i>	Chirigue verdoso					X		X	X
27	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus punensis</i>	Fringilo peruano				X				
28	Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis plebejus</i>	Fringilo de pecho cenizo	X	X	X	X	X		X	X
29	Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhopospina fruticeti</i>	Fringilo de pecho negro	1			X				
30	Passeriformes	Thraupidae	<i>Idiopsar specularifer</i>	Fringilo glaciar						X		
31	Passeriformes	Thraupidae	<i>Catamenia inornata</i>	Semillero simple	X							
32	Passeriformes	PASSERELLIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión de Collar Rufo	X				X			X

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.1.2.3.2. ABUNDANCIA

La cobertura vegetal de Pajonal andino estuvo conformada por siete (7) estaciones de monitoreo, donde se registraron en total 391 individuos distribuidos en 32 especies, siendo la más abundante el *Sicalis olivascens* “Chirigüe verdoso” con 97 individuos (24.81 % abundancia relativa), seguido del “Fringilo de pecho cenizo” *Geospizopsis plebejus* con 87 individuos (22.25 %), le sigue la especie *Cibclodes albiventris* “Churrete de ala crema” y *Asthenes modesta* “Canastero cordillerano” con 22 individuos (5.63 %) cada uno, finalmente las demás especies registradas presentaron abundancias que oscilan entre 21 individuos (5.37 %) a un (1) individuo (0.26 %).

Figura 102 Abundancia relativa de aves en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.1.2.3.3. DIVERSIDAD

En cuanto a la diversidad, la cobertura de Pajonal andino presenta valores de diversidad bajos y bajos (>2.08 bits/ind., con excepción de O15PC8). El índice de Shannon-Wiener obtuvo los valores más altos para las estaciones O15PC8, T-15, T-14 (2.08, 1.93 y 1.88 bits/ind respectivamente). El índice de Simpson fluctuó entre 0.86 bits/individuo para O15PC8 y 0.63 bits/individuo en T-20. Este resultado para la estación T-15 se debe a la presencia de especies asociadas al bofedal, lo que permitió incrementar la lista de especies para esta cobertura vegetal.

El índice de Pielou nos da una idea de cuánto se aparta una comunidad de especies registradas en una unidad de muestreo según su número de especies, en donde las mismas presentan igual abundancia. En este sentido, la mayoría de los puntos se acercan a la unidad, pues se encontraron valores entre 0.90 (O15PC1 y O15PC8), lo cual, nos indica que las abundancias de sus especies se encuentran relativamente distribuida de forma uniforme para cada una de las especies registradas en cada punto de monitoreo evaluado, principalmente para aquellas estaciones con valores más altos.

Cuadro 35. Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O15	6	11	1.67	0.79	0.93
O15PC1	7	23	1.75	0.80	0.90
T15	10	76	1.93	0.83	0.84
T16	7	33	1.58	0.74	0.81
T20	16	122	1.53	0.63	0.55
T6-AB	9	67	1.72	0.76	0.78
T14	9	21	1.88	0.80	0.86
O15PC8	10	38	2.08	0.85	0.90

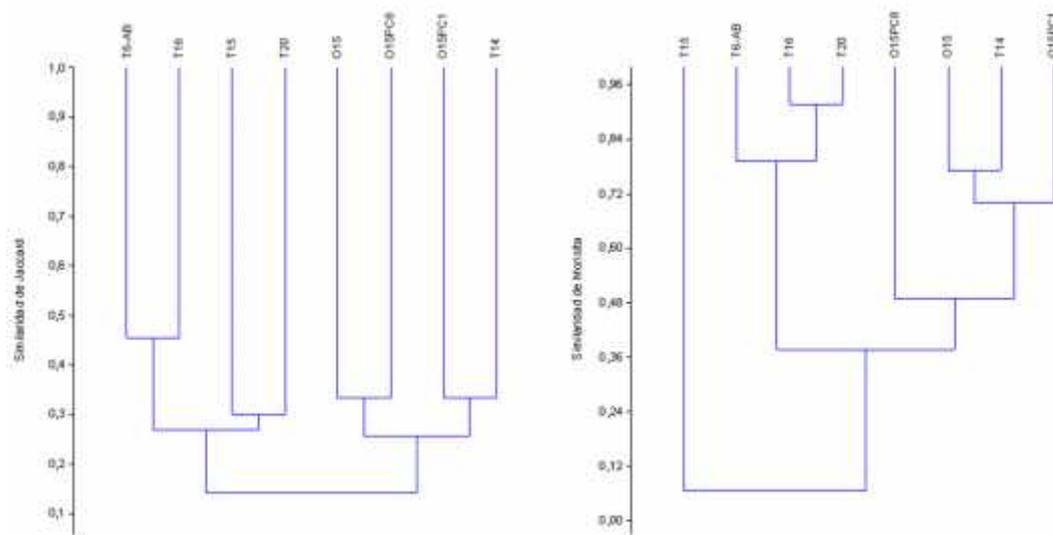
Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.1.2.3.4. SIMILARIDAD DE JACCARD Y MORISITA

Según el índice de Jaccard, se forma un agrupamiento entre las estaciones de monitoreo T16 y T6-AB con una similitud del 45 % debido a que comparten cinco (05) especies, seguido del agrupamiento de las estaciones de monitoreo T-15 y T-20 con una similitud del 30 %, mientras que las demás estaciones de monitoreo obtuvieron similitudes menores al 30 %.

Según el análisis de Morisita, se forman dos agrupamientos bien definidos, el primero conformado por las estaciones de monitoreo T16 y T20 con una similitud del 90 % y el segundo agrupamiento compuesto por los puntos T16-T20 y T6-AB con una similitud del 80 %.

Figura 103 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022.



Leyenda: T6-AB = T6 zona de abastecimiento de agua.

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.1.3. ANÁLISIS POR ZONA DEL PROYECTO

5.2.1.3.1. ZONA DE OPERACIONES

En la zona de operaciones se encontró tres (03) coberturas vegetales y cinco (05) formaciones vegetales. Dentro de la cobertura vegetal Bosque relicto altoandino encontramos a la formación de vegetación de Matorral arbustivo donde se registró un total de cinco (05) especies y 17 individuos. Los valores de diversidad indican que esta cobertura presenta una diversidad media a baja ($H' = 1.54$ bits/ind).

En el caso de la cobertura vegetal Matorral arbustivo se ubican tres (03) formaciones: Cardonal, Matorral arbustivo y Monte Ribereño, siendo la segunda la que tiene mayor riqueza y abundancia de especies con 12 especies registradas. Para cada una de las cinco (05) estaciones de monitoreo que la conforman el Matorral arbustivo se identificaron 12 especies (O6:3 spp; O9:5 spp; O10:6 spp O32: 7 spp, y O33: 3 especies) y 127 individuos (O6:9; O9:15; O10:7, O32: 24, y O33: 5 individuos). Para cada una de las dos (2) estaciones de monitoreo que la conforman el monte ribereño se identificaron seis (06) especies (O8:4 spp; T6:5 especies) y 38 individuos (O8:18; T6:20 individuos). De manera general, esta cobertura presentó una diversidad casi alta cuyo valor del índice de Shannon-Wiener fue 2.36 bits/individuo.

Finalmente, la cobertura de Pajonal andino estuvo conformada por tres (03) formaciones: Bosque de Polylepis, Pajonal-Matorral arbustivo y Matorral arbustivo, con cuatro (04) estaciones de monitoreo, siendo O15PC8 la estación que obtuvo valores más altos para los parámetros estimados. Esta cobertura registró la mayor diversidad para la zona de operación, esta fue una diversidad media para el índice de diversidad de $H' = 2.61$ bits/individuo. Finalmente, es importante señalar que en general la **zona de operaciones** presentó una diversidad media, por tener un valor mayor al $H' = 2.54$ bits/ind, sin embargo, ligeramente mayor a la zona de abastecimiento.

Cuadro 36. Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de operaciones en temporada húmeda 2022

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	17	1.54	0.86	0.86
Bosque relicto altoandino			5	17	1.54	0.86	0.86
Matorral arbustivo	Cardonal	M52	1	1	0.00	0.00	0.00
Matorral arbustivo	Cardonal	O34	4	5	1.33	0.72	0.96
Matorral arbustivo	Cardonal	OCONTROL	5	23	1.50	0.75	0.93

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	O10	6	7	1.75	0.82	0.98
Matorral arbustivo	Matorral arbustivo	O6	3	9	1.06	0.64	0.97
Matorral arbustivo	Matorral arbustivo	O9	5	15	1.49	0.76	0.93
Matorral arbustivo	Matorral arbustivo	O32	7	24	1.91	0.85	0.98
Matorral arbustivo	Matorral arbustivo	O33	3	5	1.06	0.64	0.96
Matorral arbustivo	Monte Ribereño	O8	4	18	1.15	0.62	0.83
Matorral arbustivo	Monte Ribereño	T6	5	20	0.90	0.42	0.56
Matorral arbustivo			32	364	2.89	0.92	0.83
Pajonal andino	Bosque de Polylepis	O15	6	11	1.67	0.79	0.93
Pajonal andino	Pajonal - Matorral arbustivo	O15PC1	7	23	1.75	0.80	0.90
Pajonal andino	Pajonal - Matorral arbustivo	T14	9	21	1.88	0.80	0.86
	Matorral arbustivo	O15PC8	10	38	2.08	0.85	0.90
Pajonal andino			12	77	1.88	0.78	0.76
Zona de Operación			25	237	2.54	0.88	0.79

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.1.3.2. ZONA DE ABASTECIMIENTO

En la zona de abastecimiento solo estuvo presente la cobertura vegetal Pajonal andino, donde se evaluaron cuatro (4) estaciones de monitoreo, todos presentan la formación vegetal Pajonal andino. Las estaciones de esta cobertura presentaron una diversidad media a altos cuyos índices de Shannon-Wiener fueron superiores a 320 bits/ind (con excepción de T-16), por lo que la diversidad de la zona fue **media** y alcanzo un valor de $H' = 2.66$ bits/ind.

Es decir, la zona de abastecimiento presentó valores más altos para los índices de diversidad estimados, con excepción de T-16 que presenta valores bajos de diversidad.

Cuadro 37. Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de abastecimiento en temporada húmeda 2022

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	18	94	2.66	0.92	0.92
Pajonal andino	Pajonal andino	T-16	5	23	1.36	0.70	0.85
Pajonal andino	Pajonal andino	T-20	17	86	2.24	0.84	0.79
Pajonal andino	Pajonal andino	T-6	11	73	2.03	0.82	0.85
Total Zona de Abastecimiento			21	298	2.25	0.83	0.74

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.1.4. ANÁLISIS POR FORMACIÓN VEGETAL

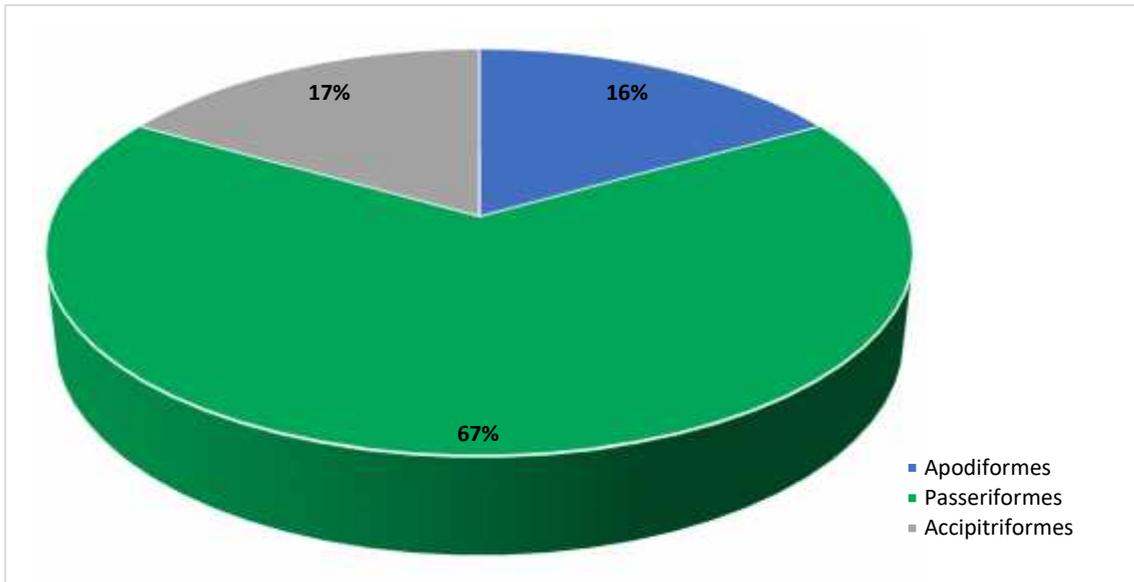
5.2.1.4.1. ZONA DE OPERACIONES

5.2.1.4.1.1. BOSQUE DE POLYLEPIS

A. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Para la formación vegetal Bosque de Polylepis se evaluó una (1) estación de monitoreo durante la Temporada húmeda 2022 (O15), en esta formación se registraron seis (06) especies distribuidas en tres (03) órdenes y cinco (05) familias. El orden dominante fue los Passeriformes con cuatro (04) especies que representa el 67 % de la riqueza de esta formación, en tanto los órdenes Accipitriformes y Apodiformes registraron una (1) especie cada uno (16 % respectivamente). La dominancia del orden Passeriformes se debe a la gran variedad de adaptaciones que presenta este grupo, lo cual, les permite aprovechar los recursos alimentarios, los estratos y los refugios sin generar competencia entre ellas.

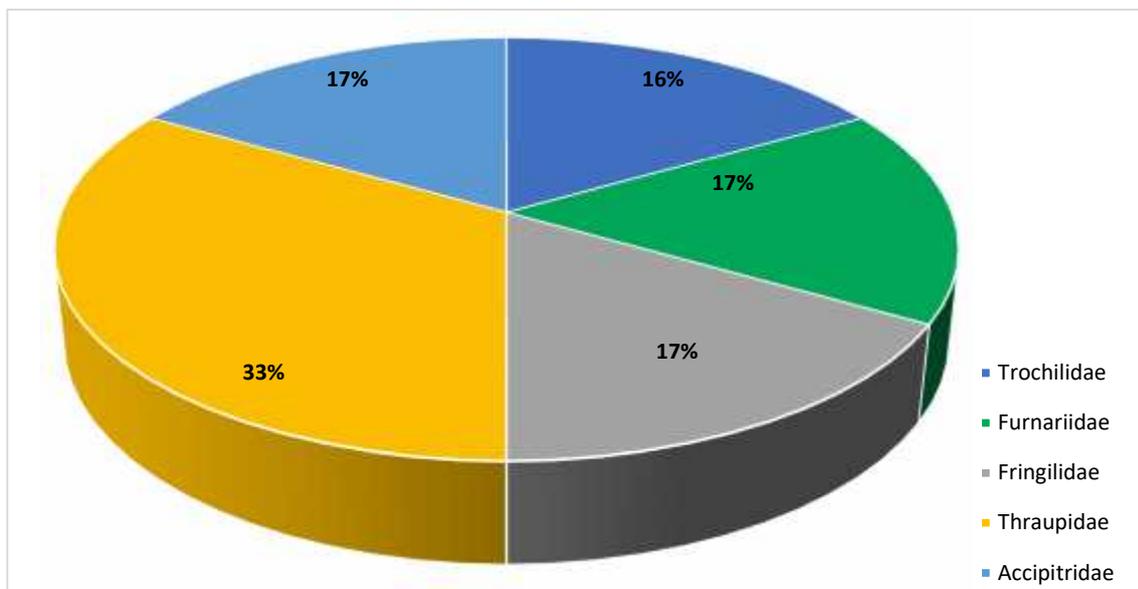
Figura 104 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Bosque de Polylepis en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Para el caso de las familias registradas, Thraupidae fue la de mayor número de especies, con dos (02) especies (33 %), seguido de las familias Accipitridae, Furnariidae, Trochilidae y Fringillidae registraron una (1) sola especie cada una (17 % respectivamente).

Figura 105 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Bosque de Polylepis en temporada húmeda 2022

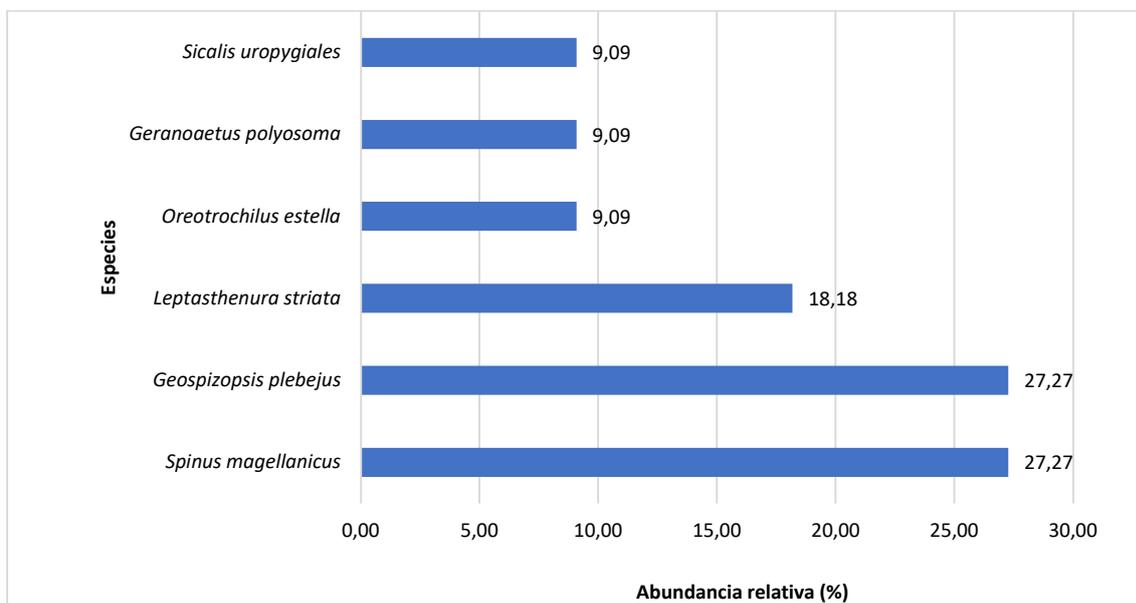


Elaboración: ASILORZA, 2022.

B. ABUNDANCIA

Esta formación compuesta únicamente por la estación O15, registró en total 11 individuos. La especie más abundante fue el “Fringilo de pecho cenizo” *Geospizopsis plebejus* y Jilguero encapuchado “*Spinus magellanicus*” con tres (3) individuos cada uno (27.27 % respectivamente), finalmente las demás especies registradas presentaron dos (2) y un (1) individuo cada una (18.18 y 9.09 %).

Figura 106 Abundancia relativa de aves en la formación de Bosque de Polylepis en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

C. DIVERSIDAD

Para analizar la diversidad de las especies de aves registradas en el Bosque de Polylepis durante esta temporada, se calculó el Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), así como el índice de diversidad de Simpson (1-D) y el índice de equidad de Pielou (J'), para cada estación de monitoreo. Los valores de diversidad obtenidos indican que dicha formación presenta una diversidad baja y una distribución casi homogénea del número de individuos en las especies registradas, con $H'=1.67$ bits/ind, $1-D=0.79$ probits/ind y $J'=0.93$.

Cuadro 38. Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Bosque de Polylepis en temporada húmeda 2022

Estación de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O15	6	11	1.67	0.79	0.93

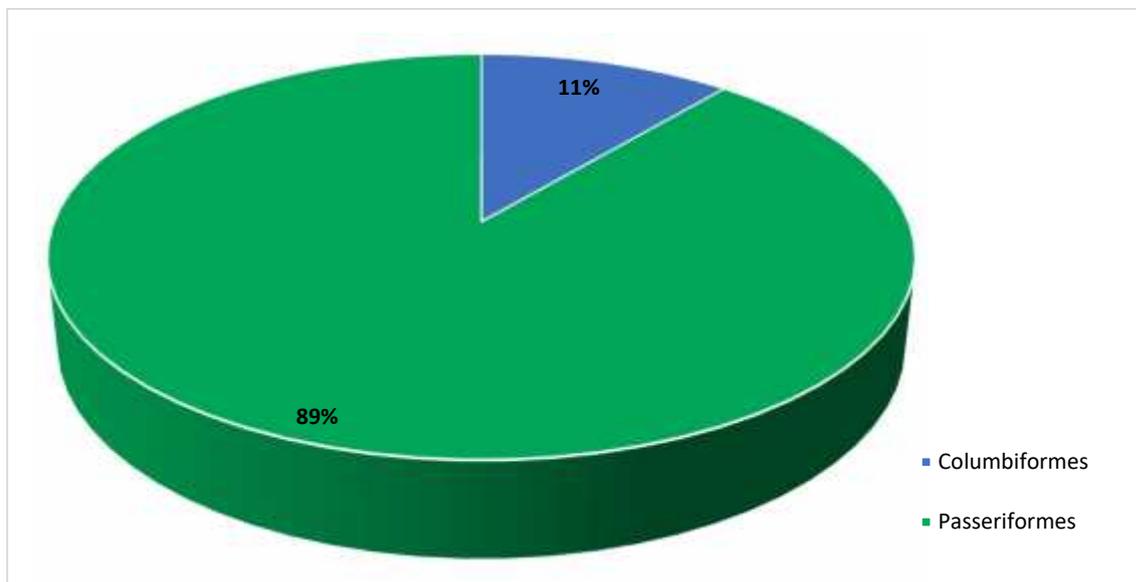
Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.1.4.1.2. CARDONAL-PISO DE CACTÁCEAS COLUMNARES

A. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Para formación vegetal Cardonal - Piso de Cactáceas columnares se evaluaron un total de tres (3) estaciones de monitoreo durante la Temporada húmeda. En esta formación vegetal se registró un total de nueve (09) especies, seis (06) familias y dos (02) órdenes. El orden dominante fue los Passeriformes con ocho (08) especies (89 % del total registrado), seguido del orden Columbiformes que registró una (01) especie.

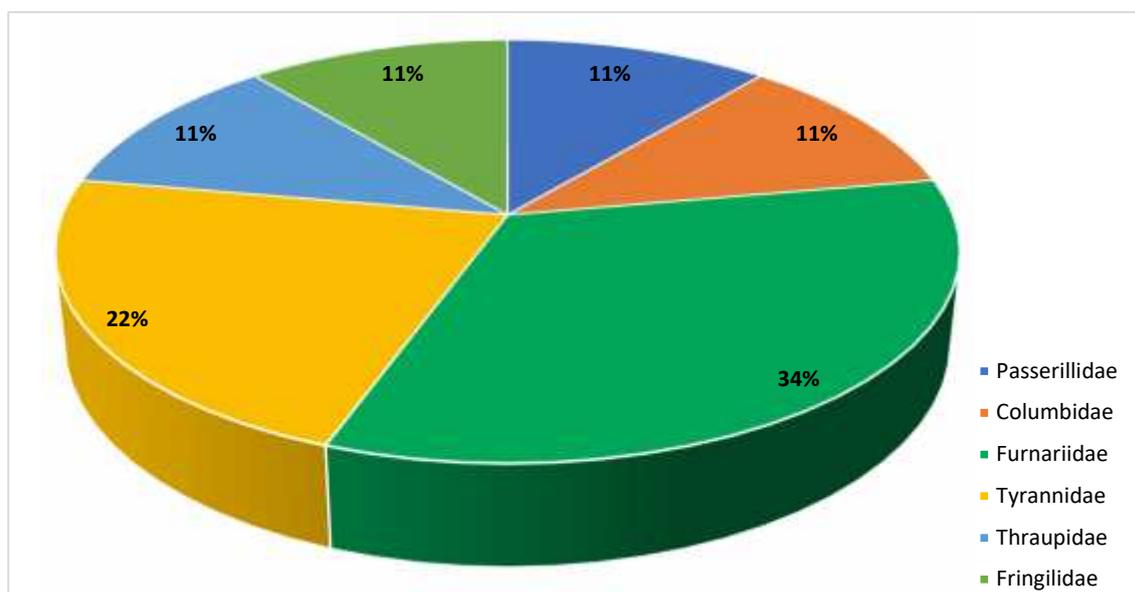
Figura 107 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación Cardonal - Piso de Cactáceas columnares en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

En cuanto a las seis (06) familias registradas, Furnariidae fue la de mayor número de especies, con tres (03) especies (34 %), seguido de Tyrannidae con dos (02) especies (22 %), y las demás familias registraron dos (02) y una (01) sola especie cada una (11 % respectivamente).

Figura 108 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación Cardonal - Piso de Cactáceas columnares en temporada húmeda 2022

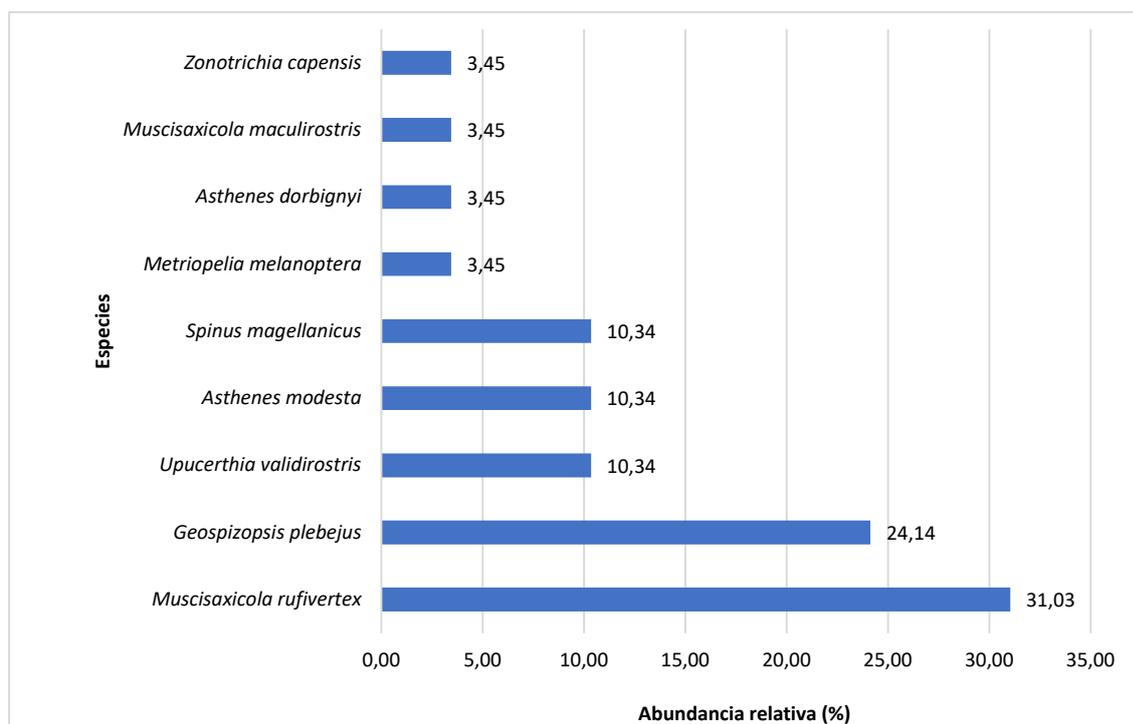


Elaboración: ASILORZA, 2022.

B. ABUNDANCIA

Esta formación compuesta por los puntos M52, O34 y OCONTROL, registró en total 29 individuos. La especie más abundante fue *Muscisaxicola rufivertex* "Dormilona de nuca rojiza" con nueve (09) individuos (31.03 % de abundancia relativa), seguido del "Fringilo de pecho cenizo" *Geospizopsis plebejus* con siete (07) individuos (24.14 % de abundancia relativa), y en menor abundancia relativa se tiene las demás especies registradas presentaron abundancias que oscilan entre tres (03) individuos (10.34 %) a un (01) individuo (3.45 %).

Figura 109 Abundancia relativa de aves en la formación de Cardonal - Piso de Cactáceas columnares en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

C. DIVERSIDAD

La formación de Cardonal – Piso de cactáceas columnares presentó una diversidad ligeramente baja (>2 bits/ind.), resultado que se mantuvo en todas las estaciones de monitoreo. Los índices de Simpson y Equidad de Pielou presentaron valores entre 0.00 y 0.75 probits/ind. y 0.00 a 0.96, que nos indican la predominancia de algunas especies y distribución casi homogénea de los individuos entre presentes en las estaciones de monitoreo.

Cuadro 39. Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación Cardonal- Piso de Cactáceas columnares en temporada húmeda 2022

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
M52	1	1	0.00	0.00	0.00
O34	4	5	1.33	0.72	0.96
OCONTROL	5	23	1.50	0.75	0.93

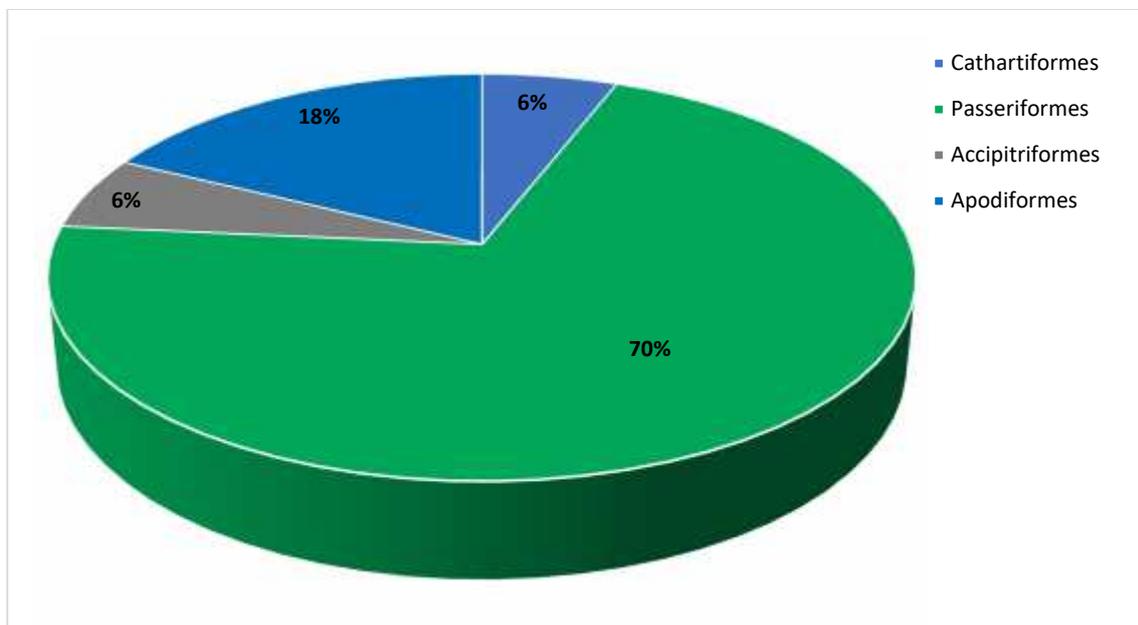
Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.1.4.1.3. MATORRAL ARBUSTIVO

A. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Un total de siete (07) estaciones de monitoreo fueron evaluados durante la Temporada húmeda. Se registró un total de 17 especies, cuatro (04) órdenes y nueve (09) familias. El orden dominante fueron los Passeriformes con 12 especies (70 % de riqueza), le sigue en menor proporción el orden Apodiformes con tres (03) especies (18 %), mientras que los órdenes Accipitriformes y Cathartiformes, registraron una (1) especie cada uno que representa al 6 % respectivamente.

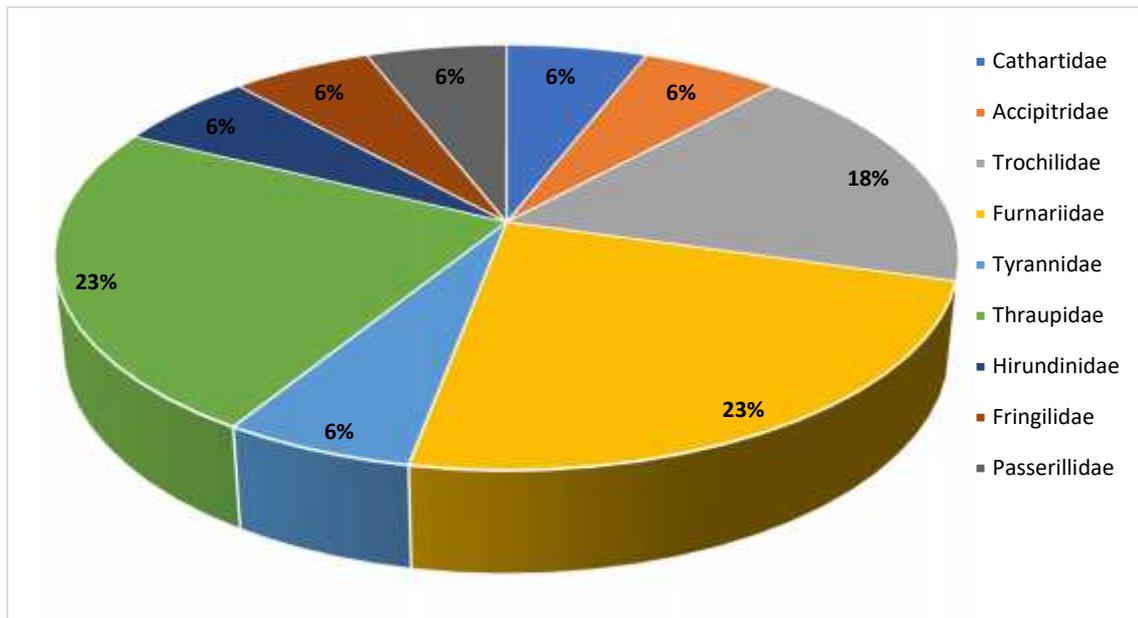
Figura 110 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

A nivel de familias registradas, Thraupidae y Furnariidae con cuatro (04) especies (23 %), le sigue la familia Trochillidae con tres (03) especies (18 %), mientras que las otras seis (6) familias registradas presentaron una (1) sola especie cada una (6 % respectivamente).

Figura 111 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022



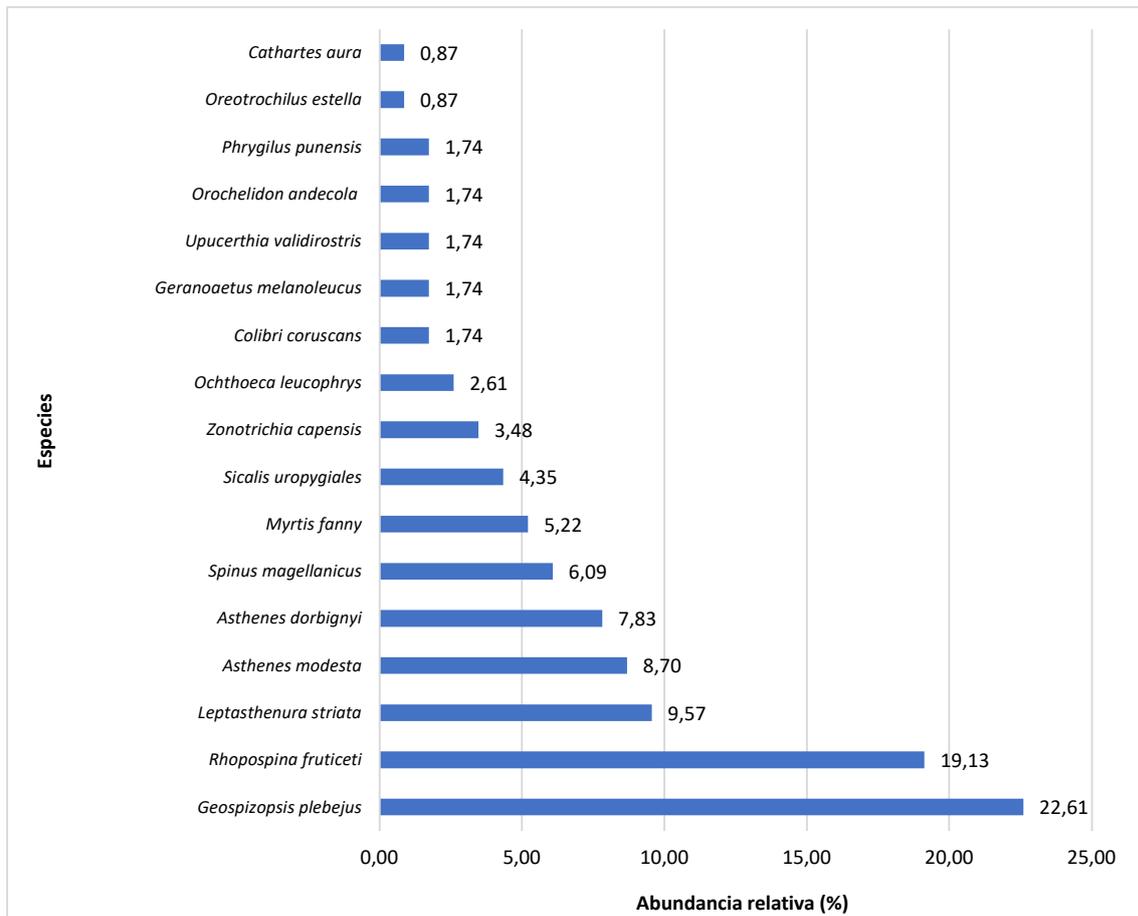
Elaboración: ASILORZA, 2022.

B. ABUNDANCIA

Esta formación compuesta por un mayor número de estaciones de monitoreo (7 puntos en total), registró en total 115 individuos.

La especie más abundante fue “Fringilo de Pecho cenizo” *Geospizopsis plebejus* y “Fringilo de pecho negro” *Rhopospina fruticeti* con 26 y 22 individuos respectivamente (22.61 y 19.13 % abundancia relativa), seguido de *Leptasthenura striata* “Tijeral listado”, *Asthenes dorbignyi* “Canastero de pecho cremoso” y *Asthenes modesta*, “Fringilo de Pecho Cenizo” con 11, 10 y nueve (09) individuos respectivamente; finalmente las demás especies registradas presentaron abundancias que oscilan entre siete (07) individuos (6.09 %) a un (1) individuo (0.87 %).

Figura 112 Abundancia relativa de aves en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

C. DIVERSIDAD

En cuanto a la diversidad, la formación de Matorral arbustivo presentó valores de diversidad medios. El índice de Shannon-Wiener obtuvo valores entre 2.08 bits/individuo en O16PC8 y 1.06 en O33 y O6 bits/individuo, este primer punto de monitoreo representa la mayor diversidad obtenida en esta formación. El índice de Simpson fluctuó entre 0.64 probits/individuo para O6 y O33 y 0.87 probits/individuo en O15PC8.

El índice de Pielou nos da una idea de cuánto se aparta una comunidad de especies registradas en una unidad de muestreo según su número de especies, en donde las mismas presentan igual abundancia. En ese sentido, la mayoría de los puntos se acercan a la unidad, pues se encontraron valores entre 0.93 (O9) y 0.98 (O10 y O32), lo que nos señala que las abundancias de sus especies se encuentran relativamente distribuidas de forma uniforme para cada una de las especies registradas, con una ligera excepción para la estación O9 que presenta el menor valor, por tanto, la dominancia de una o más especies.

Cuadro 40. Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022

Puntos de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O31	5	17	1.54	0.86	0.86
O10	6	7	1.75	0.82	0.98
O6	3	9	1.06	0.64	0.97
O9	5	15	1.49	0.76	0.93
O32	7	24	1.91	0.85	0.98
O33	3	5	1.06	0.64	0.96
O15PC8	10	38	2.08	0.85	0.90

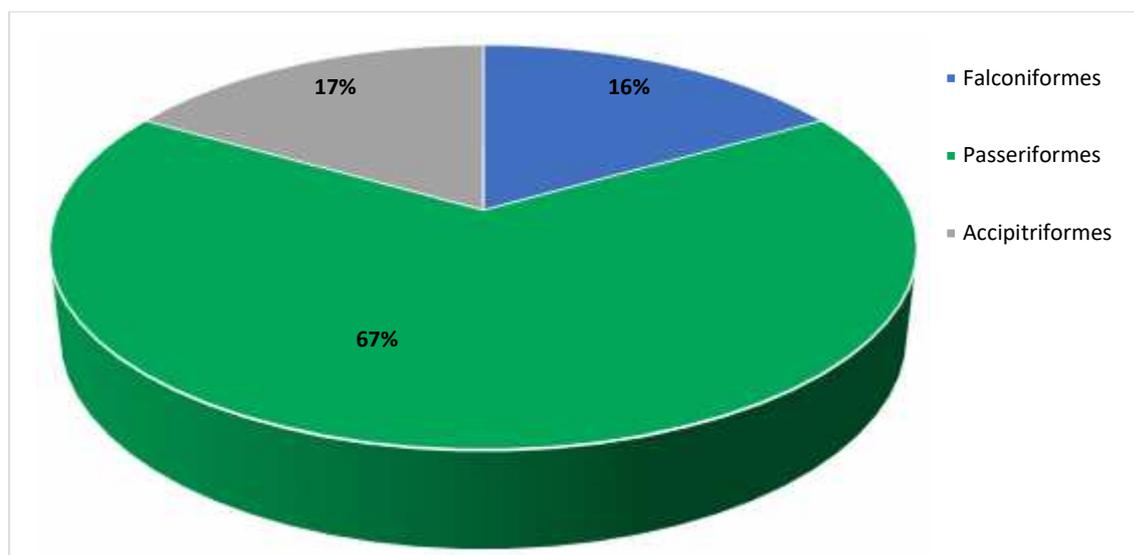
Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.1.4.1.4. MONTE RIBEREÑO

A. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Para la evaluación del monte ribereño se evaluaron dos (02) estaciones de monitoreo durante la Temporada húmeda. En esta formación se registraron un total de seis (06) especies, tres (03) órdenes y seis (06) familias. El orden de mayor riqueza fue Passeriformes con cuatro (04) especies (67 % del total registrado), seguido del orden Accipitriformes y Falconiformes que registró solo una (1) especie 16 %).

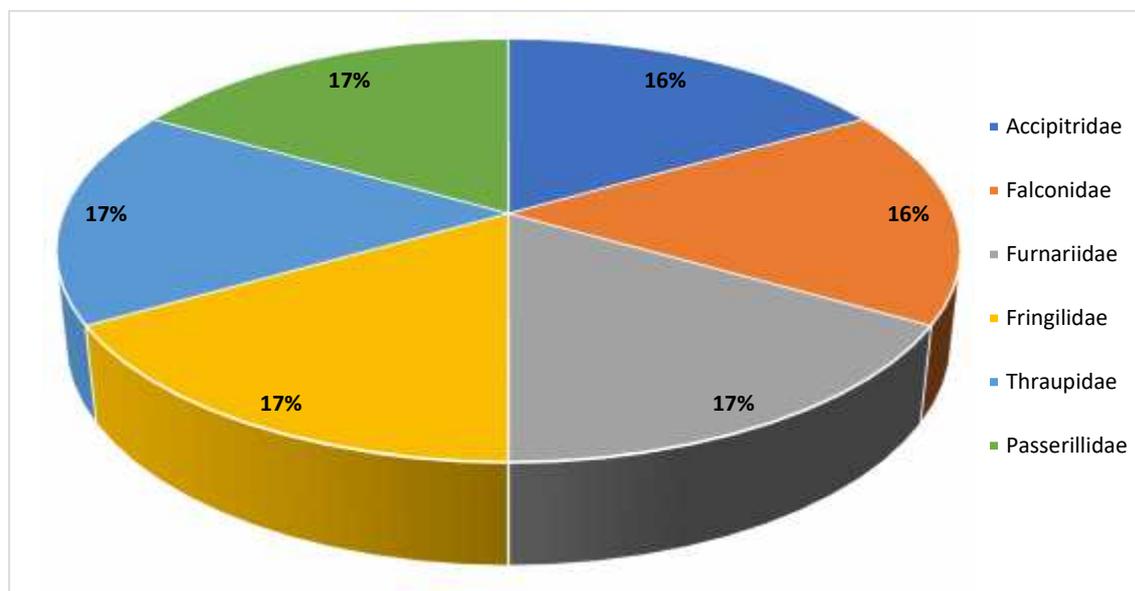
Figura 113 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Monte ribereño en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

En cuanto a la riqueza por familias, Furnariidae, Fringilidae, Thraupidae, Passerillidae, Falconidae, y Acciptridae registraron una (1) especie cada una (17 % respectivamente).

Figura 114 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Monte ribereño en temporada húmeda 2022

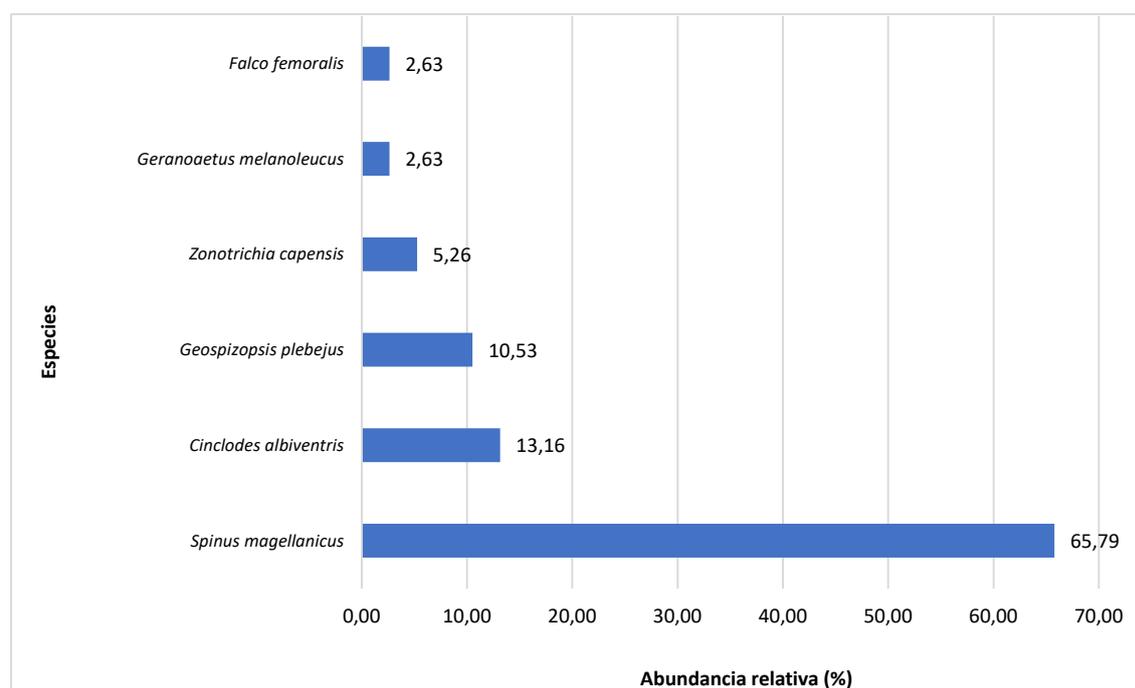


Elaboración: ASILORZA, 2022.

B. ABUNDANCIA

Esta formación compuesta por las estaciones de monitoreo O8 y T6 (zona de operaciones), registró en total 38 individuos. La especie más abundante fue el “Jilguero encapuchado” *Spinus magellanicus* con 25 individuos (65.79 % abundancia relativa), seguido de la “Churrete de ala crema” *Cinclodes albiventris* con cinco (05) individuos (13.16 %), “Fringilo de Pecho Cenizo” *Geospizopsis plebejus* con cuatro individuos (10,53 %), finalmente las demás especies registradas presentaron abundancias que oscilan entre dos (2) individuos (5.26 %) a un (1) individuo (2.63 %).

Figura 115 Abundancia relativa de aves en la formación de Bosque ribereño en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

C. DIVERSIDAD

La formación de Monte ribereño presentó una diversidad media a baja (> 2.0 bits/ind.), resultado que se mantuvo en todas las estaciones de monitoreo. Los índices de Simpson y Equidad de Pielou presentaron valores de 0.62 probits/ind. y 0.56 a 0.83 respectivamente, lo que indica la dominancia de algunas especies y distribución poco homogénea de los individuos entre estas.

Cuadro 41. Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Monte ribereño en temporada húmeda 2022

Puntos de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O8	4	18	1.15	0.62	0.83
T6	5	20	0.90	0.42	0.56

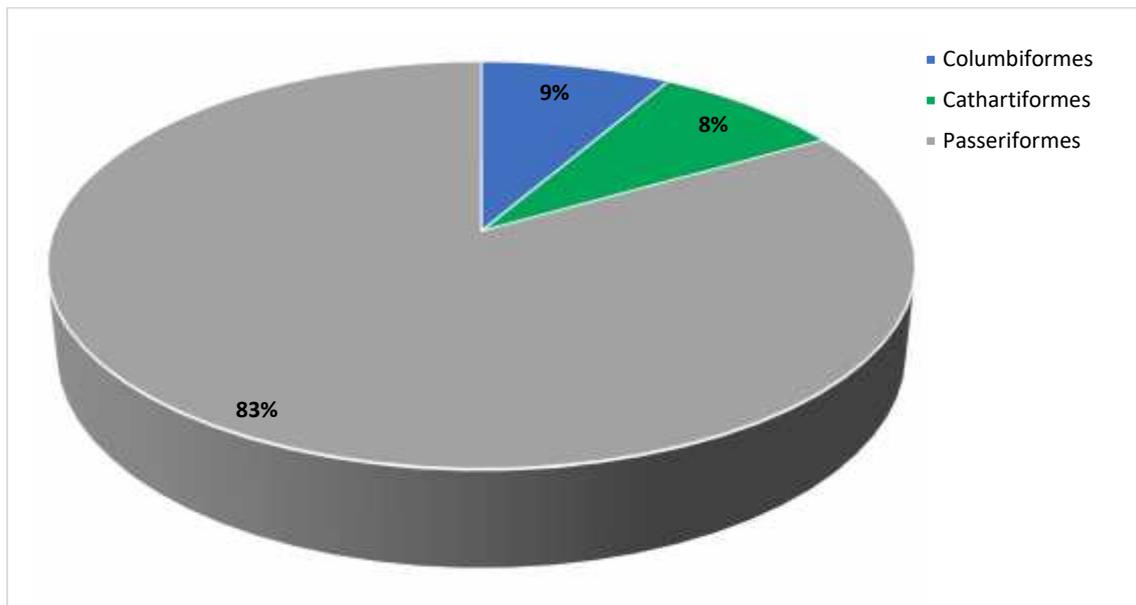
Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.1.4.1.5. PAJONAL-MATORRAL ARBUSTIVO

A. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Dos (02) estaciones de monitoreo fueron evaluados durante la Temporada húmeda en esta formación, registrándose un total de 12 especies distribuidas en tres (03) órdenes y siete (07) familias. Siendo el orden Passeriformes el que presento mayor riqueza de especies con 10 spp. distribuidos en cinco (05) familias taxonómicas.

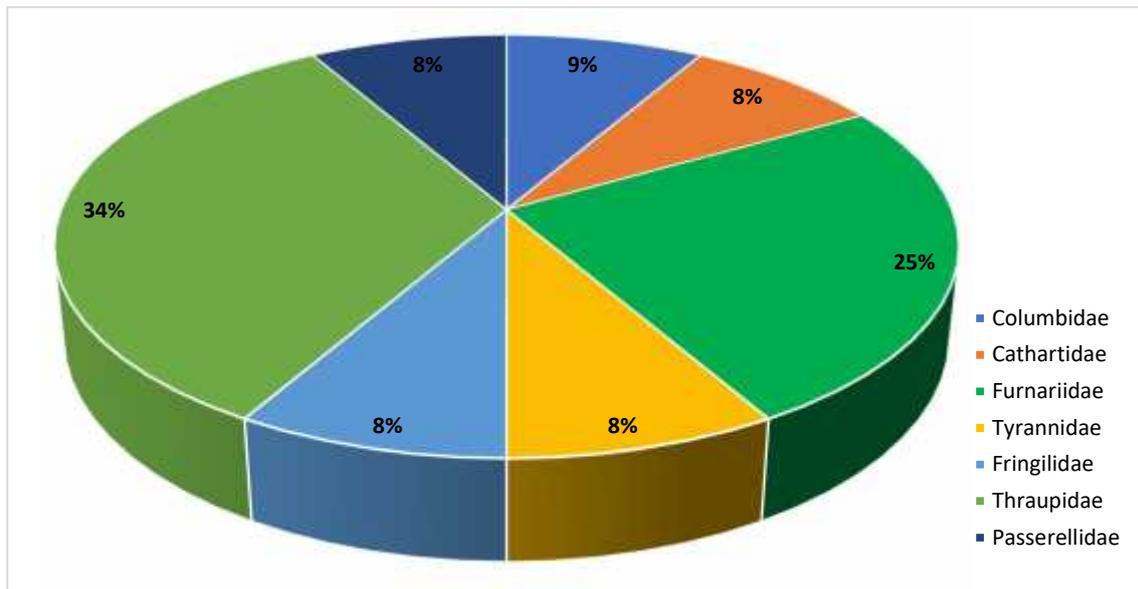
Figura 116 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

En cuanto a la riqueza por familias, Thraupidae presentó el mayor número de especies con cuatro (4) especies (34 %), seguido de Furnariidae con tres (3) especies (25 %), le siguen las familias Tyrannidae, Fringilidae, Passerillidae, Cathartidae y Columbidae con una (1) especie respectivamente (9 %),

Figura 117 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022

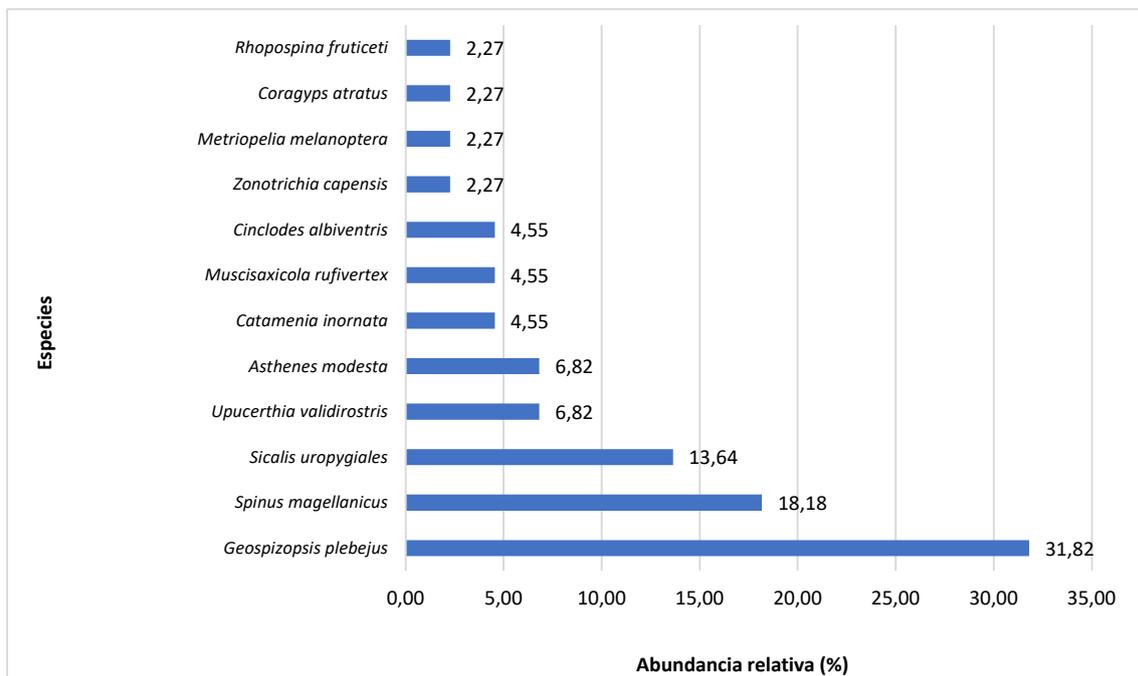


Elaboración: ASILORZA, 2022.

B. ABUNDANCIA

Esta formación está compuesta por las estaciones de monitoreo O15PC1 y T14, registró en total 44 individuos. La especie más abundante fue el "Fringilo de Pecho Cenizo" *Geospizopsis plebejus* con 14 individuos (31.82 % abundancia relativa), seguido del "Jilguero emcapuchado" *Spinus magellanicus* con ocho (08) individuos (18.18 %), le sigue *Sicalis uropygialis* "Chirigue de lomo brillante" con seis (06) individuos cada una (13.64%), finalmente las demás especies registradas presentaron abundancias que oscilan entre tres (03) individuos (6.82 %) a un (1) individuo (2.27 %).

Figura 118 Abundancia relativa de aves en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

C. DIVERSIDAD

La formación de Pajonal-Matorral arbustivo presentó una diversidad baja a media, cuyos índices de Shannon-Wiener fueron 1.75 bits/ind en O15PC1 y 1.88 bits/ind en T14. Los índices de Simpson y Equidad de Pielou presentaron valores de 0.80 y 0.86 y 0.90 respectivamente, lo que indica la distribución poco homogénea de los individuos entre las especies registradas.

Cuadro 42. Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O15PC1	7	23	1.75	0.80	0.90
T14	9	21	1.88	0.80	0.86

Elaboración: ASILORZA, 2022.

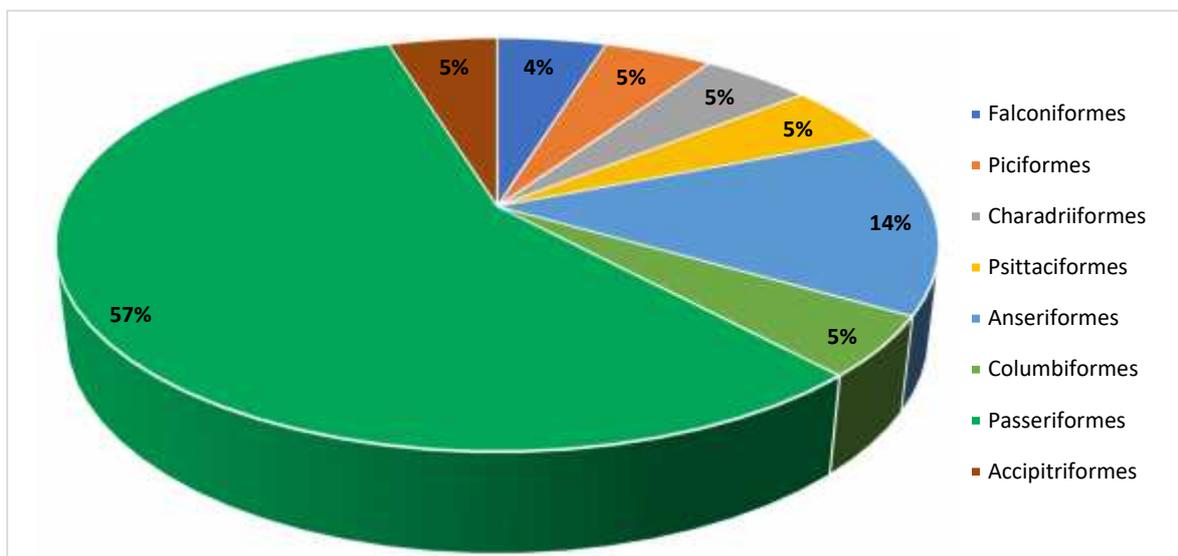
5.2.1.4.2. ZONA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

5.2.1.4.2.1. PAJONAL ANDINO

A. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Un total de cuatro (04) estaciones de monitoreo fueron evaluados durante la Temporada húmeda. Se registró un total de 21 especies, ocho (08) órdenes y 12 familias. El orden dominante fueron los Passeriformes con 12 especies (57 % de riqueza), le sigue en menor proporción el orden Anseriformes con tres (03) especies (14 %), mientras que los demás ordenes registraron una (1) especie cada uno que representa al 5 % respectivamente.

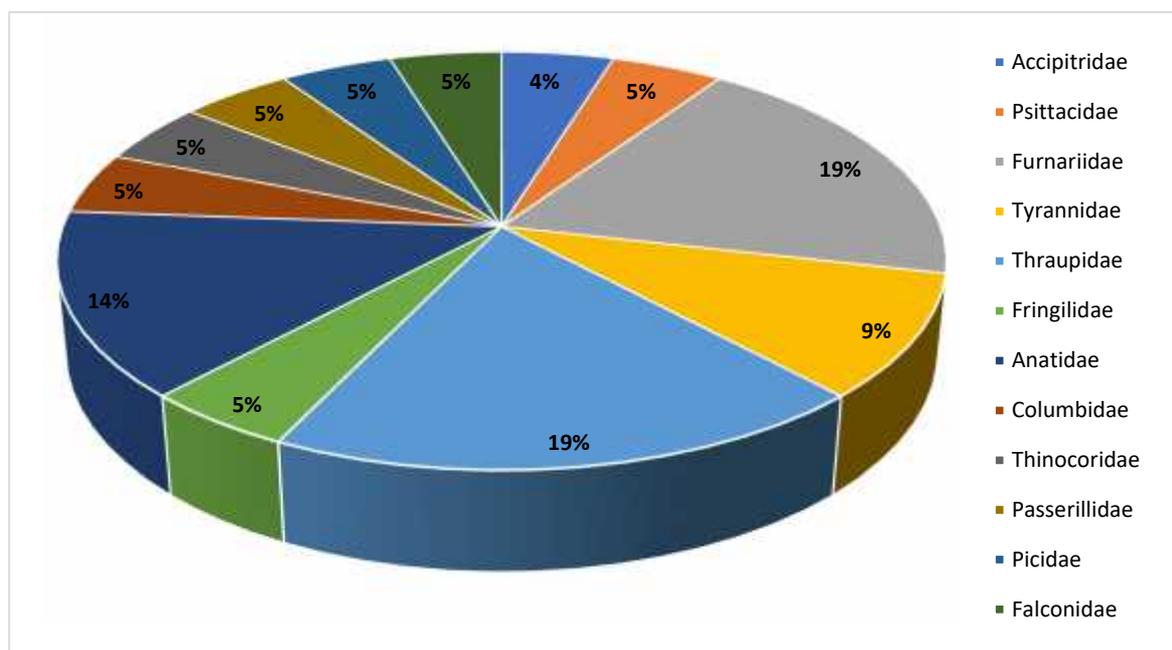
Figura 119 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Pajonal andino en temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

A nivel de familias registradas, Thraupidae y Furnariidae fueron las de mayor riqueza, con cuatro (04) especies (19 %), seguido de la familia Anatidae con tres (03) especies (14 %), le siguen las familias Tyrannidae con dos (02) (9 %), mientras que las otras familias registradas presentaron una (1) sola especie (5 % respectivamente).

Figura 120 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Pajonal andino en temporada húmeda 2022

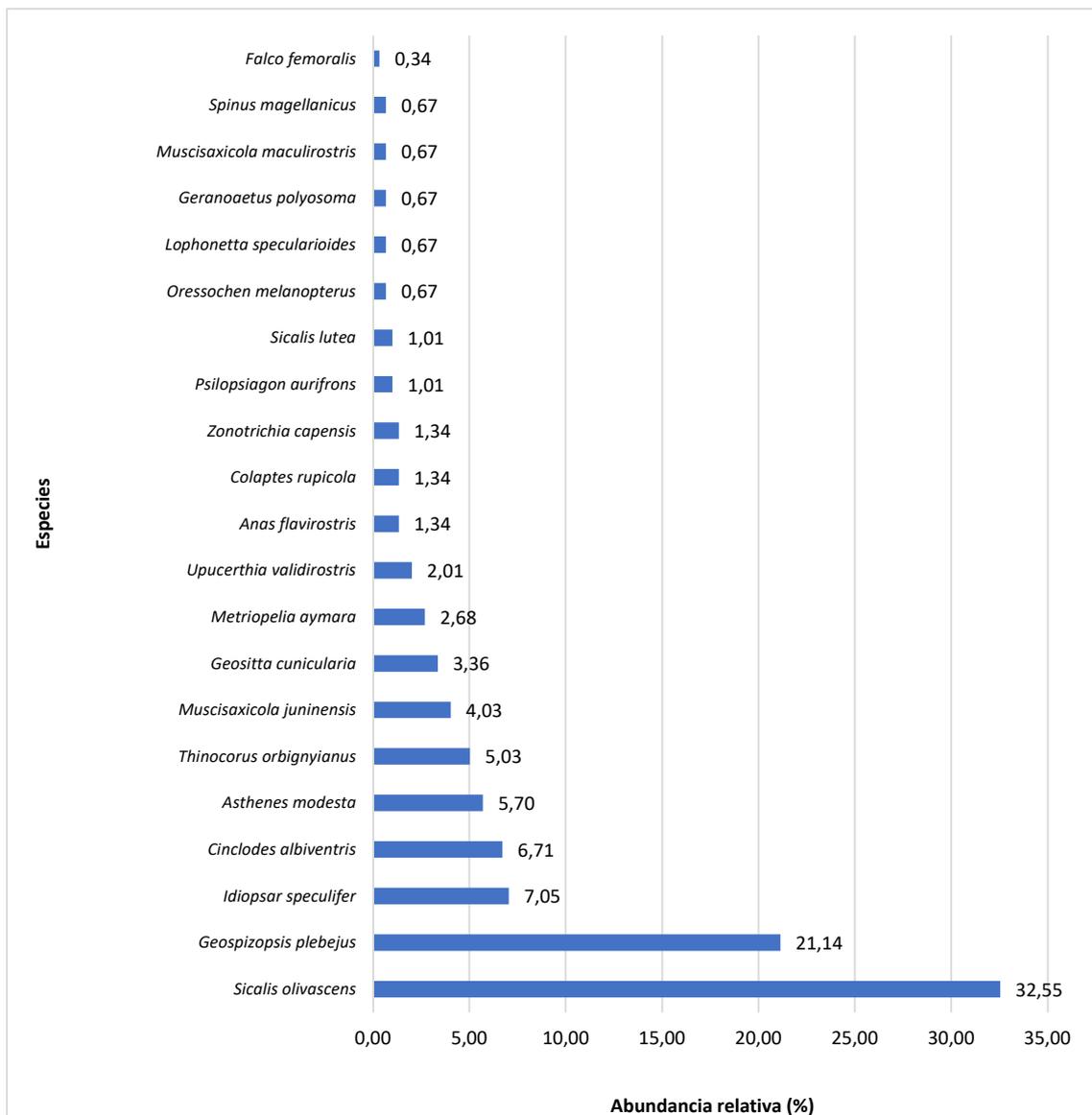


Elaboración: ASILORZA, 2022.

B. ABUNDANCIA

Esta formación compuesta por un mayor número de estaciones de monitoreo (4 puntos en total), registró en total 298 individuos. La especie más abundante fue *Sicalis olivascens* "Chirigüe verdoso" con 97 individuos (31.55 %), le siguen las especies "Fringilo de Pecho Cenizo" *Geospizopsis plebejus* con 63 individuos (21.14 %) y *Idiopsar speculifer* y *Geositta punensis* "Minero de Puna" con 21 y 20 individuos respectivamente (7.05 y 6.71 %).

Figura 121 Abundancia relativa de aves en la formación de Pajonal andino en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

C. DIVERSIDAD

En cuanto a la diversidad, la formación de Pajonal en total valores de diversidad altos (> 2 bits/ind). El índice de Shannon-Wiener obtuvo valores entre 2.66 bits/individuo en T-15. Este último punto de monitoreo representa la mayor diversidad obtenida en esta formación. El índice de Simpson fluctuó entre 0.70 probits/individuo para T-16 y 0.92 probits/individuo en T-15.

El índice de Pielou nos da una idea de cuánto se aparta una comunidad de especies registradas en una unidad de muestreo según su número de especies, en donde las mismas presentan igual abundancia. En ese sentido, la mayoría de los puntos se acercan a la unidad, pues se encontraron

valores entre 0.79 (T-20) y 0.92 (T-15), lo que nos señala que las abundancias de sus especies se encuentran relativamente distribuidas de forma uniforme para cada una de las especies registradas, con una ligera excepción para la estación T-20 que presenta el menor valor por tanto, la dominancia de una o más especies.

Cuadro 43. Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Pajonal andino en temporada húmeda 2022

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
T-15	18	94	2.66	0.92	0.92
T-16	5	23	1.36	0.70	0.85
T-20	17	86	2.24	0.84	0.79
T-6	11	73	2.03	0.82	0.85

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.1.5. CENSO DE RHEA PENNATA "SURI"

El Suri (*Rhea pennata*) es el ave no voladora más grande de América; puede llegar a medir hasta 1.5 m de altura y pesar hasta 30 kg. Esta especie, cuya alimentación es predominantemente herbívora, habita en las alturas de Bolivia, Chile y Perú (Puno, Moquegua y Tacna), por encima de los 4300 m. La población del Suri viene decreciendo, situación que se evidencia en los censos nacionales realizados, donde 447 suris fueron registrados en el I Censo Nacional y 350 suris en el II Censo Nacional (MINAGRI, 2018).

Históricamente, el uso del vasto plumaje del Suri, durante el incanato estuvo destinado exclusivamente a la realeza. El arte rupestre, iconografía y mitos del Altiplano reflejan el estatus de símbolo que el suri tuvo para los pueblos andinos, que lo consideraron como anunciador de la lluvia.

Pese a su importancia, el suri se encuentra amenazado por la caza y recolección ilegal de sus huevos, plumas y partes; por ello, fue incluido en el Apéndice I de la Convención CITES y catalogado en "Peligro Crítico" por la legislación peruana (Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI).

Para el área de estudio se establecieron cuatro (4) transectos para el Censo de Suris, de los cuales un (1) transecto (Suri 01) se logró visualizar 10 individuos, en su mayoría mediante registros oportunos, caso similar sucede con Suri 04, donde se registra seis (06) individuos, también en su mayoría mediante registros oportunos. Es importante señalar que se visualizaron 14 individuos fuera de la aplicación del método del censo, y en zonas aledañas de las estaciones mencionadas.

Cuadro 44. Esfuerzo de muestreo para el censo de Suris en temporada húmeda 2022

Código de Transecto	Longitud por transecto (metros)	Total (metros)
Suri 1	2 000	20 980
Suri 2	14 980	
Suri 3	2 000	
Suri 4	2 000	

Elaboración: ASILORZA, 2022.

De la evaluación en los cuatro (4) transectos restantes: Suri 01, Suri 02, Suri 03 y Suri 04, se registró un avistamiento directo en Suri 1 y Suri 04, que determinó la presencia de la especie (*Rhea pennata*).

Cuadro 45. Evidencia de Suris en el área de estudio en temporada húmeda 2022

Evidencia	Transecto	Zona	Coordenada de inicio		Coordenada de final	
			Este	Norte	Este	Norte
Registro visual	Suri 01	19k	344152	8138927	343035	8137255
Registro visual	Suri 04	19k	355748	8159629	357736	8159702
Registro visual*	Suri 01	19k	353634	8149117	-	-
Registro visual*	Suri 01	19k	357101	8154563	-	-
Registro visual*	Sur 04	19k	351944	8169805	-	-

* Registro oportuno

Elaboración: ASILORZA, 2022.

Respecto al registro del Suri en comparación con la campaña 8 (TH) y 9 (TS), se evidencia un mayor registro de individuos fuera de las estaciones de censo, con ocho individuos para la Campaña 9, y 14 individuos para la Campaña 10. Asimismo, en la Campaña 8, 9 y 10 se obtuvo registro de Suris en la estación de monitoreo Suri 1. Lo cual, nos indica ser una zona de importancia para esta especie.

5.2.1.6. ESPECIES DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA

5.2.1.6.1. ESPECIES CATEGORIZADAS EN LA NORMATIVA NACIONAL E INTERNACIONAL

Según la legislación nacional en la lista “Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre” del D.S. N° 004-2014-MINAGRI, dos (02) especies se encuentran dentro de esta lista, el “Ñandú Pestizo” *Rhea pennata* categorizado como Peligro Crítico (CR) y *Tinamotis pentlandii* “Perdiz de la Puna” categorizada como Casi amenazado (NT).

Para Legislación internacional (IUCN, 2021-3), de las 41 especies registradas se identificó que se encuentran en Preocupación menor (LC), lo cual implica un rango muy amplio de distribución.

Por otro lado, siete (07) especies registradas en el presente monitoreo de Temporada húmeda se encuentran en los Apéndices de la CITES , de las cuales seis (06) especies se encuentran en el Apéndice II, tales como el “el “Aguilucho variable” *Geranoaetus polyosoma*, el “Aguilucho de Pecho Negro” *Geranoaetus melanoleucus*, *Psilopsiagon aurifrons* “Perico Cordillerano” y tres (03) especies de la familia Trochilidae: *Oreotrochilus estella*, *Metallura phoebe*, y *Patagona gigas*; y una especie en el Apéndice I, el “Ñandú pestizo” *Rhea pennata*.

5.2.1.6.2. ESPECIES ENDÉMICAS

No se registraron especies endémicas.

5.2.1.6.3. EBAS

En el presente monitoreo se registraron especies presentes en áreas de endemismo de aves (EBAs – IBAs): *Upucerthia validirostris* “Bandurrita de pecho antenado” en la Vertiente Pacífica del Perú – 052.

5.2.1.6.4. 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. Como por ejemplo el yanavico, especie sociable característica de la región altoandina (3500-4800), cuyo individuos juveniles suelen bajar hasta la costa peruana entre los meses de mayo a setiembre y habitan áreas pantanosas, praderas, pastizales, orillas de lagunas y ríos, incluso en gramadales en colinas algunas veces lejos del agua (Fjeldsa & Krabe 1990).

En el área de estudio se registró una (01) especies migratorias, el “Halcón peregrino” *Falco peregrinus* que presentan poblaciones consideradas como migrantes boreales y otras residentes.

5.2.1.6.5. 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 **no se registraron especies contenidas en la lista de la CMS.**

Cuadro 46. Especies de aves en categorías de Conservación Nacional e Internacional en temporada húmeda 2022

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Grupo trófico	D. S. N° 004-2014-MINAGRI	IUCN	CITES	CMS	Endémica	EBA
1	Rheiformes	Rheidae	<i>Rhea pennata</i>	Ñandu petizo (Suri)	Herbívoro	CR	LC	I			
2	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamotis pentlandii</i>	Perdiz de la Puna	Herbívoro	NT	LC				
3	Anseriformes	Anatidae	<i>Oressochen melanopterus</i>	Cauquen huallata	Omnívoro		LC				
4	Anseriformes	Anatidae	<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato Crestón	Omnívoro		LC				
5	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas flavirostris</i>	Pato Barcino	Omnívoro		LC				
6	Columbiformes	Columbidae	<i>Metriopelia ayмара</i>	Tortolita de Puntos Dorados	Granívoro		LC				
7	Columbiformes	Columbidae	<i>Metriopelia melanoptera</i>	Tortolita de Ala Negra	Granívoro		LC				
8	Apodiformes	Trochilidae	<i>Oreotrochilus estella</i>	Estrella andina	Nectarívoro		LC	II			
9	Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	Oreja-Violeta de Vientre Azul	Nectarívoro		LC	II		E	
10	Apodiformes	Trochilidae	<i>Myrtis fanny</i>	Estrellita de Collar Púrpura	Nectarívoro		LC	II			
11	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus resplendens</i>	Avefria andina	Omnívoro		LC				
12	Charadriiformes	Thinocoridae	<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Agachona de pecho gris	Omnívoro		LC		NB		
13	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo de Cabeza Negra	Carroñero		LC				
14	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo de Cabeza Roja	Carroñero		LC				
15	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho variable	Carnívoro		LC	II			
16	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguilucho de Pecho Negro	Carnívoro		LC	II			
17	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	Carpintero andino	Insectívoro		LC				
18	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Halcón Aplomado	Carnívoro		LC				
19	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psilopsiagon aurifrons</i>	Perico Cordillerano	Granívoro, frugívoro		LC	II			
20	Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	Minero común	Insectívoro		LC				
21	Passeriformes	Furnariidae	<i>Upucerthia validirostris</i>	Bandurrita de pecho anteado	Insectívoro		LC				
22	Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes albiventris</i>	Churrete de Ala Crema	Insectívoro		LC				
23	Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura striata</i>	Tijeral Listado	Insectívoro		LC				052*

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Grupo trófico	D. S. N° 004-2014-MINAGRI	IUCN	CITES	CMS	Endémica	EBA
24	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes dorbignyi</i>	Canastero de pecho cremoso	Insectívoro		LC				
25	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes modesta</i>	Canastero cordillerano	Insectívoro		LC				
26	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca leucophrys</i>	Pitajo de ceja blanca	Insectívoro		LC				
27	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lessonia oreas</i>	Negrito andino	Insectívoro		LC				
28	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola juninensis</i>	Dormila de la puna	Insectívoro		LC				
29	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona Chica	Insectívoro		LC				
30	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona de nuca rojiza	Insectívoro		LC				
31	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Orochelidon andecola</i>	Golondrina andina	Insectívoro		LC				
32	Passeriformes	Fringilidae	<i>Spinus magellanicus</i>	Jilguero encapuchado	Frugívoro		LC				
33	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis lutea</i>	Chirigue de la puna	Granívoro		LC				
34	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis uropygiales</i>	Chirigue de lomo brillante	Granívoro		LC				
35	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis olivascens</i>	Chirigue verdoso	Granívoro		LC				
36	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus punensis</i>	Fringilo peruano	Granívoro		LC				
37	Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis plebejus</i>	Fringilo de pecho cenizo	Granívoro		LC			NB	
38	Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhopospina fruticeti</i>	Fringilo de pecho negro	Granívoro		LC				
39	Passeriformes	Thraupidae	<i>Idiopsar speculifer</i>	Fringilo glaciar	Granívoro		LC				
40	Passeriformes	Thraupidae	<i>Catamenia inornata</i>	Semillero simple	Granívoro		LC				
41	Passeriformes	PASSERELLIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión de Collar Rufo	Granívoro		LC				

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

*Vertiente pacífica del Perú y Chile; **Andes peruanos

NB: Migratoria boreal

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.1.6.6. ESPECIES DE IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA

De acuerdo con la bibliografía consultada, se identificaron cuatro (4) especies con potencial uso local: la “Estrellita andina” *Oreotrochilus estella* empleada para ornamentación, *Colaptes rupicola* empleado para medicina tradicional, el “Chirigüe de lomo brillante” *Sicalis uropygialis* empleado para mascota y uso comercial, y los “Jilgueros” *Spinus magellanicus* empleados como mascotas. Es importante señalar que estas especies, se mantienen en el tiempo, es decir, que su registro es común a través del tiempo.

Cuadro 47. Especies de aves de importancia socioeconómica en temporada húmeda 2022

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

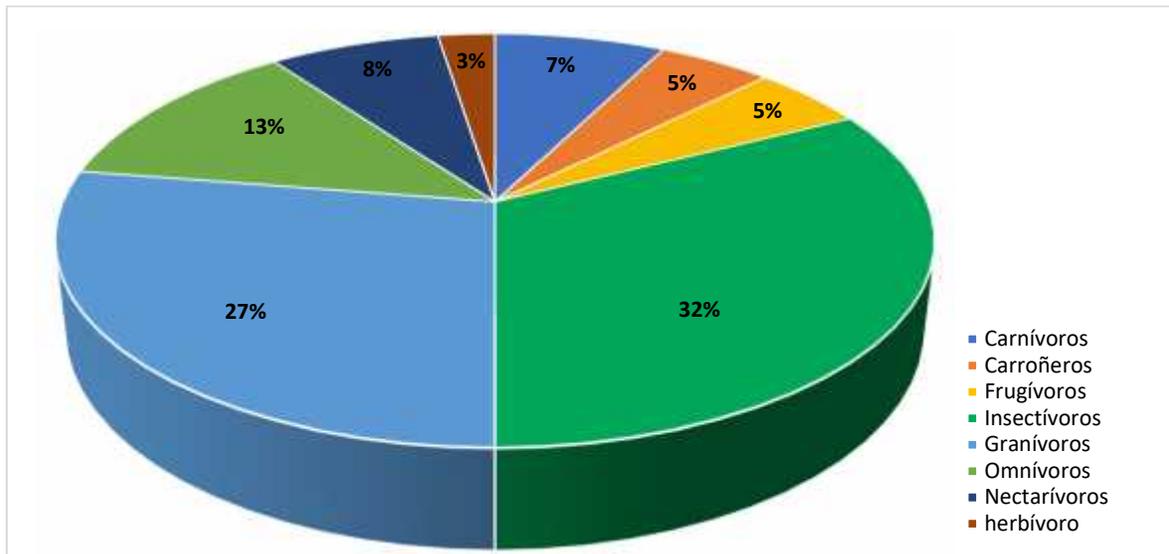
Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.1.6.7. 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).

Un total de ocho (8) gremios fueron identificados para las 41 especies de aves registradas en Temporada húmeda 2022 en las zonas de operación y abastecimiento de agua, siendo el gremio dominante los “insectívoros” con 13 especies (32 %), seguido del gremio de los “granívoros” y de los “omnívoros” con 11 y 5 especies respectivamente (27 y 13 %), el gremio de los “nectarívoros” y los “carnívoros” con tres especies (8 %) cada uno, los “herbívoros” con dos especies (5 %), los “carroñeros” y “frugívoros” con dos especies cada uno y “herbívoros” con una (1) especies (3 %).

Figura 122 Porcentaje de grupos tróficos de aves para el área de estudio, Temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

A continuación, se describe los gremios más importantes:

INSECTÍVOROS

Se han registrado un total de 13 especies de aves insectívoras en la presente temporada de evaluación. Las familias con mayor número de especies insectívoras fueron Furnariidae y Tyrannidae con seis (06) y cinco (05) especies cada una; entre las especies insectívoras de la familia Furnariidae tenemos a los “Mineros” *Geositta cunicularia*, las “Bandurritas” *Upucerthia validirostris*, los “Canasteros” *Asthenes modesta*, y *Asthenes dorbignyi*, los “Tijerales” *Leptasthenura andicola* y los “Churretes” *Cinclodes albiventris*, quienes buscan artrópodos en el suelo o entre el césped presente en las estaciones evaluadas.

Otra de las familias con miembros insectívoras son Tyrannidae con especies de “Dormilonas” registradas en el área del proyecto como *Muscisaxicola juninensis*, *Muscisaxicola maculirostris* y *Muscisaxicola rufivertex* quienes obtienen su alimento principalmente en los suelos ligados a una

vegetación más herbácea (de porte bajo) como el césped de puna, bofedales o pajonales, buscando pequeños artrópodos del suelo.

Otras especies insectívoras registradas en el área de estudio fueron el “Carpintero andino” *Colaptes rupicola* (Familia Picidae), los “Jilgueros” *Spinus magellanicus* (Familia Fringillidae) y la “Golondrina” *Orochelidon andecola* (Familia Hirundinidae).

GRANÍVOROS

Se han registrado un total de 11 especies de aves granívoras en la presente temporada de evaluación. Conformado por las especies que se alimentan de granos, semillas o material vegetal, principalmente por la familia Thraupidae (08 especies) como los “Fringilos” *Geospizopsis unicolor*, *Geospizopsis plebejus*, *Rhopospina fruticeti*, *Idiopsar speculifer* y los “chirigues” *Sicalis lutea*, *Sicalis uropygiales*, *Sicalis olivascens*. La familia Columbidae también pertenece a este gremio como las “Tortolitas” *Metropelia aymara* y *Metriopelia melanoptera* que se alimentan de semillas pequeñas.

OMNÍVOROS

Se ha registrado un total de 05 especies omnívoras, de los cuales tres (3) son miembro de la familia Anatidae como el “Pato barcino” *Anas flavirostris*, y el “Cauquén Huallata” *Oressochen melanopterus*, los cuales en su dieta incluyen semillas, hierbas, moluscos, e insectos. Otras especies omnívoras registradas en el área de estudio fueron el “Avefría andina” *Vanellus resplendens* (Familia Charadriidae), la “Agachona de pecho gris” *Thinocorus orbignyianus* (Familia Thinocoridae).

NECTARÍVOROS

Representado por los miembros de la familia Trochilidae, registrando tres (3) especies el “Estrellita de Collar Púrpura” *Myrtis fanny*, la “Estrellita andina” *Oreotrochilus stella*, el “Oreja-Violeta de Vientre Azul” *Colibri coruscans*, las cuales se alimentan de néctar de las flores de los arbustos *Chuquiraga sp.* y *Gentianella sp.*

CARNÍVORO

Se han registrado tres (02) especies carnívoras, los “Aguiluchos” *Geranoaetus polyosoma* y miembros de la familia Accipitridae, y el “Halcón peregrino” *Falco peregrinus* cuyas dietas incluyen preferentemente roedores y secundariamente reptiles y otras aves de menor porte (Baladrón *et al.*, 2014).

CARROÑEROS

Se registra una (1) especie pertenecientes a la familia Cathartidae, *Coragyps atratus* y *Cathartes aura* cuya dieta se basa en el consumo de animales muertos, cumpliendo un rol importante para el salud y equilibrio del ecosistema altoandino (Simón, 2016; Stucchi y Figueroa, 2010).

HERBÍVORO

El “Ñandú Pestizo” *Rhea pennata* registrada en la zona de operaciones de manera oportunista es considerada una especie herbívora cuya dieta está compuesta principalmente de vegetales de la familia Poaceae en mayor proporción, seguido de Cyperaceas y Asteraceas (Echaccaya *et al.*, 2017).

5.2.1.7. ANÁLISIS COMPARATIVO DE TIPO HISTÓRICO DURANTE LA TEMPORADA HÚMEDA

Se realizó un análisis comparativo con datos de riqueza y abundancia del informe de Monitoreo Biológico de Temporada húmeda del año 2015, 2019 y el presente monitoreo de Temporada húmeda 2022. Asimismo, se incluye información de las campañas anteriores del 2007 y 2013.

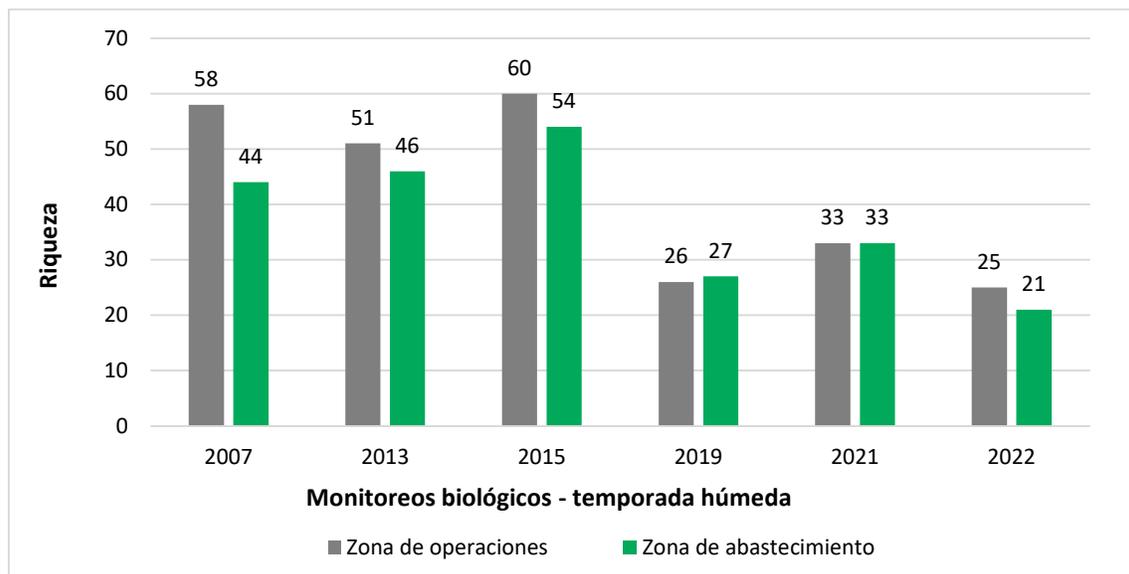
Comparativo histórico a nivel de riqueza y abundancia de especies por zonas durante los monitoreos de la Temporada húmeda 2007 (EIA), 2013 (EIA), 2015 (MAP), 2019 (MAP), 2021 (MAP) y 2022 (MAP)

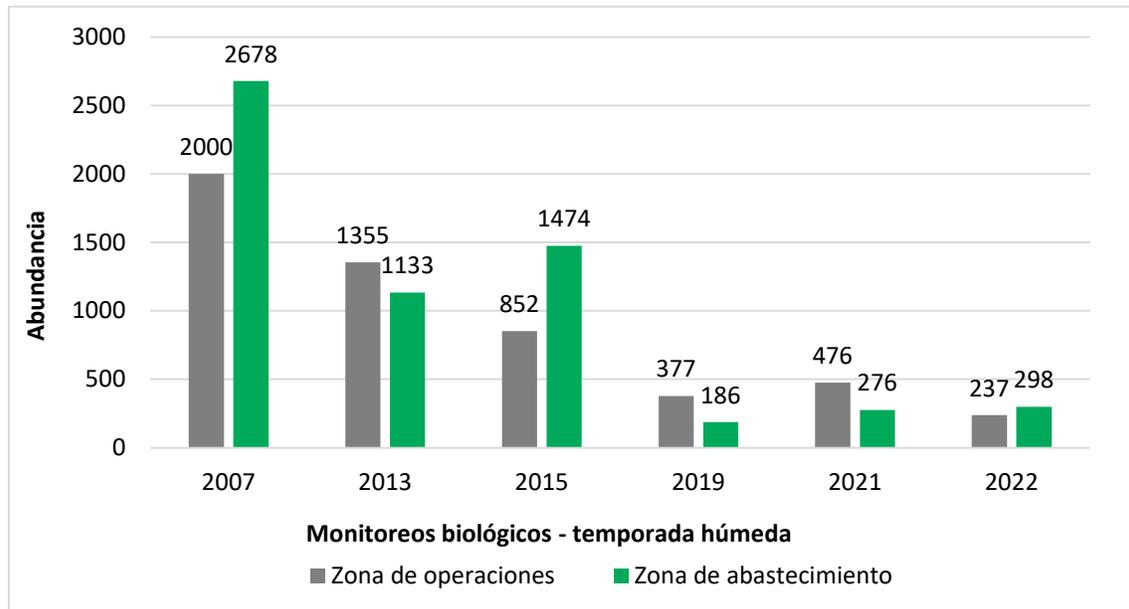
De los resultados obtenidos de los estudios biológicos realizados a partir del 2007 hasta la actualidad, para la Temporada húmeda se evidencia una disminución gradual en el tiempo de la riqueza de especies principalmente para la zona de abastecimiento, con una notable caída para el 2019, situación que mejora ligeramente durante la evaluación en el 2021, sin embargo, la riqueza de especies disminuye en el 2022. Este resultado puede deberse a la disminución del área en las estaciones de monitoreo, motivo por el cual disminuyó el esfuerzo de muestreo.

Para la zona de operaciones se observa un patrón distinto de comportamiento de la riqueza de especies, con cambios ligeros en el tiempo de la composición de especies entre las evaluaciones 2007, 2013 y 2015, con un cambio notable en las siguientes campañas, con una importante disminución de especies en el 2019, y una recuperación en el 2021, la misma que disminuye en el 2022. También como era de esperarse debido a la disminución del área disponible en cada estación de muestreo para aplicar el método con el mismo esfuerzo de las campañas anteriores.

Respecto a la abundancia el comportamiento es distinto al presentado en la riqueza de especies, en este caso, la zona de operaciones presenta una disminución gradual en el tiempo de la abundancia de aves, con una notable disminución en los MAP 2015, 2019, 2021 y 2022, en esta penúltima se evidencia una ligera recuperación en el número de aves registradas (2021: Campaña 8 y 9; 65 spp.) (13 % más que la riqueza del 2020), la cual vuelve a disminuir en un 36 % en la campaña actual (2022: Campaña 10; 41 spp). Es importante señalar que en las campañas MAP del 2015 se evidencia un incremento de la abundancia para la zona de abastecimiento, como consecuencia del número de estaciones evaluadas y tamaño de la zona, ya que en adelante las actividades propias del proyecto a disminuido el área disponible para aplicar el método con el mismo esfuerzo de muestreo.

Figura 123 Riqueza y abundancia de aves por zonas del proyecto, durante los monitoreos de Temporada húmeda 2007, 2013, 2015, 2019, 2021 y 2022.





Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.2. MASTOFAUNA

5.2.2.1. ANÁLISIS TOTAL EN EL ÁREA DEL PROYECTO

5.2.2.1.1. ESFUERZO DE MUESTREO

En el área del proyecto se evaluó de acuerdo al sub grupo de mamíferos evaluados, donde se aplicaron métodos y esfuerzo de muestreo diferentes, siendo los mamíferos menores terrestres evaluados con 950 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 recorrió 14.35 km y Vicuñas y Tarucas a lo largo de 12.5 km.

Cuadro 48. Esfuerzo de muestreo realizado en temporada húmeda 2022.

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	10.84 km	14.35 km	
Bosque relicto altoandino	50 TN	2.03 km		
Pajonal andino	400 TN	12.41 km		12.5 km
Total	950 TN	35.28 km	14.35 km	12.5 km

Elaboración: ASILORZA, 2022.

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 y O15PC8 ubicados en la cobertura vegetal Pajonal andino. De mismo modo en el Censo de Vicuñas y Tarucas se evaluó la estación Ma6.

5.2.2.1.2. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

MAMÍFEROS MENORES (ROEDORES)

Para la Temporada húmeda 2022 en toda el área del proyecto se registraron 12 especies de mamíferos menores, pertenecientes a la familia Cricetidae y Ctenomyidae, orden Rodentia. Es importante destacar el registro de una especie endémica *Ctenomys peruanus* “Tuco Tuco peruano” presente en la cobertura vegetal Pajonal andino.

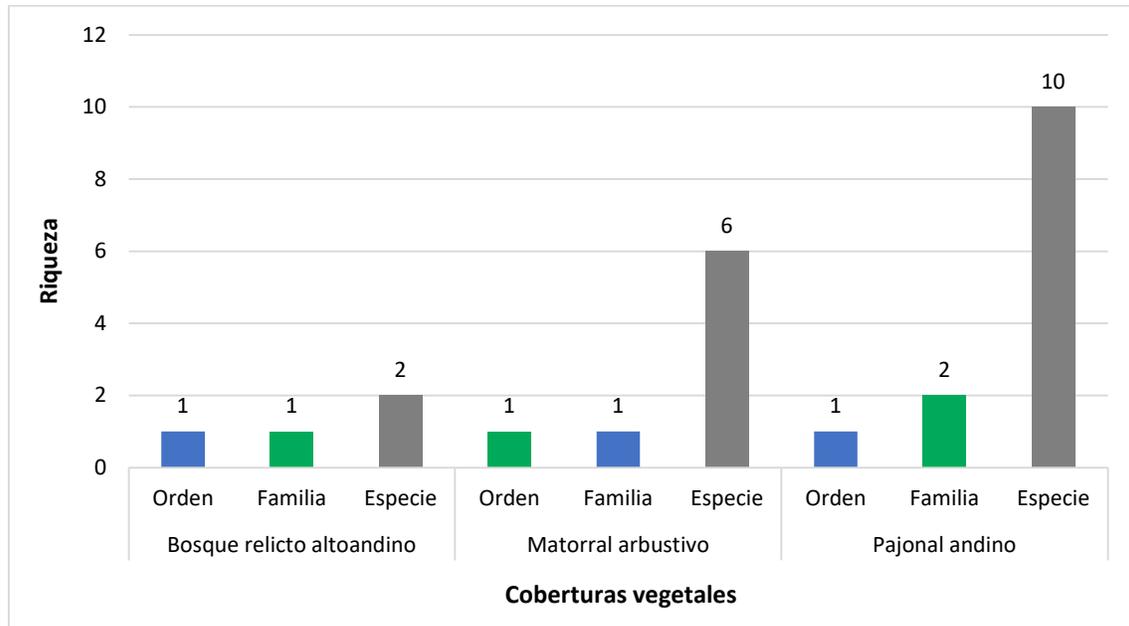
Cuadro 49. Composición de especies de mamíferos menores (roedores) en temporada húmeda 2022

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
1	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix andina</i>	Ratón campestre andino
2	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix jelskii</i>	Ratón campestre de jelskii
3	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco
4	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon subfuscus</i>	Ratón campestre de Puno
5	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys sublimis</i>	Ratón orejón sublime; pericote de los Andes
6	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys pictus</i>	Ratón orejón puntado
7	Rodentia	Ctenomyidae	<i>Ctenomys peruanus</i>	Tuco Tuco peruano
8	Rodentia	Cricetidae	<i>Eligmodontia hirtipes</i>	Ratón vespertino rojizo
9	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis limatus</i>	Ratón orejón de Lima
10	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis magister</i>	Ratón orejón maestro
11	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis osilae</i>	Ratón orejón de Asillo
12	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas

Elaboración: ASILORZA, 2022.

En cuanto a la riqueza de mamíferos menores (roedores) por coberturas vegetales, el Pajonal andino (Pj) obtuvo la mayor riqueza del área con 10 especies, seguido del Matorral arbustivo (Ma) con seis (06) especies y finalmente el Bosque relicto altoandino (Br-al) registró la menor riqueza con dos (02) especies de roedores.

Figura 124 Riqueza de especies de mamíferos menores terrestres por cobertura vegetal en temporada húmeda 2022



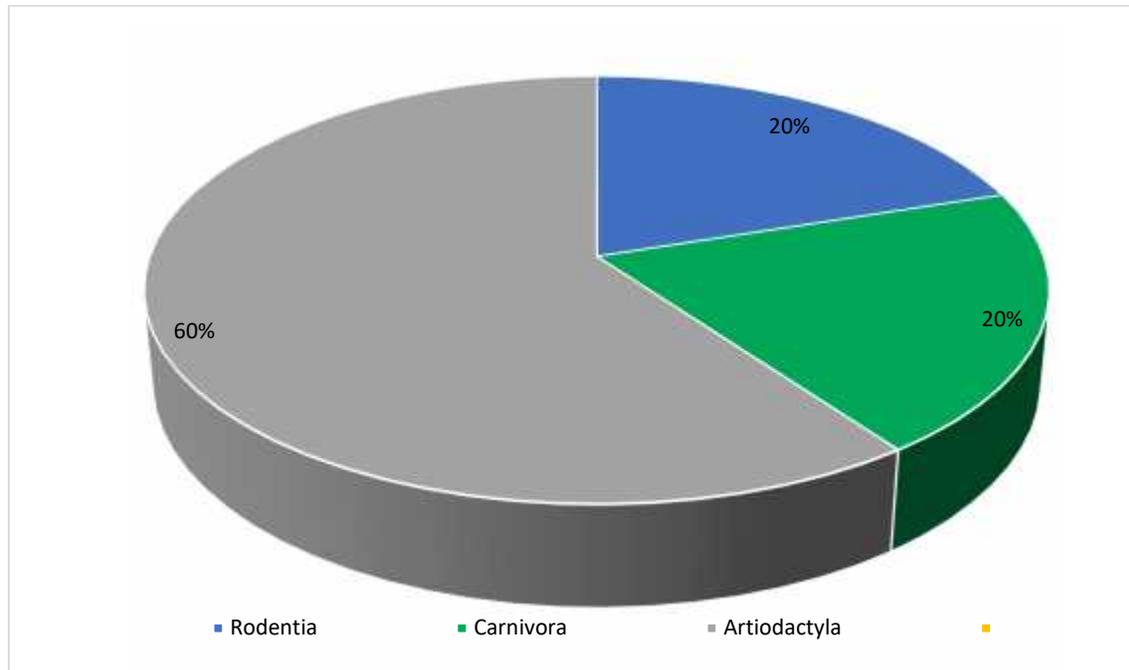
Elaboración: ASILORZA, 2022.

MAMÍFEROS MEDIANOS Y MAYORES

En cuanto a la riqueza de mamíferos medianos y mayores en toda el área del proyecto se registra cinco (05) especies pertenecientes a tres (3) órdenes y cuatro (4) familias. El orden más representativo fue Artiodactyla con tres (3) especies que representan el 60 % de la riqueza total de mamíferos medianos y mayores, mientras que los demás órdenes registrados como Carnívora, y Rodentia presentaron una (1) especie cada una, que corresponde al 20 % respectivamente.

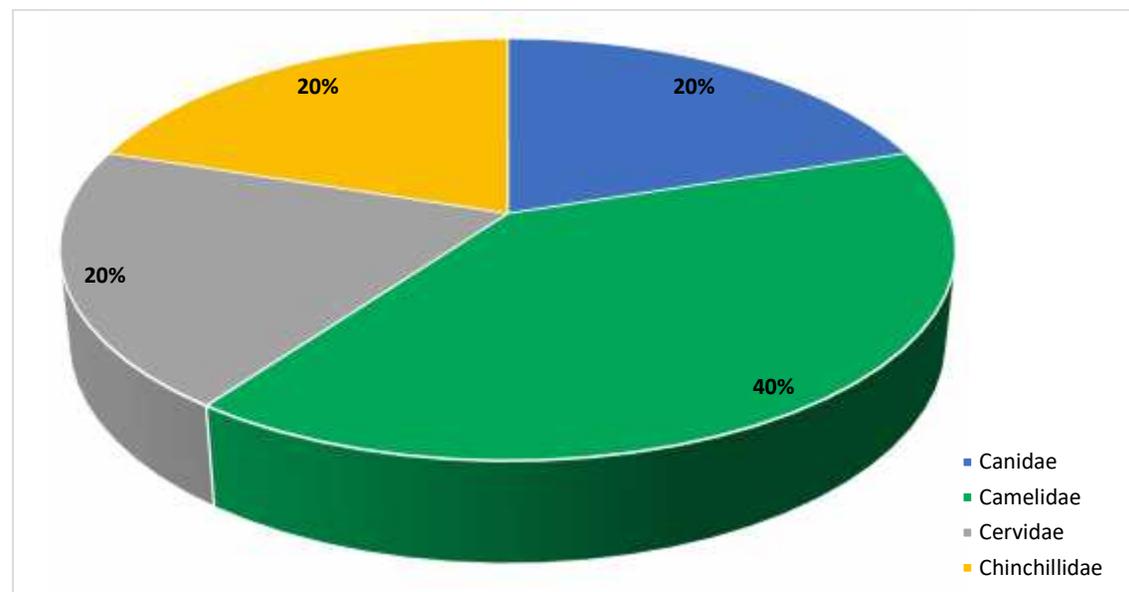
A nivel de familias taxonómicas, las familias Camelidae presentaron dos (02) especies (40 %), mientras que Canidae y Chinchillidae registraron una (01) especie cada una (20 % respectivamente).

Figura 125 Composición total de mamíferos medianos y mayores por orden taxonómico en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Figura 126 Composición total de mamíferos medianos y mayores por familia taxonómica en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

En el área del proyecto se identificaron tres (3) coberturas vegetales, de las cuales el Pajonal andino y Matorral arbustivo registraron la mayor riqueza con cinco (05) y cuatro (04) especies respectivamente, seguido del Bosque relicto altoandino con tres (03) especies. Entre las especies registradas destaca la “Taruka” *Hippocamelus antisensis*, “Zorro colorado” *Lycalopex culpaeus* y “Vizcacha” *Lagidium viscacia* registrada en las tres (3) coberturas vegetales del proyecto, mientras que la “vicuña” *Vicugna vicugna* obtuvo registros solo en el Pajonal andino y el “guanaco” *Lama guanicoe* presente solo en Matorral arbustivo y Pajonal andino.

Cuadro 50. Listado total de mamíferos medianos y mayores en temporada húmeda 2022

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Bosque relicto altoandino	Matorral arbustivo	Pajonal
1	Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	x	x	x
2	Artiodactyla*	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña			x
3	Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco		x	x
4	Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruca	x	x	x
5	Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	x	x	x
Total general					3	4	5

* Pacheco et al. 2020

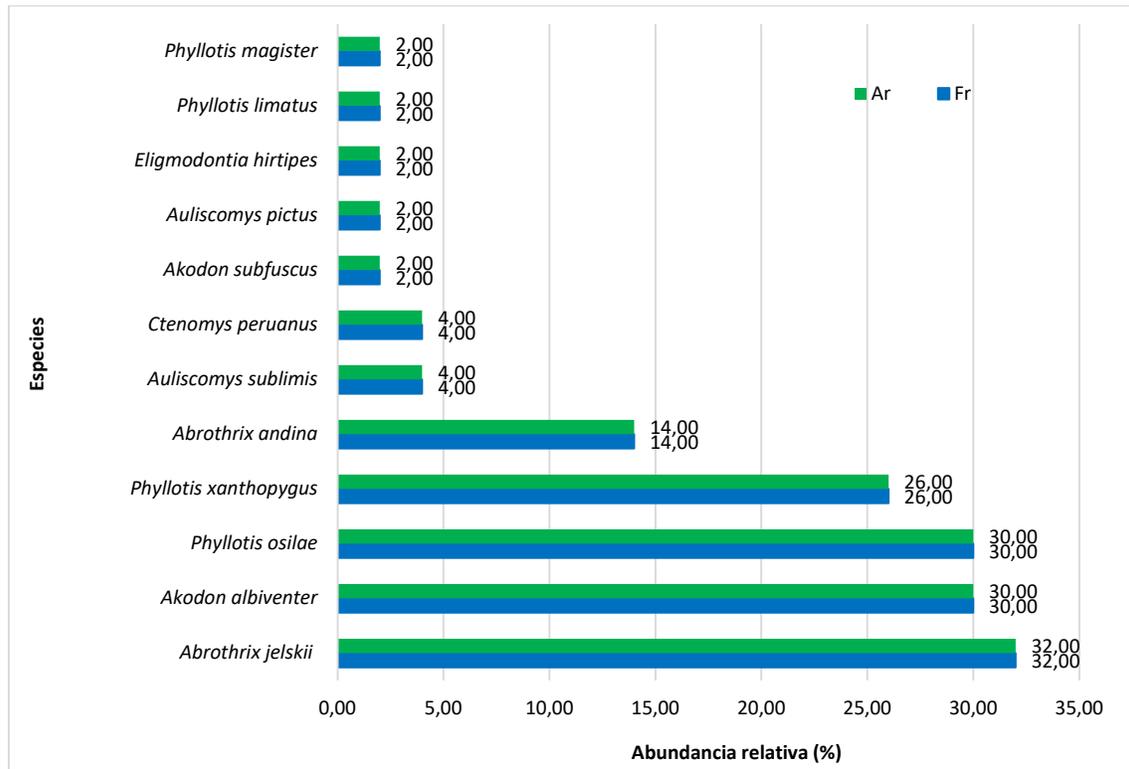
Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.2.1.3. ABUNDANCIA

MAMÍFEROS MENORES (ROEDORES)

En cuanto a la abundancia de mamíferos menores terrestres en toda el área del proyecto se registró 75 individuos distribuidos en las tres (3) coberturas vegetales, destacándose el “Ratón campestre de jelskii” *Abrothrix jelskii* con 16 individuos (32 %), “Ratón campestre de vientre blanco” *Akodon albiventer* y “Ratón orejón de Asillo” *Phyllotis osilae* con 15 individuos (30 %) y “Ratón orejón puntado” *Phyllotis xanthopygus* con 13 individuos (26 %).

Figura 127 Abundancia relativa de roedores en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

MAMÍFEROS MEDIANOS Y MAYORES

En el caso de los mamíferos medianos y grandes, con fines comparativos de los resultados directos, indirectos, se ha empleado el índice de ocurrencia e Índice de actividad de Boddicker (Boddicker *et al.*, 2002). Para 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 638 puntos, que la ser mayor a los 25 puntos, nos indica que esta especie esta presente y realizada sus actividades en el área de estudio; situación similar para las demás especies que tienes valores entre 60 y 507 puntos. En ese sentido, considerando que el índice de actividad >25 puntos indican niveles altos de actividad para cinco especies.

Es importante señalar, que la “vicuña” *Vicugna vicugna* solo presenta niveles altos de actividad en el Pajonal andino, mientras que el “Guanaco” *Lama guanicoe* se encuentra con alta actividad tanto en el Matorral arbustivo.

Cuadro 51. Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en temporada húmeda 2022

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Bosque relicto altoandino	Matorral arbustivo	Pajonal andino	IO	IA
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	1Obs	2Obs / 2He / 1 Ma	2 He / 2Hu	23	60
				10 pts	10 pts / 4 pts / 4 pts	4 pts / 5pts		
				10 pts	20 pts / 8 pts / 4 pts	8 pts / 10 pts		
Artiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña			49 Obs / 1 Ca / 1 Hu / 1 He / 1 Este	27	507
						10 pts / 4 pts / 5 pts / 4 pts / 4 pts		
						490 pts / 4 pts / 5 pts / 4 pts / 4 pts		
Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco		4Hu / 8 Obs	10Obs	14	106
					4pts / 10 pts	10 pts		
					16 pts / 80 pts	10 pts		
Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruka	1Hu / 3Obs	4Obs / 2Hu / 1He	3 Obs / 2 He / 1 Hu	19	132
				5 pts / 10 pts	10 pts / 5 pts / 4 pts	10 pts / 4 pts / 5 pts		
				5 pts / 30 pts	40 pts / 10 pts / 4 pts	30 pts / 8 pts / 5 pts		
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Viscacha	11Obs / 1He	22Obs / 1 He	30 Obs	14	638
				10pts / 4 pts	10 pts / 4 pts	10 pts		
				110pts / 4 pts	220 pts / 4 pts	300 pts		

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad

He: Heces; Ma: Madriguera; Hu: Huellas; Ind: Individuos

Elaboración: ASILORZA, 2022.

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.

5.2.2.1.4. DIVERSIDAD

En cuanto a la diversidad, la comunidad de mamíferos menores en el área del proyecto presentó una diversidad relativamente baja a media. Dicha característica prevaleció en las tres (3) coberturas vegetales, con un índice de Shannon-Wiener que osciló entre 0.69 bits/ind (Bosque relicto altoandino) a 1.96 bits/ind (Pajonal andino). Respecto al índice de Pielou solo el Bosque relicto altoandino registró una distribución homogénea del número de individuos de sus especies registradas al obtener un valor de 1.00, a pesar de que presentó los valores más bajos para los índices de Shannon-Wiener y Simpson.

Cuadro 52. Riqueza, abundancia y diversidad de aves por formación vegetal en temporada húmeda 2022

Coberturas vegetales	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
Bosque relicto altoandino	2	6	0.69	0.50	1.00
Matorral arbustivo	6	19	1.59	0.77	0.89
Pajonal andino	10	50	1.96	0.83	0.85
TOTAL	12	75	2.00	0.85	0.88

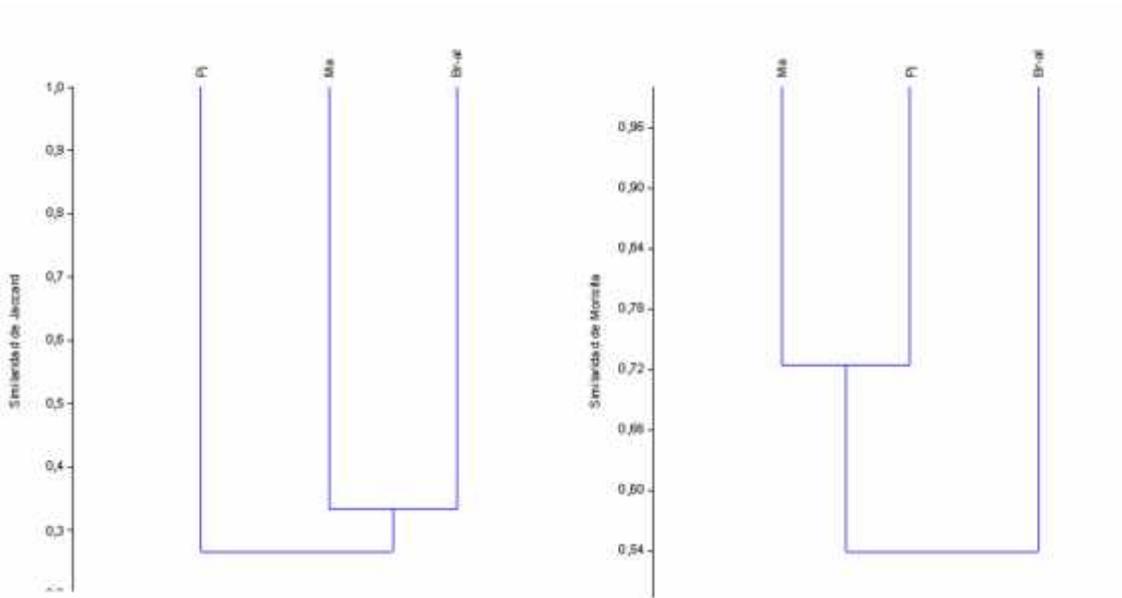
Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.2.1.5. SIMILITUD DE JACCARD Y MORISITA

Según el análisis de Similitud de Jaccard, las coberturas vegetales Pajonal andino y Matorral arbustivo forman un agrupamiento con una similitud del 35 % debido a que comparten dos (02) especies en común, mientras que el Bosque relicto altoandino presenta una similitud del 25 % con este agrupamiento.

Según el índice de Morisita, las coberturas Pajonal andino y Bosque relicto altoandino presentaron una similitud del 72 % debido a que comparten dos (2) especies con abundancias similares, mientras que, el Matorral arbustivo registró una similitud del 54 % con ambas coberturas vegetales.

Figura 128 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por coberturas vegetales en el área proyecto en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.2.2. ANÁLISIS POR COBERTURA VEGETAL

5.2.2.2.1. BOSQUE RELICTO ALTOANDINO

5.2.2.2.1.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

MAMÍFEROS MENORES (ROEDORES)

La evaluación del Bosque relicto altoandino comprende la estación de monitoreo O31, donde se registró dos (2) especies de roedores de la familia Cricetidae (Orden Rodentia).

Cuadro 53. Listado de especies mamíferos menores (roedores) en la cobertura de Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2022

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O31
1	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis osilae</i>	Ratón orejón de Asillo	X
2	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas	X

Elaboración: ASILORZA, 2022.

MAMÍFEROS MEDIANOS Y MAYORES

La evaluación del Bosque relicto altoandino comprende la estación de monitoreo O31, donde se registraron tres (03) especies de mamíferos medianos y mayores de la familia Canidae, Cervidae y Chinchilidae (Orden Carnivora, Artiodactyla y Rodentia).

Cuadro 54. Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la cobertura de Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2022

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O31
1	Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	1 Obs
2	Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruca	1 Hu; 3 Obs
3	Rodentia	Chinchilidae	<i>Lagidium peruanun</i>	Vizcacha peruana	11 Obs; 1 He

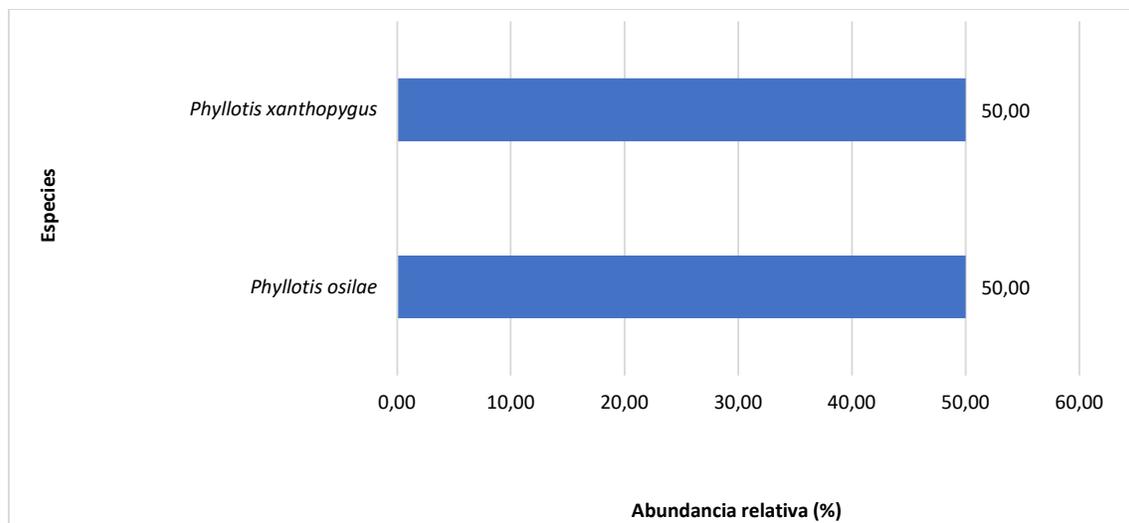
Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.2.2.1.2. ABUNDANCIA

MAMÍFEROS MENORES (ROEDORES)

Esta cobertura está compuesta únicamente por el punto O31 donde se registró un total a seis (6) individuos. Ambas especies con la misma abundancia, el “Ratón orejón de Asilo” *Phyllotis osilae* y el “Ratón orejón de ancas amarillentas” *Phyllotis xanthopygus* presentaron tres (03) individuo (2.00 %).

Figura 129 Abundancia relativa de mamíferos menores (roedores) en la cobertura de Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

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 114, seguido de el “Taruka”, *Hippocamelus antisensis*, con un índice de actividad de 35, y con el menor índice de actividad con un valor de 10 se encuentra “zorro colorado” peruana *Lycalopex culpaeus*; debido al bajo valor obtenido para el índice de actividad (MINAM, 2015) no se confirma la presencia de esta especie para la cobertura vegetal.

Cuadro 55. Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en la formación de Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2022

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O31	IO	IA
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	1 (Obs)	10	10
				10 pts		
				10 pts		
Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruka	1 (Hu) / 3 (Obs)	15	35
				5 pts / 10 pts		
				5 pts / 30 pts		
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium peruanum</i>	Vizcacha peruana	1 (He) / 11 (Obs)	14	114
				10pts / 4 pts		
				110pts / 4 pts		

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad

He: Heces; Ind: Individuos

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.2.2.1.3. DIVERSIDAD

Para los índices de diversidad, el Bosque relicto altoandino presentó valores bajos, los cuales, indican que dicha cobertura presenta una baja diversidad con $H' = 0.69$ bits/ind; $1-D = 0.5$ probtis/ind., aunque si una distribución poco homogénea del número de individuos en las especies registradas, y $J' = 1$.

Cuadro 56. Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la cobertura de Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2022

Estación de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O31	2	6	0.69	0.5	1

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.2.2.2. MATORRAL ARBUSTIVO

5.2.2.2.2.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

MAMÍFEROS MENORES (ROEDORES)

Para la evaluación de mamíferos pequeños terrestres se evaluaron 10 estaciones de monitoreo para la cobertura vegetal Matorral arbustivo, registrándose seis (6) especies de roedores pertenecientes a la familia Cricetidae (Orden Rodentia). Las estaciones de monitoreo O33 (zona de operaciones)

registró tres (3) especies, mientras que los puntos O34, O6, O9, O32 y T6 registraron dos (2) especies cada uno y M-52, O10 y O32 registraron sólo una especie de roedor. Mientras en O Control, O8y O10 no registraron especies.

En esta cobertura vegetal se registraron dos especies, *Phyllotis limatus* “Ratón orejón de Lima” y *Phyllotis magister* “Ratón orejón maestro”, que no fueron registradas para las demás estaciones de monitoreo.

Cuadro 57. Listado de especies de roedores en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	OCONTROL	M-52	O10	O34	O6	O8	O9	T6	O32	O33
1	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix jelskii</i>	Ratón campestre de jelskii								X		
2	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco					X		X	X		
3	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis limatus</i>											X
4	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis magister</i>	Ratón orejón maestro				X						
5	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis osilae</i>	Ratón orejón de Asillo			X	X			X		X	X
6	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas	X								X	X

Elaboración: ASILORZA, 2022.

MAMÍFEROS MEDIANOS Y MAYORES

Un total de 10 estaciones de monitoreo fueron evaluados durante la Temporada húmeda en esta cobertura vegetal, donde se registró un total de cuatro (4) especies distribuidas en tres (3) órdenes y cuatro (04) familias. Las estaciones de monitoreo M-52 y O10 registraron tres (3) especies. Las demás estaciones de monitoreo (OCONTROL, O6, O8, y O9) registraron dos (02) especies y una especie (O34).

Cuadro 58. Listado de especies de mamíferos mediano y mayores en el Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	OCNTR	M-52	O10	O34	O6	O8	O9	T6	O32	O33
1	Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	X	X	X	X			X			
2	Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruca			X		X		X			
3	Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco		X	X			X				
4	Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	X	X			X	X				

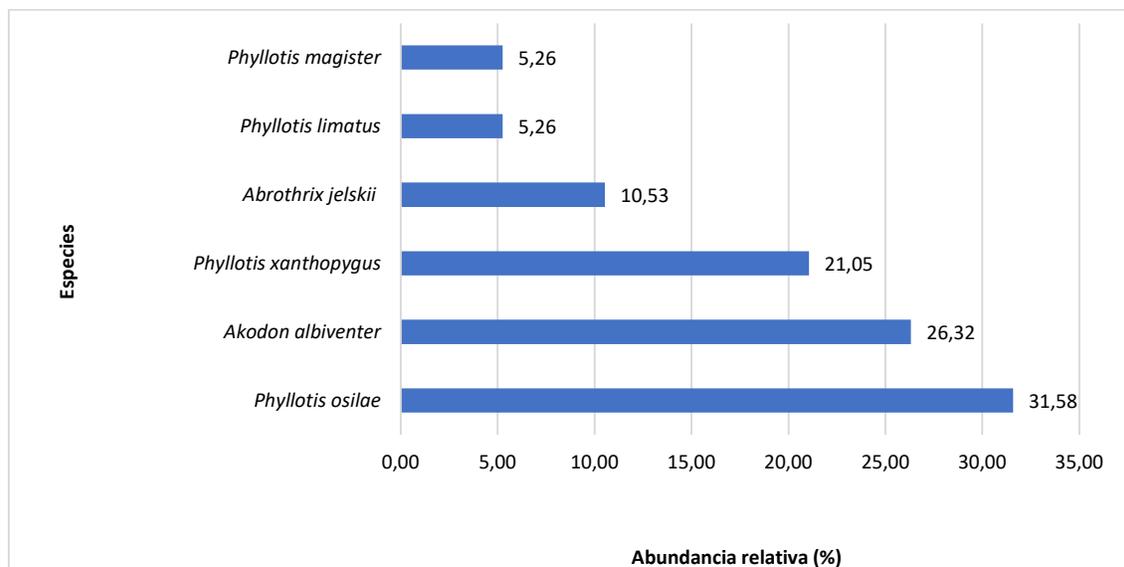
Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.2.2.2. ABUNDANCIA

MAMÍFEROS MENORES (ROEDORES)

En esta cobertura se registró un total de 19 individuos. La especie más abundante fue *Phyllotis osilae* “Ratón orejón de Asilo” con seis (06) individuos (37.58 % abundancia relativa), seguido del “Ratón campestre de vientre blanco” *Akodon albiventer* con cinco (05) individuos (26.32 %), le sigue “Ratón orejón de ancas amarillentas” *Phyllotis xanthopygus* con cuatro (04) individuos (21.05 %) y finalmente el “Ratón campestre de Jelskii” *Abrothrix jelskii*, “Ratón orejón de Lima” *Phyllotis limatus* y “Ratón orejón maestro” *Phyllotis magister* con dos (02) (10.53) y un (1) individuo (5.26 %).

Figura 130 Abundancia relativa de roedores en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

En cuanto a la abundancia de especies por punto de monitoreo, T6-OP registró la mayor abundancia con cuatro (4) individuos distribuidos y O33, O32, y O9 registraron tres (3) individuos, siendo la más abundante “Ratón orejón de Asilo” *Phyllotis osilae* con dos (2) individuos, seguido de las estaciones de monitoreo M-52, O6 y O34 con dos (02) individuos cada uno.

MAMÍFEROS MEDINOS Y MAYORES (ÍNDICE DE OCURENCIA Y ACTIVIDAD)

La especie con mayor valor de Índice de Actividad (IA) fue la “Guanaco” *Lama guanicoe* con un índice de actividad de 100 puntos, seguido de “Vizcacha” *Lagidium viscacia* con un índice de actividad de 80, con índice de actividad mayores a 25 puntos (MINAM, 2015), por tanto, se confirma la presencia de estas especies para la cobertura vegetal.

Cuadro 59. Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en el Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	OCONTROL	M-52	O34	O10	O6	O8	O9	T6	O32	O33	IO	IA				
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado		1 (He)		1 (Obs)	1 (Ma)								18	28		
					4 pts		10 pts	4 pts										10 pts	
					4 pts		10 pts	4 pts										10 pts	
Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco		8 (Obs)	1 (Hu)		1 (Hu)		2 (Hu)							14	100	
					10 pts	5 pts		5 pts		5 pts									
					80 pts	5 pts		5 pts		10 pts									
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha		2 (Obs)				4 (Obs)	2 (Obs)							10	80	
					10 pts				10 pts	10 pts									
					20 pts				40 pts	20 pts									
Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruca				1 (He)	1 (Hu)									19	19	
							4 pts	5 pts											10 pts
							4 pts	5 pts											10 pts

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad

He: Heces; Hu: Huellas; Ind: Individuos

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.2.2.2.3. DIVERSIDAD

La cobertura vegetal Matorral arbustivo presentó una diversidad baja (>2 bits/ind.), resultado que se mantuvo en todas las estaciones de monitoreo. Los índices de Simpson y Equidad de Pielou presentaron valores entre 0.00 y 0.67 probits/ind. y 0.00 a 1.00, que nos indican la dominancia de una (1) especie siendo en este caso Ratón orejón de Asilo” *Phyllotis osilae*.

Cuadro 60. Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
OCONTROL	0	0	-	-	-
M-52	1	2	0	0	0
O10	0	0	-	-	-
O32	2	3	0.64	0.44	0.92
O34	2	2	0.69	0.50	1.00
O6	2	2	0.69	0.50	1.00
O8	0	0	-	-	-
O9	2	3	0.64	0.44	0.92
O33	3	3	1.10	0.67	1.00
T6_OP	2	4	0.69	0.50	1.00

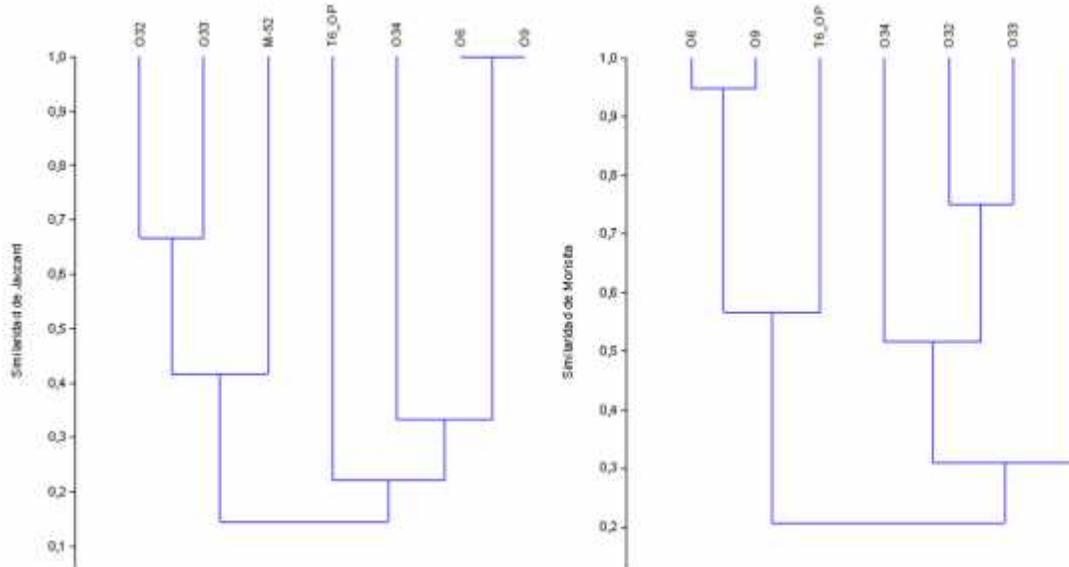
Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.2.2.2.4. SIMILARIDAD

Según el análisis de Similitud de Jaccard, las estaciones de monitoreo que se agrupan con una similitud mayor al 100 % fueron O6 y O9 con T6 (zona de operaciones), en ambos casos, las estaciones comparten todas las especies. Asimismo, se evidencia que el patrón de agrupamiento con una similitud mayor al 60 % es de acuerdo al tipo de formación vegetal de la cual forman parte las estaciones de monitoreo O32 y O33. Es importante mencionar que los grupos mencionados corresponden a dos subgrupos que se forman para esta cobertura vegetal, los cuales, tienen una similitud del 15 %.

Según el índice de Morisita, las estaciones de monitoreo tienen abundancia similares, es por eso, que se presenta una similitud mayor al 20 %, para los dos subgrupos que se forman, agrupaciones dentro de los mismo con una similitud del 95 % (O6 y O9), y O32 y O33 (75 %).

Figura 131 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por estaciones de monitoreo del Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.2.2.3. PAJONAL ANDINO

5.2.2.2.3.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

MAMÍFEROS MENORES (ROEDORES)

Para la cobertura de Pajonal andino se registraron 10 especies de mamíferos menores, la cuales pertenecen a la familia Cricetidae y Ctenomyidae, del orden Rodentia. En esta cobertura vegetal se evaluaron ocho (8) estaciones de monitoreo, la estación T16 registraron la mayor riqueza con cinco (05) especies, seguido de los puntos 015PC8 con cuatro especies (04) y O15, O15PC1, T15 y T20 con tres (03) especies, las demás estaciones registraron dos (T14) y ninguna especie.

Cuadro 61. Listado de especies de roedores en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O15	O15PC1	O15PC8	T16	T14	T15	T20	T-6
1	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix andina</i>				X			X		
2	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix jelskii</i>	Ratón campestre de jelskii				X	X		X	
3	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco	X	X	X					
4	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon subfuscus</i>							X		
5	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys sublimis</i>	Ratón orejón sublime; pericote de los Andes					X	X		
6	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys pictus</i>	Ratón orejón puntado						X		
7	Rodentia	Ctenomyidae	<i>Ctenomys peruanus</i>						X		X	
8	Rodentia	Cricetidae	<i>Eligmodontia hirtipes</i>	Ratón vespertino rojizo						X		
9	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis osilae</i>	Ratón orejón de Asillo	X	X	X	X				

Elaboración: ASILORZA, 2022.

MAMÍFEROS MEDIANO Y MAYORES

Un total de ocho (8) estaciones de monitoreo fueron evaluados durante la Temporada húmeda 2022 en esta cobertura vegetal, donde se registraron cuatro (04) especies distribuidas en tres (3) órdenes y cuatro (4) familias. Las estaciones de monitoreo O15 y T15 registraron cuatro (04) especies cada uno y las estaciones O15PC1, T20 y T16 registraron dos (02) especies cada uno. Para la estación T14 y T16 no se obtuvieron registros directos ni indirectos de especies de mamíferos medianos y mayores.

Cuadro 62. Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en el Pajonal andino en temporada húmeda 2022

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O15	O15PC1	O15PC8	T14	T15	T16	T20	T-6
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	X		X		X	X		
Artiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	X				X	X	X	
Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruca	X	X			X			
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	X	X			X		X	

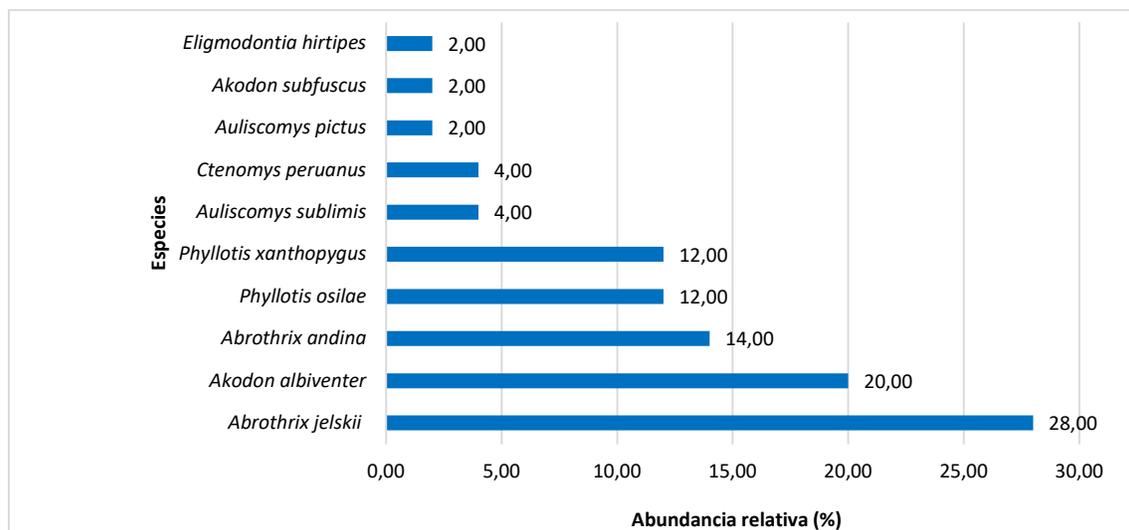
Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.2.2.3.2. ABUNDANCIA

MAMÍFEROS MENORES (ROEDORES)

En cuanto a la abundancia de mamíferos menores en el Pajonal andino se registró 50 individuos, siendo el “Ratón campestre de jelskii” *Abrothrix jelskii* quien alcanzó mayor abundancia con 14 individuos y 28 %, seguido de “Ratón campestre de vientre blanco” *Akodon albiventer* con 10 individuos (20 %), en menor proporción del “Ratón orejón de Asilo” *Phyllotis osilae* y el “Ratón campestre de ancas amarillentas” *Phyllotis xanthopygus* con seis (06) individuos (12 %). Las demás especies capturadas en esta cobertura vegetal presentaron abundancias menores a dos (02) individuos.

Figura 132 Abundancia relativa de roedores en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

A nivel de abundancias de especies por punto de monitoreo, T20 registró la mayor abundancia con 13 individuos distribuidas en cinco (05) especies, siendo la especie *Abrothrix andina* “Ratón campestre andino” la más abundante con seis (06) individuos, le sigue T16 con 10 individuos y O15 con ocho (08) individuos, mientras que las estaciones O15PC01 y O15PC8, presentaron abundancias de siete (07) y seis (06) individuos. Es importante señalar que la estación T6 (zona de abastecimiento de agua) no registro ningun individuo.

MAMÍFEROS MEDIANOS Y MAYORES (ÍNDICE DE OCURRENCIA Y ACTIVIDAD)

A partir de los datos obtenidos, por medio de evidencias directas e indirectas, para los índices de ocurrencia y actividad, se confirma la presencia de la “Vicuña” *Vicugna vicugna* y la “Vizcacha” *Lagidium viscasia* con un índice de actividad de 511 y 300 puntos, lo cual, nos indica la presencia y alta actividad en el Pajonal andino. Mientras que para *Hippocamelus antisensis* “Taruka” tiene valores mayores a 25 puntos, por tanto, también tiene actividad en este tipo de cobertura vegetal.

Cuadro 63. Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en el Pajonal andino en temporada húmeda 2022

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O15	O15PC1	O15PC8	T14	T15	T16	T20	T-6	IO	IA
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado					1 (He)	1 (He)		1 (He)	9	18
								4 pts	4 pts	4 pts			
								4 pts	4 pts	4 pts			
Artiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña					6 (Obs)	6 (Obs) / 1 (Ca)	3 (Obs) / 1 (Est)	34 (Obs) / 1 (He) / 1 (Hu)	27	511
								10 pts	10 pts / 4 pts	10 pts / 4 pts	10 pts / 4 pts / 5 pts		
								60 pts	60 pts / 4 pts	30 pts / 4 pts	340 pts / 4 pts / 5 pts		
Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco					1 (Obs)				10	10
								10 pts					
								10 pts					
Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruka					1 (He)	2 (Obs)			19	43
								4 pts	10 pts	1 (Obs) / 1 (He) / 1 (Hu)			
								4 pts	20 pts	10 pts / 4 pts / 5 pts	10 pts / 4 pts / 5 pts		
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha					2 (Obs)		24 (Obs)	4 (Obs)	10	300
								10 pts		10 pts	10 pts		
								20 pts		240 pts	40 pts		

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad

He: Heces; Hu: Huellas; Ind: Individuos

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.2.2.3.3. DIVERSIDAD

En cuanto a la diversidad, el Pajonal andino presenta valores de diversidad que van desde bajos. El índice de Shannon-Wiener obtuvo valores entre 0.54 bits/individuo en T20 hasta 1.24 bits/individuo en O15PC8, esta última estación de monitoreo representa la mayor diversidad obtenida en esta cobertura. El índice de Simpson fluctuó entre 0.45 probits/individuo para O15PC1 y 0.67 probits/individuo en O15PC8.

El índice de Pielou nos da una idea de cuánto se aparta una comunidad de especies registradas en una unidad de muestreo según su número de especies, en donde las mismas presentan igual abundancia. En este sentido, la mayoría de los puntos se acercan a la unidad, pues se encontraron valores entre 0.49 (T20) y 1.00 (T14), indicado que las abundancias de sus especies se encuentran relativamente distribuida de forma poco y casi uniforme para cada una de las especies registradas en cada punto de monitoreo evaluado.

Cuadro 64. Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
T-6	0	0	—	—	—
O15PC8	4	6	1.24	0.67	0.90
T14	2	2	0.69	0.50	1.00
T15	3	4	1.04	0.63	0.95
T16	5	10	1.23	0.60	0.76
T20	3	13	0.54	0.27	0.49
O15	3	8	0.97	0.59	0.89
O15PC1	3	7	0.80	0.45	0.72

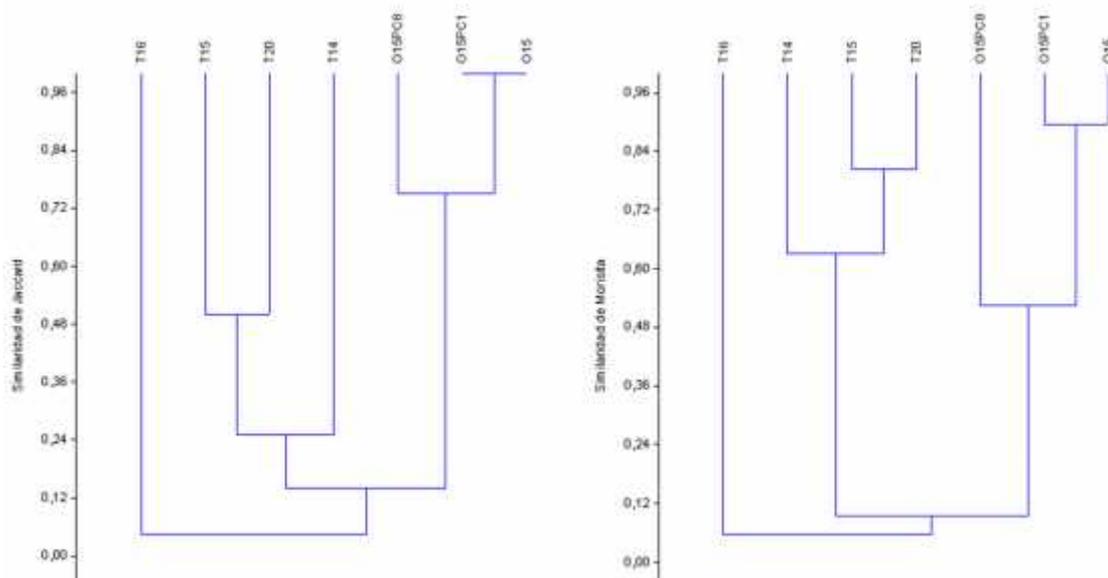
Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.2.2.3.4. SIMILARIDAD

Según el análisis de Similitud de Jaccard, las estaciones de monitoreo que se agrupan con una similitud del 72 % fueron, O15PC8 y O15-O15PC1, debido a que comparten la especie "Ratón campestre de vientre blanco" *Akodon albiventer* (especie dominante). Las otras estaciones de monitoreo se van añadiendo a este grupo en la medida que comparten especies en común, pero en un porcentaje menor al 50 % de similitud.

Según el índice de Morisita, para el grupo conformado por O15PC8 y O15-O15PC1 con un 55 % de similitud, ambas comparten tres (03) especies y las abundancias son similares, a este grupo también se une la estación un grupo conformado por T14, T15-T20 con un 65 % de similitud.

Figura 133 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por estaciones de monitoreo del Pajonal andino en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.2.3. ANÁLISIS POR ZONA DEL PROYECTO

5.2.2.3.1. ZONA DE OPERACIONES

En la zona de operaciones se reportaron tres (3) coberturas vegetales: Bosque relicto altoandino, Matorral arbustivo y Pajonal andino.

La cobertura del Bosque de relicto altoandino presentó como única formación vegetal el Matorral arbustivo donde se registraron dos (2) especies de roedores con seis (06) individuos, y un bajo valor para el índice de diversidad de Shannon-Wiener ($H' = 0.69$ bits/individuo).

En el caso de la cobertura de Matorral arbustivo, se presentaron tres (3) formaciones vegetales: como Cardonal-Piso de cactáceas columnares, Matorral arbustivo y Monte ribereño, donde se distribuyeron 10 estaciones de monitoreo. En el Matorral arbustivo se registró un total seis (6) especies y 19 individuos. Los valores obtenidos para el índice de Shannon-Wiener en esta cobertura fueron 1.31 bits/ind., lo que determina una baja diversidad.

La cobertura de Pajonal andino estuvo conformada por dos (2) formaciones vegetales: el Bosque de Polylepis y Matorral arbustivo-Pajonal andino, la estación con mayor riqueza y abundancia fue O15 con tres (3) especies y ocho (08) individuos. Los valores para el índice de Shannon-Wiener oscilaron entre 0.54 bits/ind y 1.24 bits/ind evidenciándose una baja diversidad.

Cuadro 65. Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de operaciones en temporada húmeda 2022

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	2	6	0.69	0.5	1
Bosque relicto altoandino			2	6	0.69	0.5	1
Matorral arbustivo	Cardonal	M52	1	2	0	0	0
		O34	2	2	0.69	0.44	0.92
		OCONTROL	0	0	-	-	-
	Matorral arbustivo	O10	0	0	-	-	-
		O6	2	2	0.69	0.50	1.00
		O9	2	3	0.64	0.44	0.92
		O32	2	3	0.64	0.44	0.92
		O33	3	3	1.09	0.67	1.00
	Monte Ribereño	O8	0	0	-	-	-
		T6	2	4	0.69	0.50	1.00
Matorral arbustivo			6	19	1.59	0.77	0.89
Pajonal andino	Bosque de Polylepis	O15	3	8	0.97	0.59	0.89
	Matorral	O15PC8	4	6	1.24	0.67	0.90
	Pajonal - Matorral arbustivo	O15PC1	3	7	0.80	0.45	0.72
		T14	2	2	0.69	0.50	1.00
Pajonal andino			3	23	1.02	0.61	0.89
ZONA DE OPERACIÓN			7	48	1.49	0.74	0.77

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.2.3.2. ZONA DE ABASTECIMIENTO

En la zona de abastecimiento se determinó únicamente la cobertura de Pajonal andino donde se evaluaron cuatro (4) estaciones de monitoreo. En cuanto a la diversidad, la zona de abastecimiento presenta valores de diversidad bajos. El índice de Shannon-Wiener obtuvo valores entre 0.54 bits/individuo en T20 hasta 1.23 en T16. El índice de Simpson fluctuó entre 0.27 probits/ind. para T20 y 0.63 probits/ind. en T15.

Cuadro 66. Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de abastecimiento en temporada húmeda 2022

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	T15	10	76	1.93	0.83	0.84

Pajonal andino	Pajonal	T16	7	33	1.58	0.74	0.81
Pajonal andino	Pajonal	T20	16	122	1.53	0.63	0.55
Pajonal andino	Pajonal	T6-AB	9	67	1.72	0.76	0.78
ZONA DE ABASTECIMIENTO			8	27	1.56	0.70	0.75

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.2.4. ANÁLISIS POR FORMACIÓN VEGETAL

5.2.2.4.1. ZONA DE OPERACIONES

5.2.2.4.1.1. BOSQUE DE POLYLEPIS

A. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

MAMÍFEROS MENORES (ROEDORES)

Para la evaluación de la formación Bosque de Polylepis se evaluó una estación de monitoreo, O15, donde se registraron tres (03) especies, *Akodon albiventer* "Ratón campestre de vientre blanco", *Phyllotis osilae* "Ratón orejón de Asillo" y *Phyllotis xanthopygus* perteneciente a la familia Cricetidae (Orden Rodentia).

Cuadro 67. Listado de especies de roedores en la formación de Bosque de Polylepis en temporada húmeda 2022

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis osilae</i>	Ratón orejón de Asillo
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas

Elaboración: ASILORZA, 2022.

MAMÍFEROS MEDIANO Y MAYORES

Durante la Temporada húmeda 2022 se evaluó una estación de monitoreo, O15, para esta formación vegetal se registraron una especie (01): *Hippocamelus antisensis* "Taruca" perteneciente a la familia Cervidae y orden Artiodactyla.

Cuadro 68. Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la formación de Bosque de Polylepis en temporada húmeda 2022

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O15
Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruca	X

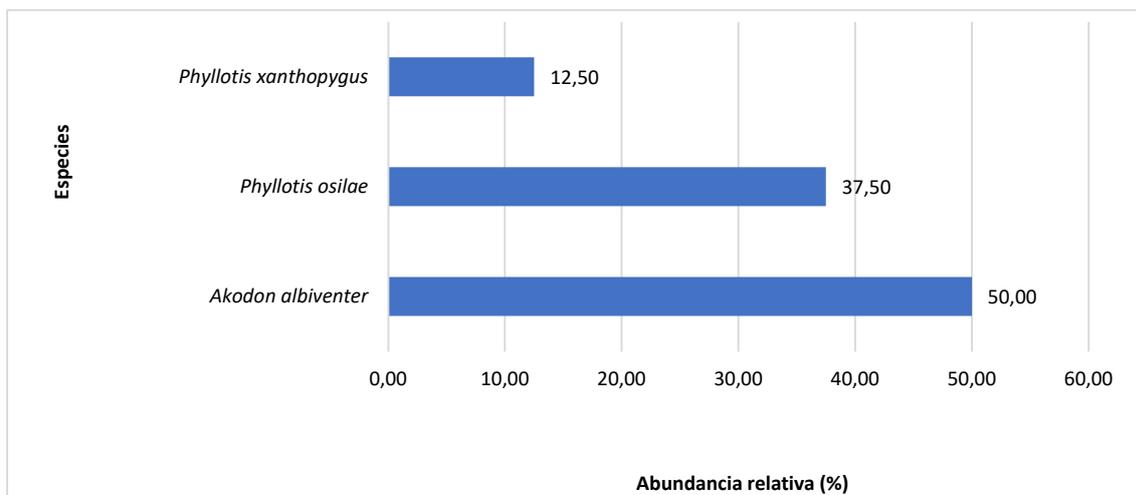
Elaboración: ASILORZA, 2022.

B. ABUNDANCIA

MAMÍFEROS MENORES (ROEDORES)

Esta formación compuesta únicamente por la estación O15, registró en total de tres (03) especies con una abundancia de ocho (08) individuos, predominando la especie *Akodon albiventer* "Ratón campestre de vientre blanco" con cuatro (04) individuos y abundancia relativa de 50 %.

Figura 134 Abundancia relativa de roedores en la formación Bosque de *Polylepis* en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

MAMÍFEROS MEDIANOS Y MAYORES (ÍNDICE DE OCURRENCIA Y ACTIVIDAD)

A partir de los datos obtenidos por medio de evidencias directas (avistamiento de individuos), la *Hippocamelus antisensis* "Taruca" obtuvo un índice de actividad de 4 puntos para el Bosque de Polylepis, confirmando así su presencia en esta formación y niveles bajos de actividad.

Cuadro 69. Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en la formación de Bosque de Polylepis en temporada húmeda 2022

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O15	IO	IA
Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruca	1 (He)	4	4
				4 pts		
				4 pts		

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad
He: Heces; Ma: Madriguera

Elaboración: ASILORZA, 2022.

C. DIVERSIDAD

Para los índices de diversidad, el Bosque de *Polylepis* presenta valores bajos de diversidad (0.97 bits/ind.), debido a la presencia de tres especies.

Cuadro 70. Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Bosque de Polylepis en temporada húmeda 2022

Estación de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O15	3	8	0.97	0.59	0.88

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.2.4.1.2. CARDONAL - PISO DE CACTÁCEAS COLUMNARES

A. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

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, donde se registraron tres (03) especies, *Phyllotis magister* "Ratón orejón maestro", *Phyllotis osilae* "Ratón orejón de Asillo" y *Phyllotis xanthopygus* perteneciente a la familia Cricetidae (Orden Rodentia).

Cuadro 71. Listado de especies de roedores en la formación de Cardonal-Piso de Cactáceas columnares en temporada húmeda 2022

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O34	OCONTROL	M-52
Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco	X		
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis osilae</i>	Ratón orejón de Asillo	X		
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas			X

Elaboración: ASILORZA, 2022.

MAMÍFEROS MEDIANO Y MAYORES

Durante la Temporada húmeda 2022 se evaluaron las estaciones de monitoreo, O34, OCONTROL y M-52, para esta formación vegetal se registraron tres especies (03), pertenecientes a tres familias y tres ordenes.

Cuadro 72. Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la formación de Cardonal-Piso de Cactáceas columnares en temporada húmeda 2022

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O34	OCONTROL	M-52
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	X		X
Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco			X
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha			X

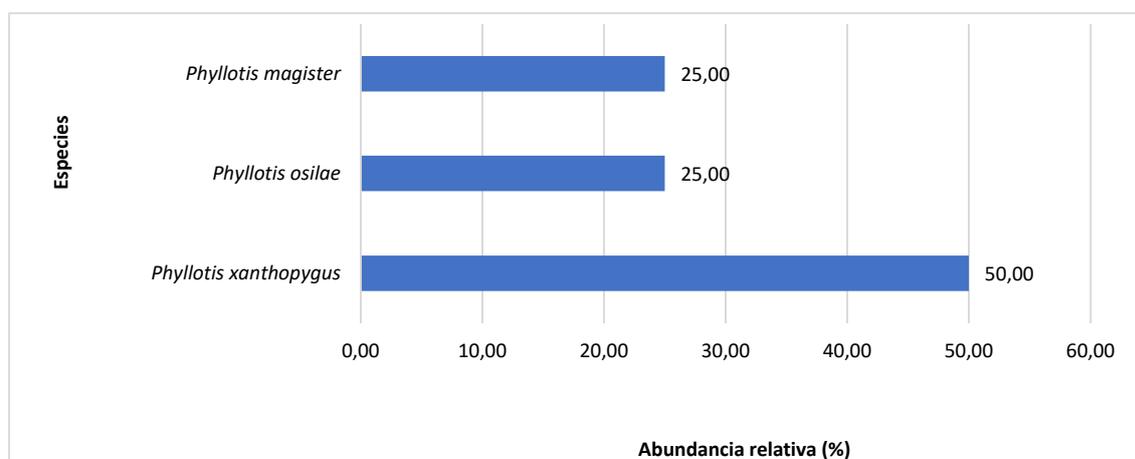
Elaboración: ASILORZA, 2022.

B. ABUNDANCIA

MAMÍFEROS MENORES (ROEDORES)

Esta formación compuesta únicamente por las estaciones de monitoreo, O34, OCONTROL y M-52, registró en total de tres (03) especies con una abundancia de cuatro (04) individuos, predominando la especie *Phyllotis xanthopygus* “Ratón orejón de ancas amarillentas” con dos (02) individuos y abundancia relativa de 50 %.

Cuadro 73. Abundancia relativa de roedores en la formación Cardonal-Piso de Cactáceas columnares en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

MAMÍFEROS MEDIANOS Y MAYORES (ÍNDICE DE OCURRENCIA Y ACTIVIDAD)

A partir de los datos obtenidos por medio de evidencias directas (avistamiento de individuos), la *Lama guanicoe* “Guanaco” obtuvo un índice de actividad de 84 puntos para el Bosque de Polylepis, confirmando así su presencia y actividad en esta formación vegetal, siendo las demás especies presentes más no realizan sus actividades.

Cuadro 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 2022

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O34	OCONTROL	M-52	IO	IA
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	1 (Obs)		1 (He)	14	14
				10 pts		4 pts		
				10 pts		4 pts		
Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco			8 (Obs) / 1 (Hu)	15	85
						10 pts / 5pts		

						80 pts / 5 pts		
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha			2 (Obs)	10	20
						10 pts		
						20 pts		

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad

He: Heces; Ma: Madriguera

Elaboración: ASILORZA, 2022.

C. DIVERSIDAD

Para los índices de diversidad, el Bosque de *Polylepis* presenta valores bajos de diversidad (0.69 bits/ind.), debido a la presencia de tres especies.

Cuadro 75. Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Bosque de *Polylepis* en temporada húmeda 2022

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	1.00
OCONTROL	0	0	-	-	-
M-52	1	2	0	0	0

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.2.4.1.3. MATORRAL ARBUSTIVO

A. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

MAMÍFEROS MENORES (ROEDORES)

Se evaluó siete (07) estaciones de monitoreo durante la Temporada húmeda, registrándose un total de cinco (05) especies, todas pertenecientes a la familia Cricetidae del orden Rodentia. El punto de monitoreo de mayor riqueza fue O15PC8 con cuatro (04) especies, seguida de la estación O33 con tres (3) especies en cada una, las demás estaciones registraron dos (2) especies, con excepción de O10 que no registró especies.

Cuadro 76. Listado de especies de roedores en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022

Orden	Familia	Especie	Nombre común	O10	O31	O6	O9	O32	O33	O15PC8
Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco			X	X			X

Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis limatus</i>	Ratón orejón de Lima						X	
Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix andina</i>	Ratón campestre andino							X
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis osilae</i>	Ratón orejón de Asillo		X	X	X	X	X	X
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas		X			X	X	X

Elaboración: ASILORZA, 2022.

MAMÍFEROS MEDIANOS Y MAYORES

Para la formación Matorral arbustivo se evaluaron siete (7) estaciones de monitoreo: O10, O15PC1, O31, O6, O9, O32 y O33, se obtuvo registros de evidencias directas ni indirectas para mamíferos medianos y mayores para las cinco (05) primeras estaciones. Con el registro de cuatro (4) especies distribuidas en tres (3) órdenes y tres (3) familias: *Lycalopex culpaeus*, *Hippocamelus antisensis*, *Lama guanicoe*, *Lagidium viscacia*.

Cuadro 77. Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O10	O15PC8	O31	O6	O9	O32	O33
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado		X	X		X		
Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruca		X	X	X	X		
Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco		X					
Rodentia	Chinchilidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha			X	X			

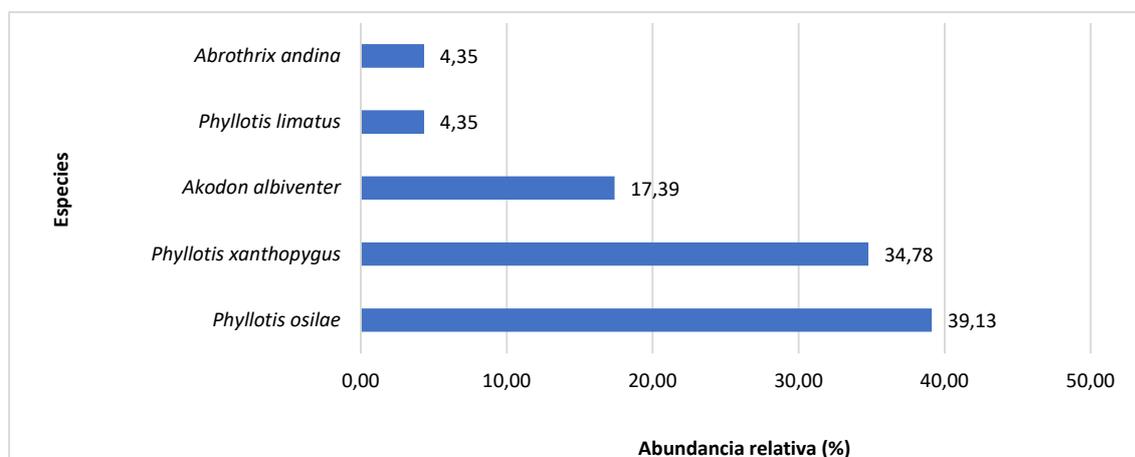
Elaboración: ASILORZA, 2022.

B. ABUNDANCIA

MAMÍFEROS MENORES (ROEDORES)

Esta formación estuvo compuesta por los puntos O10, O15PC8, O31, O6, O9, O32 y O33, y se registró un total de 23 individuos. La especie más abundante fue el "Ratón orejón de Asilo" *Phyllotis osilae* con 9 individuos (39.13 % abundancia relativa), seguido *Phyllotis xanthopygus* "Ratón orejón de ancas amarillentas" con ocho (08) individuos (34.78 %), *Akodon albiventris* "Ratón campestre de vientre blanco" con cuatro (04) individuos (17.39 %).

Figura 135 Abundancia relativa de roedores en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

En cuanto a la abundancia de roedores por estaciones de monitoreo en el Matorral arbustivo, O15PC8 y O31 obtuvieron el mayor registro de abundancia con seis (06) individuos; le sigue O9, O32 y O33 con un total de tres (03) individuos.

MAMÍFEROS MENORES Y MAYORES (ÍNDICE DE OCURRENCIA Y ACTIVIDAD)

A partir de los datos obtenidos, por medio de evidencias directas e indirectas, para los índices de ocurrencia, se confirma la presencia *Hippocamelus antisensis* "Taruca", debido a que obtuvo valores superiores a 10 y 25 de puntuación (MINAM, 2015). Del mismo modo para *Lycalopex culpaeus* "Zorro colorado", esta presente y realiza sus actividades en este tipo de cobertura vegetal.

Cuadro 78. Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O10	O31	O6	O9	O3 2	O3 3	IO	IA
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	1 (Ma)	1 (Obs)		1 (Obs)			1	3
				4 pts	10 pts		10 pts		4	4	
				4 pts	10 pts		10 pts				
Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruca	1 (He)	3 (IObs) /1 (Hu)	1 (Hu)	1 (Obs)			1	5
				4 pts	10 pts / 5 pts	5 pts	10 pts		9	4	
				4 pts	30 pts / 5 pts	5 pts	10 pts				
Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	1 (Hu)						5	5
				5 pts							
				5 pts							
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha		1 (IObs) /1 (He)					1	1
					10 pts / 4 pts					4	4

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O10	O31	O6	O9	O3 2	O3 3	IO	IA
					10 pts / 4 pts						

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad

He: Heces; Hu: Huellas; Ind: Individuos

Elaboración: ASILORZA, 2022.

C. DIVERSIDAD

En cuanto a la diversidad, la formación de Matorral arbustivo presentó valores de diversidad bajos. El índice de Shannon obtuvo valores entre 0.64 bits/individuo en O9 y O32 hasta 1.24 bits/individuo en O15PC8, este último punto de monitoreo representa la mayor diversidad obtenida en esta formación. El índice de Simpson fluctuó entre 0.44 Probits/individuo para O9 y 32 y 0.63 probits/individuo en O33 y O15PC8.

El índice de Pielou nos da una idea de cuánto se aparta una comunidad de especies registradas en una unidad de muestreo según su número de especies, en donde las mismas presentan igual abundancia. En este sentido, la mayoría de los puntos se acercan a la unidad, lo que nos indica que las abundancias de sus especies se encuentran relativamente distribuida de forma uniforme para cada una de las especies registradas.

Cuadro 79. Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O31	2	6	0.69	0.50	1.00
O15PC8	4	6	1.24	0.67	0.90
O10	0	0	–	–	–
O6	2	2	0.69	0.50	1.00
O9	2	3	0.64	0.44	0.92
O32	2	3	0.64	0.44	0.92
O33	3	3	1.10	0.67	1.00

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.2.4.1.4. MONTE RIBEREÑO

A. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

MAMÍFEROS MENORES (ROEDORES)

Dos (2) estaciones de monitoreo fueron evaluados (O8, T6-OP) durante la Temporada húmeda en esta formación vegetal, registrándose un total de dos (2) especies de roedores pertenecientes a la familia Cricetidae (Orden Rodentia). La estación T6 (zona de operaciones) presentó las dos (2) especies registradas, mientras que la estación O8 no registró especies.

Cuadro 80. Listado de especies de roedores en la formación de Monte ribereño en temporada húmeda 2022

Orden	Familia	Especie	Nombre común	O8	T6-OP
Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix jelskii</i>	Ratón campestre de jelskii		X
		<i>Phyllotis osilae</i>	Ratón orejón de Asillo		X

Elaboración: ASILORZA, 2022.

MAMÍFEROS MEDIANOS Y MAYORES

Para la formación Monte ribereño se evaluaron dos (2) estaciones de monitoreo: O8 y T6, se obtuvo registros de evidencias directas ni indirectas para mamíferos medianos y mayores para las cuatro primeras estaciones. Con el registro dos (02) especies distribuidas en dos (02) órdenes y dos (02) familias: *Lycalopex culpaeus*, *Lama guanicoe*, y *Lagidium viscacia*.

Cuadro 81. Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la formación de Monte ribereño en temporada húmeda 2022

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O8	T6-OP
Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	X	
Rodentia	Chinchilidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	x	

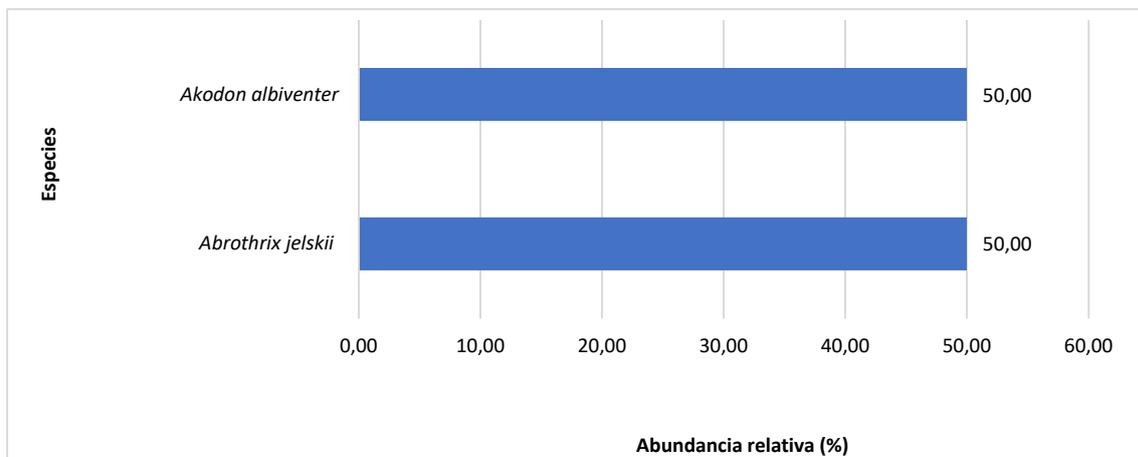
Elaboración: ASILORZA, 2022.

B. ABUNDANCIA

MAMÍFEROS MENORES

Esta formación compuesta por las estaciones de monitoreo O8 y T6, registró en total cuatro (04) individuos. La especie más abundante fue el "Ratón campestre de Jelskii" *Abrothrix jelskii* con dos (01) individuos (50 % abundancia relativa), seguido del "Ratón campestre de vientre blanco" *Akodon albiventer* con dos (02) individuo (50 %).

Figura 136 Abundancia relativa de roedores en la formación de Monte ribereño en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

A nivel de abundancia por estaciones de monitoreo, la estación T6-OP fue la única que obtuvo registros por tanto presentó el mayor número de individuos.

MAMÍFEROS MENORES Y MAYORES (ÍNDICE DE OCURRENCIA Y ACTIVIDAD)

A partir de los datos obtenidos, por medio de evidencias directas e indirectas, para los índices de ocurrencia, no se confirma la presencia de las especies registradas por tener valores menores a 10 y 25 puntos (MINAM, 2015).

Cuadro 82. Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	T6-OP	O8	IO	IA
Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco		2 (Hu)	5	10
					5 pts		
					10 pts		
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium peruanun</i>	Vizcacha peruana		2 (Obs)	10	20
					10 pts		
					20 pts		

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad

He: Heces; Hu: Huellas; Ind: Individuos

Elaboración: ASILORZA, 2022.

C. DIVERSIDAD

En cuanto a la diversidad, se obtuvieron valores muy bajos, 0.69 bits/ind para el índice de Shannon-wiener y para índice de Simpson, 0.50 probits/ind). Respecto al índice de Pielou los valores obtenidos se acercan a la unidad (1) lo que nos indica que las abundancias de sus especies se encuentran distribuidas de forma uniforme en cada punto de monitoreo.

Cuadro 83. Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Monte ribereño en temporada húmeda 2022

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O8	0	0	-	-	-
T6	2	4	0.69	0.50	1.00

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.2.4.1.5. PAJONAL-MATORRAL ARBUSTIVO

A. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

MAMÍFEROS MENORES (ROEDORES)

Dos (2) estaciones de monitoreo fueron evaluados durante la Temporada húmeda en esta unidad de vegetación registrándose un total de cuatro (04) especies, todas pertenecientes a la familia Cricetidae del orden Rodentia. El punto de monitoreo O15PC1 registró las tres (3) especies. Mientras que la estación T14 se registraron dos (02) especies.

Cuadro 84. Listado de especies de roedores en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022

Orden	Familia	Especie	Nombre común	O15CP1	T14
Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix jelskii</i>	Ratón campestre de jelskii		X
Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco	X	
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis osilae</i>	Ratón orejón de Asillo	X	X
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas	X	

Elaboración: ASILORZA, 2022.

MAMÍFEROS MEDIANOS Y MAYORES

En esta formación se registraron dos (2) especies, el "Guanaco" *Lama guanicoe* perteneciente a la familia Camelidae y la "Taruca" *Hippocamelus antisensis* que pertenece a la familia Cervidae del orden Artiodactyla. Todas especies fueron registradas únicamente en el punto de monitoreo O15PC1.

Cuadro 85. Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O15CP1	T14
Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	X	
Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruca	X	

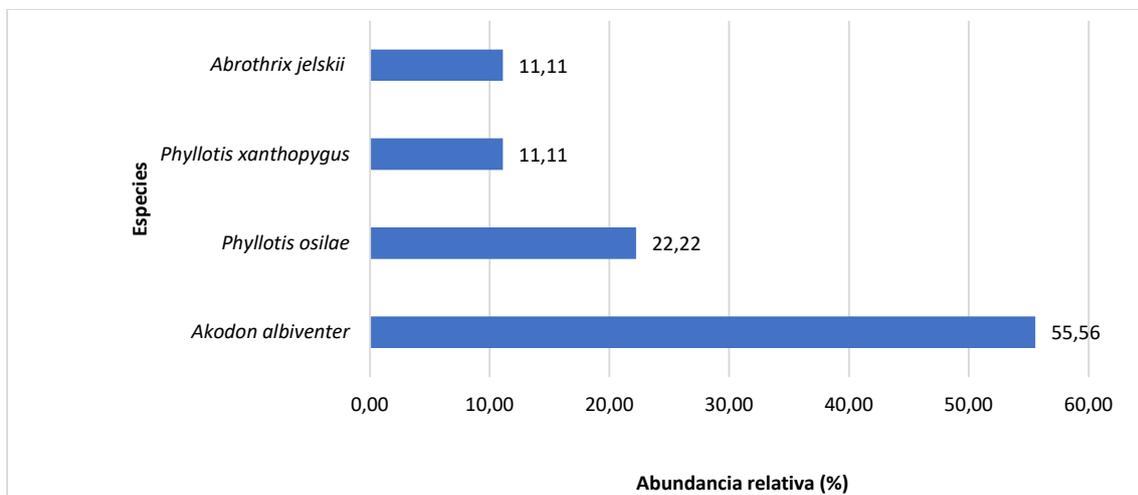
Elaboración: ASILORZA, 2022.

B. ABUNDANCIA

MAMÍFEROS MENORES (ROEDORES)

Esta formación compuesta por las estaciones de monitoreo O15PC1 y T14, registró en total nueve (09) individuos. La especie más abundante fue el “Ratón campestre de vientre blanco” *Akodon albiventer* con cinco (05) individuos (55.56 % abundancia relativa), seguido del “Ratón orejón de Asilo” *Phyllotis osilae* con dos (02) individuos (22.22%) y las demás especies tuvieron una abundancia absoluta de un individuo, es decir, 11.11 %.

Figura 137 Abundancia relativa de roedores en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

MAMÍFEROS MEDIANOS Y MAYORES (ÍNDICE DE OCURRENCIA Y ACTIVIDAD)

A partir de los datos obtenidos, por medio de evidencias directas e indirectas, no se confirma la presencia de las dos especies: *Lama guanicoe* y *Hippocamelus antisensis*, debido que presentan valores menores a 10 puntos. Si bien se determina su presencia los niveles de actividad en esta cobertura vegetal son bajos, por tener valores menores a 25 puntos, por tanto, no tiene alta actividad en el Pajonal-Matorral arbustivo.

Cuadro 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 2022

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	T14	O15PC1	IO	IA
Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco		1 (IObs)	10	10
					10 pts		
					10 pts		
Artiodactyla	Cervidae		Taruca		2 (IObs)	10	20

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	T14	O15PC1	IO	IA
		<i>Hippocamelus antisensis</i>			10 pts		
					20 pts		

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad

He: Heces; Ind: Individuos

Elaboración: ASILORZA, 2022.

C. DIVERSIDAD

La formación de Pajonal-Matorral arbustivo presentó una diversidad baja, cuyos índices de Shannon-Wiener fueron 0.80 bits/ind en O15PC1 y 0.45 probit/ind, y una equidad de 0.73 que nos demuestra la predominancia de una especie. En menor número se estimó la diversidad alfa para la estación T14.

Cuadro 87. Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O15PC1	3	7	0.80	0.45	0.72
T14	2	2	0.69	0.50	1

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.2.4.2. ZONA DE ABASTECIMIENTO

5.2.2.4.2.1. PAJONAL ANDINO

A. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

MAMÍFEROS MENORES TERRESTRES (ROEDORES)

De las cuatro (4) estaciones de monitoreo que fueron evaluados durante la Temporada húmeda en esta unidad de vegetación registrándose un total de ocho (08) especies, pertenecientes a la familia Cricetidae y Ctenomyidae del orden Rodentia. El punto de monitoreo T6 (zona de abastecimiento) no registró especies, mientras que T16 registró el mayor número de especies, cinco (05) especies. Es importante señalar que la estación T15 y T20 registraron tres (03) especies.

Cuadro 88. Listado de especies de roedores en la formación de Pajonal andino en temporada húmeda 2022

Orden	Familia	Especie	Nombre común	T15	T16	T20	T6
Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix andina</i>	Ratón campestre andino		6		
Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix jelskii</i>	Ratón campestre de jelskii	2		11	

Orden	Familia	Especie	Nombre común	T15	T16	T20	T6
Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon subfuscus</i>			1		
Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys sublimis</i>	Ratón orejón sublime; pericote de los Andes	1	1		
Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys pictus</i>	Ratón orejón puntado		1		
Rodentia	Ctenomyidae	<i>Ctenomys peruanus</i>	Tuco Tuco peruano	1		1	
Rodentia	Cricetidae	<i>Eligmodontia hirtipes</i>	Ratón vespertino rojizo		1		
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas			1	

Elaboración: ASILORZA, 2022.

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 cuatro (4) especies, el “Vicuña *Vicugna vicugna* perteneciente a la familia Camelidae y *Hippocamelus antisensis* perteneciente a la familia Cervidae, y orden Artiodactyla; y la “Vizcacha” *Lagidium viscacia* que pertenece a la familia Chinchillidae del orden Rodentia y *Lycalopex culpaeus* “Zorro colorado”.

Cuadro 89. Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la formación de Pajonal andino en temporada húmeda 2022

Orden	Familia	Especie	Nombre común	T15	T16	T20	T6
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	X	X		X
Artiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	X	X	X	X
Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruca	X			
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	X		X	X

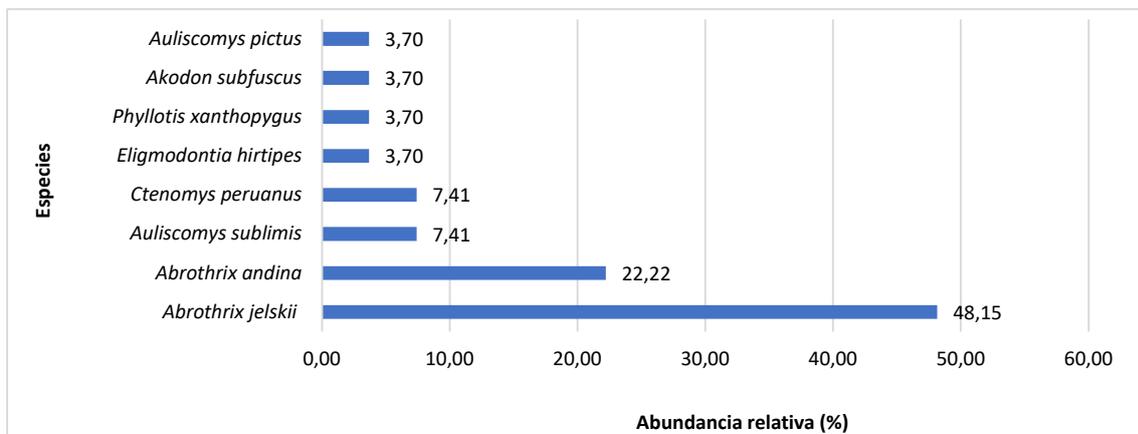
Elaboración: ASILORZA, 2022.

B. ABUNDANCIA

MAMÍFEROS MENORES TERRESTRES (ROEDORES)

Esta formación compuesta por las estaciones de monitoreo T14, T15, T20 y T6 (zona de abastecimiento), registró en total 27 individuos. La especie más abundante fue el *Abrothrix jelskii* con 13 individuos (48.15 % abundancia relativa), seguido de *Abrothrix andina* con seis (06) individuos (22.22 %).

Figura 138 Abundancia relativa de roedores en la formación de Pajonal andino en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

A nivel de abundancia por estaciones de monitoreo, T20 obtuvo la mayor abundancia con 13 individuos; mientras que T15 registró 4 individuos, siendo las especies más abundantes “Ratón orejón boliviano” *Auliscomys boliviensis* con tres (3) individuos cada una.

MAMÍFEROS MEDIANOS Y MAYORES (ÍNDICE DE OCURRENCIA Y ACTIVIDAD)

A partir de los datos obtenidos, por medio de evidencias directas e indirectas, se confirma la presencia de todas las especies, así como altos niveles de actividad de estas especies en la formación vegetal Pajonal, por tener valores mayores a 10 para el índice de ocurrencia (presencia) y mayores de 25 para el índice de abundancia (actividad).

Cuadro 90. Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en la formación de Pajonal en temporada húmeda 2022

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	T15	T16	T20	T-6	IO	IA
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	1 (Hu)	1 (He)		1 (He)	9	18
				5 pts	4 pts		4 pts		
				5 pts	4 pts		4 pts		
Artiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	6 (Obs)	6 (Obs) / 1 (Ca)	3 (Obs) / 1 (Est)	34 (Obs) / 1 (He) / 1 (Hu)	23	441
				10 pts	10 pts / 4 pts	10 pts / 4 pts	10 pts / 4 pts / 5 pts		
				60 pts	60 pts / 4 pts	30 pts / 4 pts	340 pts / 4 pts / 5 pts		
Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruka	1 (Obs) / 1 (He) / 1 (Hu)				19	43
				10 pts / 4 pts / 5 pts					
				10 pts / 4 pts / 5 pts					
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	2 (Obs)		24 (Obs)	4 (Obs)	10	300
				10 pts		10 pts			
				20 pts		40 pts			

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad

He: Heces; Ind: Individuos

Elaboración: ASILORZA, 2022.

C. DIVERSIDAD

La formación de Pajonal presentó una diversidad baja, cuyos índices de Shannon-Wiener fueron 1.04 bits/ind en T15 y 1.06 bit/ind en T20. Los índices de Simpson y Equidad de Pielou presentaron valores de 0.27 y 0.63 probits/ind. y 0.76 y 0.95 respectivamente, lo que indica la predominancia de algunas especies y distribución casi homogénea de los individuos entre las especies registradas.

Cuadro 91. Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Pajonal andino en temporada húmeda 2022

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
T15	3	4	1.04	0.63	0.95
T16	5	10	1	0.6	0.76
T20	3	13	0.54	0.27	0.49
T-6	0	0	—	—	—

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.2.5. CENSO DE VICUGNA VICUGNA “VICUÑA” Y HIPPOCAMELUS ANTISENSIS “TARUCA”

El censo de “Vicuña” y “Taruca” fue realizado durante horas de la mañana. Se realizaron transectos de 2.5 km, lo cual dependió de la accesibilidad y estado del área de evaluación, así como las condiciones de bioseguridad de la empresa en el marco de la emergencia sanitaria.

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 “vicuñas” y “tarucas”, como se observa en total se avistaron 91 de vicuñas y ocho (08) tarucas y registros indirectos de estas especies como heces y huellas.

Cuadro 92. Registros directos e indirectos de “Vicuñas” y “Tarucas” en temporada húmeda 2022

Punto de monitoreo	Coordenadas UTM		<i>Hippocamelus antisensis</i> “Taruca”		<i>Vicugna vicugna</i> “Vicuña”					
	Este	Norte	Avistamiento	Huella	Avistamiento	Estercolero	Fec a	Huell a	Revolcadero	Sende ro
Ma-01	340787	8141666			31					
	341083	8140059			6					
	340860	8138868			15					

Punto de monitoreo	Coordenadas UTM		<i>Hippocamelus antisensis</i> "Taruca"		<i>Vicugna vicugna</i> "Vicuña"					
	Este	Norte	Avistamiento	Huella	Avistamiento	Estercoleo	Feca	Huella	Revolcadero	Sendero
	341473	8137448			8					
	342483	8137830			7					
	343214	8138353			7					
	343337	8139726			11					
	342441	8140413					1			
	344132	8138920								
Ma-02										
	358407	8150194								
Ma-03	354915	8149267						1		
	354918	8149128		1						
Ma-04										
	367654	8151159	8							
	368462	8150862						1		
Ma-05	368421	8250921		1						
	365031	8150169		1						
	365338	8151678			6					

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.2.6. 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” fue ejecutado en un (1) solo día, cada grupo compuesto por dos (2) investigadores se desplazó a cada una de las estaciones por horas de la mañana entre las 7:00 y 8:00 am. Se realizaron transectos entre dos (2) y cuatro (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 93. Registros directos e indirectos de “Guanaco” en temporada húmeda 2022

Estación de monitoreo	Coordenadas UTM		<i>Lama guanicoe</i>			
	Este	Norte	Avistamiento	Heces	Huella	Estercolero
Quebrada Salviani	328071	8105955	7			
	323796	8104321	2			
	323349	8105371	2			
	327954	8105981	1			
Cerro prieto	323684	8102592		1		
	324466	8102789	2			
Pampa Tolar	324522	8099728	10			
	326133	8099965	17			
	326290	8099830	5			
Quebrada Yarito	325044	8096630			1	
	324222	8096569				1
	328164	8095794	9			

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.2.7. ESPECIES DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA

5.2.2.7.1. ESPECIES CATEGORIZADAS EN LA NORMATIVA NACIONAL E INTERNACIONAL

Según la legislación nacional en la lista “Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre” del D.S. N° 004-2014-MINAGRI, tres (3) especies de las 16 registradas se encuentran categorizadas, la “Vicuña” *Vicugna vicugna* bajo la categoría de “Casi Amenazada” (NT), *Lama guanicoe* se encuentra en la categoría de Peligro Crítico (CR) y la “Taruca” *Hippocamelus antisensis* categorizada como Vulnerable (VU) (Cuadro 89).

Según legislación internacional, de las 17 especies registradas, la “Taruca” *Hippocamelus antisensis* se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU) y *Lama guanicoe* se encuentra en la categoría de Peligro Crítico (CR) de la Lista Roja de la IUCN. La “Taruca” está catalogada como Vulnerable debido al pequeño tamaño de su población y declive, alcanzando cifras < 30%, se sospecha que es el resultado de la caza y la reducción del hábitat debido a la destrucción de la calidad de su entorno.

Para el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), tres especies se encuentran en el Apéndice II: el “Zorro colorado” *Lycalopex culpaeus*, el “Guanaco” *Lama guanicoe* y la “Vicuña” *Vicugna vicugna*; y una (1) especie se encuentra en el Apéndice I: la “Taruca” *Hippocamelus antisensis*.

Cuadro 94. Especies de aves en categorías de Conservación Nacional e Internacional en el área del proyecto en temporada húmeda 2022

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	D.S. N° 004-2014 - MINAGRI	IUCN (2022)	CITES (2022)	Endemismo
1	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix andina</i>	Ratón campestre andino	-	LC	-	-
2	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix jelskii</i>	Ratón campestre de jelskii	-	LC	-	-
3	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco	-	LC	-	-
4	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon subfuscus</i>		-	LC	-	-
5	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys sublimis</i>	Ratón orejón sublime; pericote de los Andes	-	LC	-	-
6	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys pictus</i>	Ratón orejón puntado	-	LC	-	-
7	Rodentia	Ctenomyidae	<i>Ctenomys peruanus</i>	Tuco Tuco peruano	-	LC	-	E
8	Rodentia	Cricetidae	<i>Eligmodontia hirtipes</i>	Ratón vespertino rojizo	-	LC	-	-
9	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis limatus</i>	Ratón orejón de Lima	-	LC	-	-
10	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis magister</i>	Ratón orejón maestro	-	LC	-	-
11	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis osilae</i>	Ratón orejón de Asillo	-	LC	-	-
12	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas	-	LC	-	-
13	Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	-	LC	II	-
14	Artiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	NT	LC	II	-
15	Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	CR	CR	II	-
16	Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruca	VU	VU	I	-
17	Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	-	LC	-	-

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.2.7.2. ESPECIES ENDÉMICAS

En el presente monitoreo, se registraron una (01) especie endémica *Ctenomys peruanus* “Tuco Tuco peruano.

5.2.2.7.3. ESPECIES POTENCIALES DE USO LOCAL

Para complementar la información cualitativa se realizaron entrevistas a los apoyos locales de las zonas aledañas a las áreas evaluadas, para lo cual, se preguntó sobre los usos que realizan de las especies de mamíferos registrados para el área del proyecto. No se registraron especies con importancia para las poblaciones locales.

5.2.2.8. COMPARACIÓN DE RESULTADOS DEL MAP 10 TH VS LAS ANTERIORES CAMPAÑAS

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.

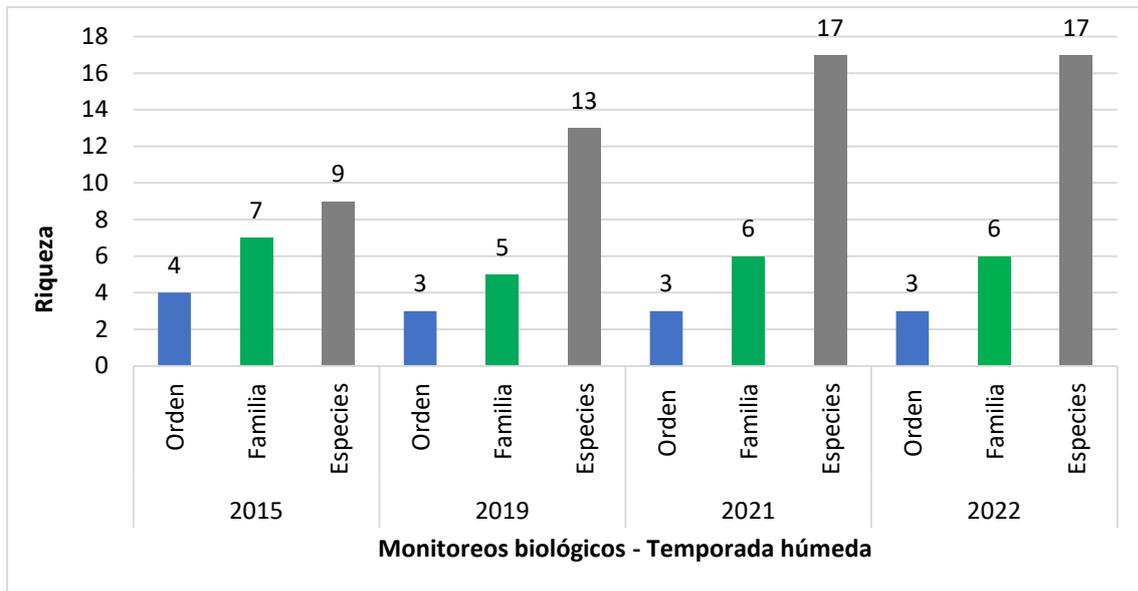
Comparativo histórico a nivel de riqueza y abundancia de especies por zonas durante los monitoreos de la Temporada húmeda 2007 (EIA), 2013 (EIA), 2015 (MAP), 2019 (MAP), 2022 (MAP)

De los resultados obtenidos de los estudios biológicos realizados a partir del 2007 hasta la actualidad, para la Temporada húmeda se evidencia cambios en el tiempo de la riqueza de especies principalmente para la zona de abastecimiento, con una notable caída para la campaña del 2013 y ligera recuperación en el 2015 y 2019 , sin embargo, para el 2021 y 2022 en la Temporada húmeda se evidencia que la riqueza de especies se mantiene en términos general, esto como consecuencia a diversos factores como la disponibilidad de recurso alimenticios, zonas de refugio y expansión de las actividades propias del proyecto; ya que el esfuerzo de muestreo es menor al aplicado en el 2021.

Para la zona de operaciones se observa un patrón distinto de comportamiento de la riqueza de especies, manteniéndose ligeramente la riqueza en las evaluaciones del 2007, 2013, 2015 y 2022.

Respecto a la abundancia de roedores, el comportamiento es distinto al presentado en la riqueza de especies, en este caso, la zona de operaciones presenta una disminución gradual en el tiempo de la abundancia de roedores.

Figura 139 Riqueza de mamíferos por zonas del proyecto, durante los monitoreos de Temporada húmeda 2015, 2021, 2021 y 2022.

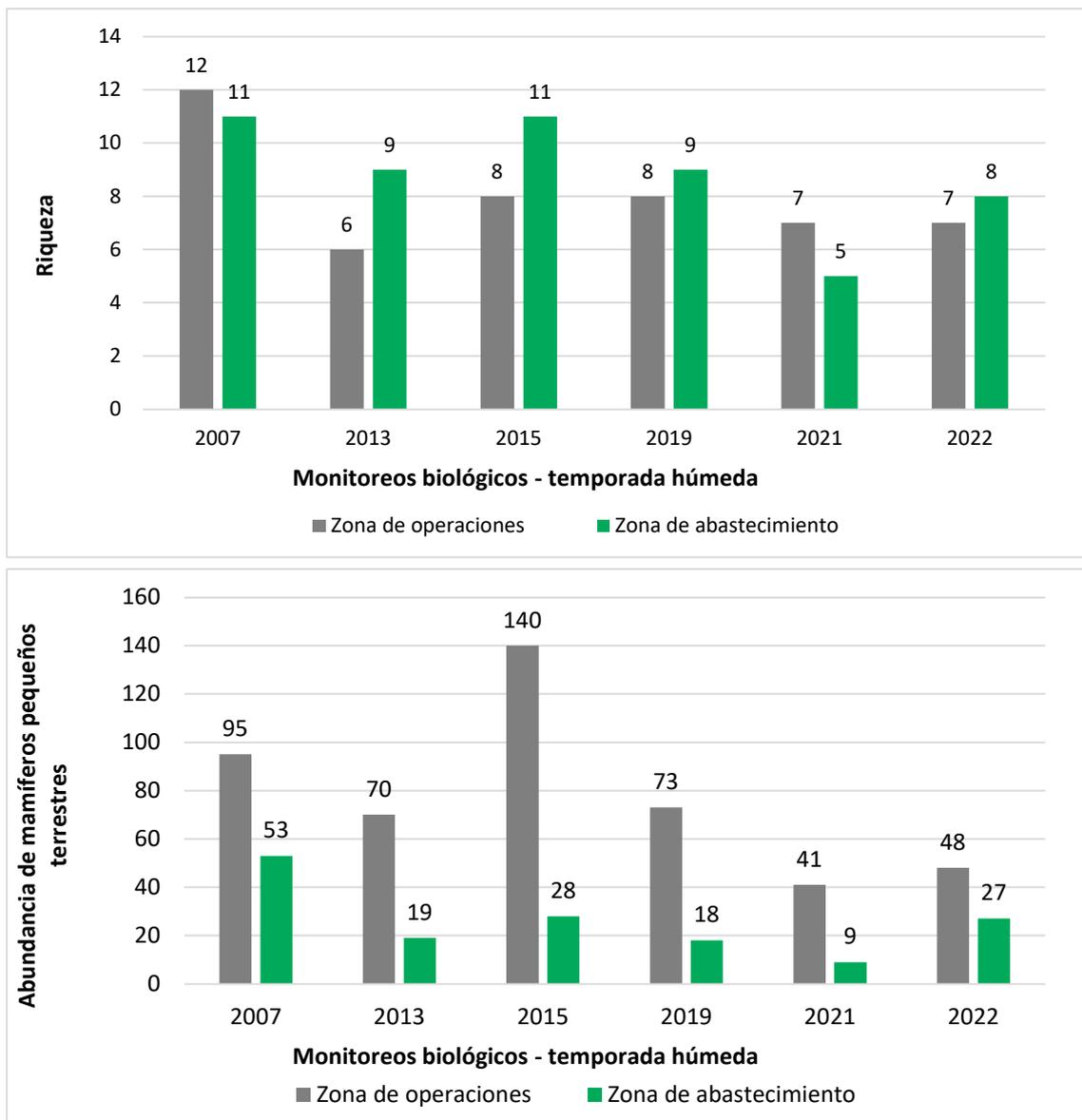


Elaboración: ASILORZA, 2022.

Para la zona de abastecimiento se evidencia un cambio en el tiempo poco diferenciado con una disminución de considerable en la campaña del 2015, y una ligera recuperación de la abundancia del en las campañas siguientes.

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 140 Riqueza y abundancia de mamíferos por zonas del proyecto, durante los monitoreos de Temporada húmeda 2007, 2013, 2015, 2019 y 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.3. HERPETOFAUNA

5.2.3.1. ANÁLISIS TOTAL EN EL ÁREA DEL PROYECTO

5.2.3.1.1. ESFUERZO DE MUESTREO

En el área del proyecto se evaluó un total de 64 VES, distribuidos en 19 estaciones de monitoreo. Es importante mencionar que, en comparación con las campañas anteriores, Campaña 8 (TH) y 9 (TS) se evaluaron tres estaciones de monitoreo más, O15PC8, O32 y O33, correspondientes a la cobertura vegetal Pajonal andino y Matorral arbustivo (O32 y O33). 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 95. Esfuerzo de muestreo realizado en el área del proyecto en temporada húmeda 2022

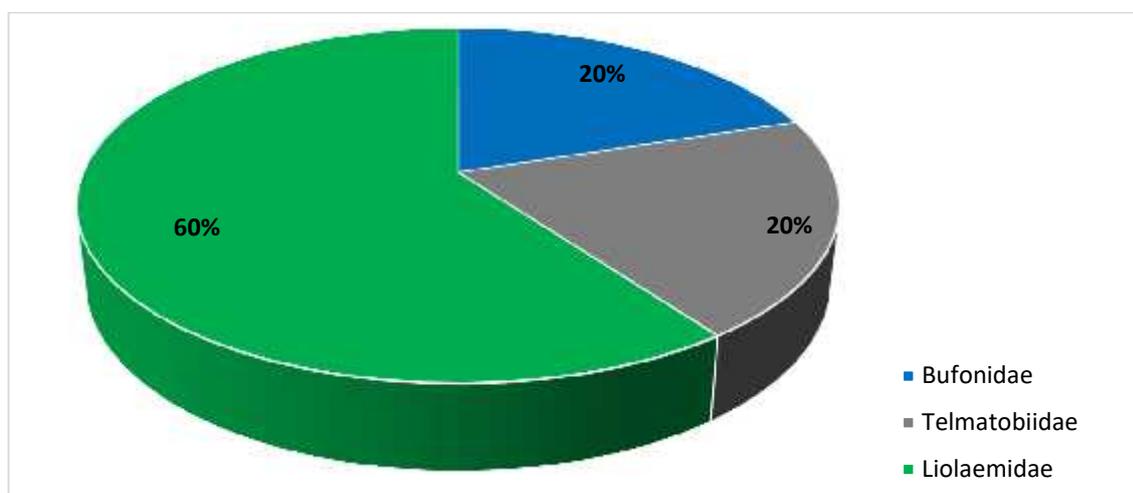
Cobertura vegetal	Transecto de Banda Fija (TBF)	Búsqueda por Encuentro Visuales (VES)
Matorral arbustivo		39
Bosque relicto altoandino		4
Pajonal andino		42
Total	0	64

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.3.1.2. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

En toda el área del proyecto considerando los muestreos cuantitativos y cualitativos durante la Temporada húmeda se reportó un total de cinco (5) especies, de los cuales dos (2) corresponden a la clase Amphibia, Orden Anura y a las familias Telmatobiidae y Bufonidae y tres (3) de la clase Reptilia, orden Squamata, familia Liolaemidae.

Figura 141 Composición de especies a nivel de familias en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Cuadro 96. Número de familias, géneros y especies de anfibios y reptiles registrados en temporada húmeda 2022

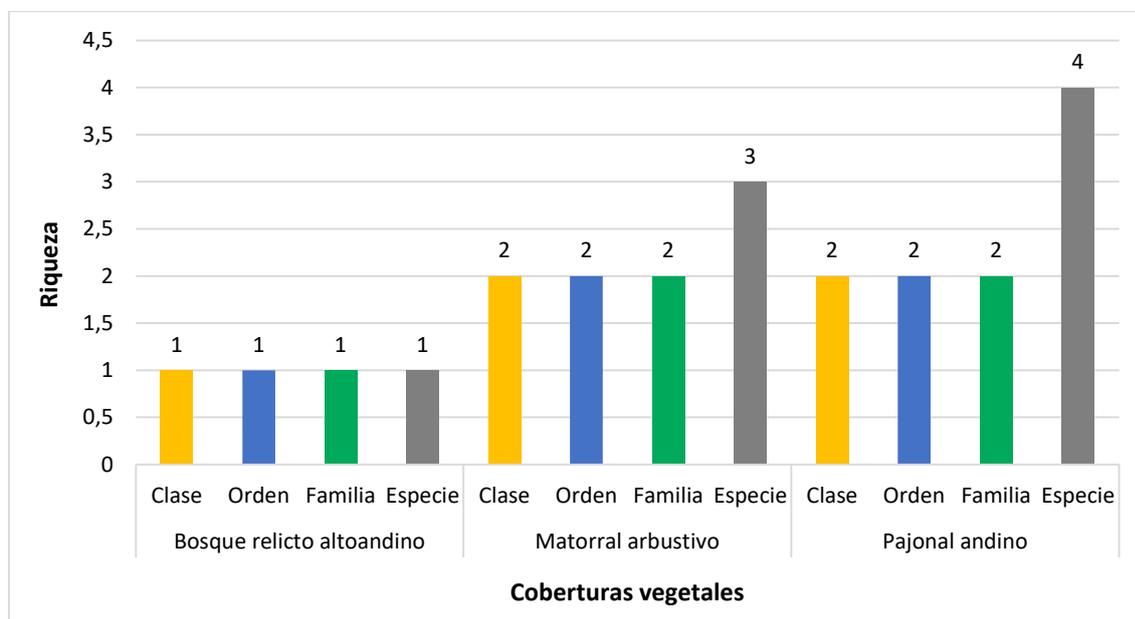
Clase	Orden	N° de familias	N° de Géneros	N° de especies
Amphibia	Anura	2	2	2
Reptilia	Squamata	2	2	3
Total		4	2	5

Elaboración: ASILORZA, 2022.

Las cinco (05) especies identificadas: *Rhinella spinulosa* “jamp'atu, ampatu, sapo”, *Telmatobius peruvianus* “rana acuática, k'ayra”, *Liolaemus cf-signifer* “lagartija, qalaiwa”, *Liolaemus tacnae* “lagartija, qalaiwa”, y *Liolaemus sp.*, 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), mayor riqueza de especies se registró en el Pajonal andino con cuatro (4) especies (1 Amphibia y 2 Reptilia), seguido del Matorral arbustivo con tres (3) especies (2 Amphibia y 1 Reptilia), mientras que en el Bosque Relicto Altoandino registró una (1) especie perteneciente al Orden Squamata, familia Liolaemidae.

Figura 142 Número de especies, familias, órdenes y clases por cobertura vegetal en temporada húmeda 2022

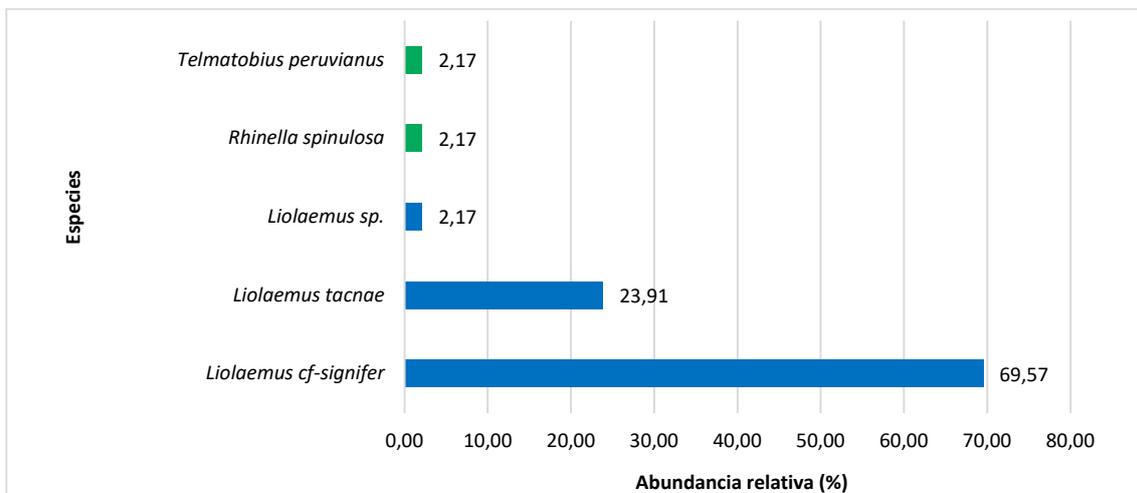


Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.3.1.3. ABUNDANCIA

Para determinar la abundancia se consideraron solo los registros obtenidos mediante los métodos cuantitativos, reportándose un total de 92 individuos. La “lagartija” *Liolaemus cf. signifer* fue la más abundante con el 69.57 % (64 ind.), seguida de *Liolaemus tacnae* con el 23.91 % (22 ind.); ambas pertenecientes a la familia Liolaemidae (Orden Squamata). Es importante precisar que para este ítem solo se consideraron individuos adultos, como es el caso de la rana *Rhinella spinulosa* que registró renacuaja en la estación O8, ubicada en la cobertura vegetal Matorral arbustivo.

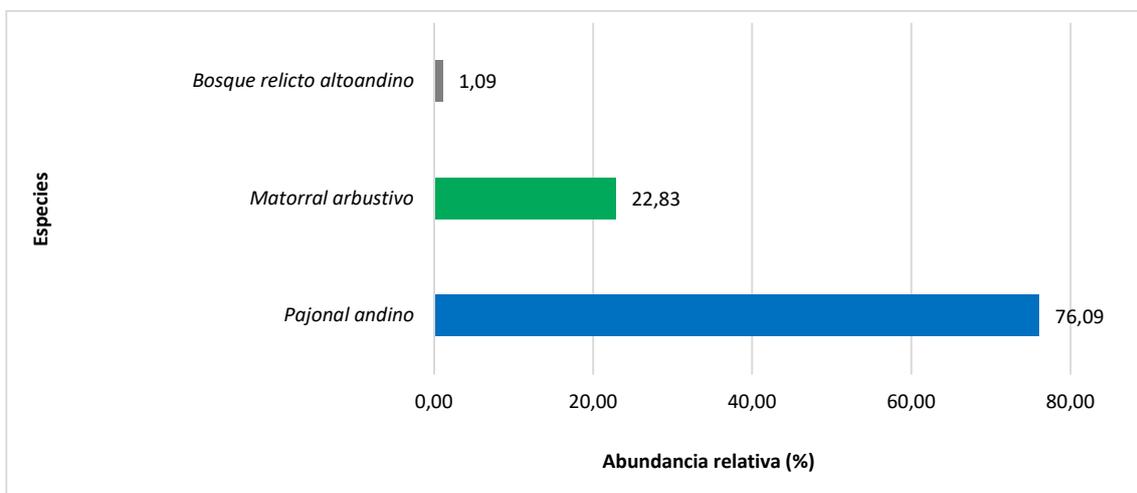
Figura 143 Abundancia relativa de anfibios y reptiles en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

A nivel de coberturas vegetales, la cobertura de Pajonal andino registró el mayor número de individuos, reportándose un total de 70 individuos que representa el 76.09 %, seguido del Matorral arbustivo con 21 individuo (22.83 %) y finalmente el Bosque relicto con un (1) registro (1.09).

Figura 144 Abundancia de anfibios y reptiles por cobertura vegetal



Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.3.1.4. DIVERSIDAD

De la misma manera, para este análisis solo se tomaron en cuenta los registros cuantitativos, sin considerar los registros oportunos.

En general los valores de diversidad fueron bajos para anfibios y reptiles (0.84 bits/ind.), ello debido a que, por tratarse de una zona altoandina, el registro de especies tiende a ser más bajo debido a las condiciones climáticas, sumado a eso tenemos la dominancia de *Liolaemus cf. signifer*. Cuya dominancia genera sensibilidad en los índices de diversidad. Esto, puede evidenciarse con los valores obtenidos para el índice de Pielou, lo cual nos indica que la distribución de especies se da de manera poco equitativa (menos del 55 %).

En el cuadro se detallan los valores de diversidad en las diferentes coberturas en toda el área del proyecto, y como se puede observar, la cobertura Matorral arbustivo presenta valores mayores, respecto al Pajonal andino, sin embargo, ambos tienen valores bajos de diversidad (> 1 bits/ind.).

Cuadro 97. Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna por coberturas vegetales en temporada húmeda 2022

Cobertura vegetal	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice Pielou (J')
Bosque relicto altoandino	1	1	0	0	0
Matorral arbustivo	3	21	0.50	0.25	0.45
Pajonal andino	4	70	0.38	0.16	0.27
Total	5	92	0.84	0.45	0.52

Elaboración: ASILORZA, 2022.

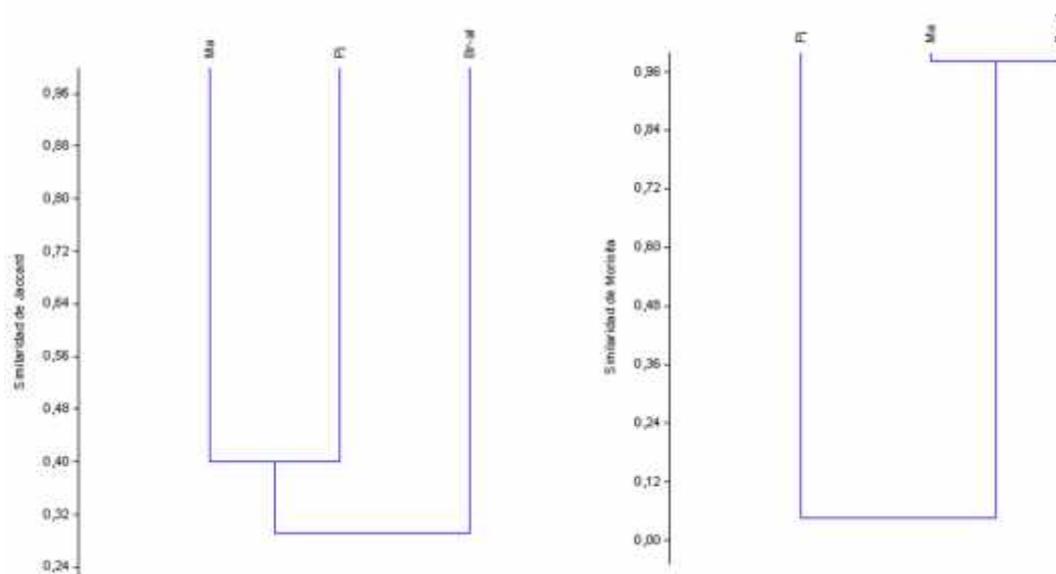
5.2.3.1.5. SIMILARIDAD DE JACCARD Y MORISITA

Los dendrogramas de similitud se realizaron en base a la composición de especies (índice de Similitud de Jaccard) y abundancia de estas (índice de similitud de Morisita).

De acuerdo con la riqueza y composición de especies, para el índice de Jaccard se agrupa con un 40 % de similitud la cobertura Pajonal andino (Pj) y Matorral arbustivo (Ma), debido a que comparten dos especies *Rhinella spinulosa*, y *Liolaemus tacnae*.

En el caso de Morisita, de acuerdo con la abundancia de las especies registradas se agrupa el Matorral arbustivo con el Pajonal andino con el 96 % de similitud.

Figura 145 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por cobertura vegetal en temporada húmeda 2022



Leyenda: Bosque relicto altoandino: Br-al; Matorral arbustivo: Ma; Pajonal andino: Pj.

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.3.2. ANÁLISIS POR COBERTURA VEGETAL

Las estaciones de monitoreo para herpetofauna estuvieron ubicados en tres (03) coberturas vegetales, las cuales son analizadas a continuación:

5.2.3.2.1. BOSQUE RELICTO ALTOANDINO

Para el monitoreo del Bosque relicto altoandino se evaluó la estación de monitoreo O31.

5.2.3.2.1.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

A nivel de composición y riqueza, se registró una (1) especie correspondientes a la familia Liolaemidae del orden Squamata, clase Reptil.

Cuadro 98. Listado de especies de anfibios y reptiles en la cobertura vegetal Bosque relicto altoandino en temporada húmeda 2022

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	O31
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tacnae</i>	lagartija, qalaiwa	X

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.3.2.1.2. ABUNDANCIA

En esta cobertura se registró un total de un (1) individuo de la especie *Liolaemus tacnae*, con un esfuerzo de muestreo de 4 VES.

5.2.3.2.1.3. DIVERSIDAD

Para los índices de diversidad en general se obtuvo valores bajos (> 2bits/ind.), como consecuencia del registro de una especie con un individuo.

Cuadro 99. Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la cobertura de Matorral arbustivo

Estaciones de monitoreo	Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice Pielou (J')
O31	1	1	0.00	0.00	0.00

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.3.2.1.4. SIMILARIDAD DE JACCARD Y MORISITA

Respecto al índice de Jaccard y Morisita estos no pueden determinarse ya que la diversidad beta corresponde a comparar entre dos sitios o estaciones de monitoreo.

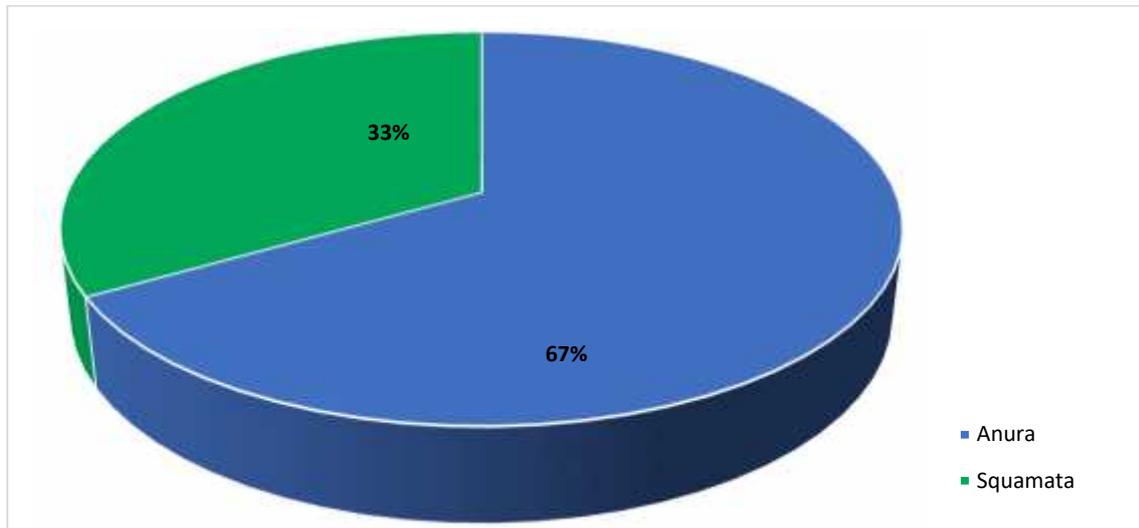
5.2.3.2.2. MATORRAL ARBUSTIVO

Para el monitoreo del Matorral arbustivo se evaluaron las estaciones de monitoreo O32, O33, O6, O9, O10, O34, O8, T6, Control O3 y M52.

5.2.3.2.2.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

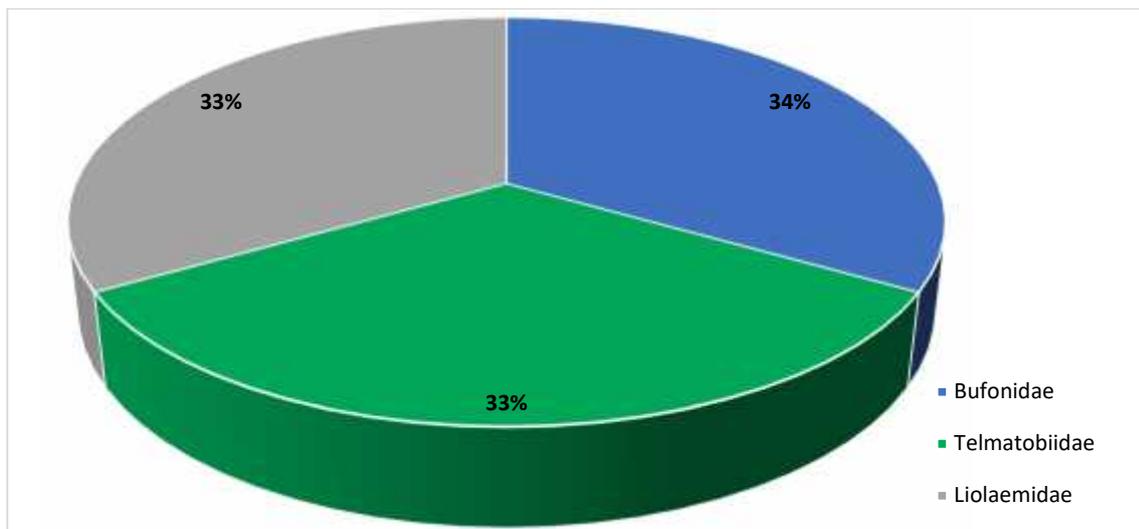
A nivel de composición y riqueza, se registraron tres (3) especies correspondientes a las familias Bufonidae y Telmatobiidae del orden Anura, clase Amphibia y la familia Liolaemidae del orden Squamata, clase Reptilia.

Figura 146 Composición de especies de anfibios y reptiles a nivel de orden taxonómico en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Figura 147 Composición de especies anfibios y reptiles a nivel de familias en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Por estaciones de monitoreo la mayor riqueza de especies se presentó en la estación O8 con tres (3) especies que pertenecen dos (02) especies de la clase Amphibia, Orden Anura, y familias Bufonidae y Telmatobiidae, y una (01) a la Clase Reptilia, Orden Squamata, Familia Liolaemidae. Las demás estaciones de monitoreo presentaron solo un (01) especie.

Asimismo, se obtuvo el único registro de la especie *Telmatobius peruvianus* "rana acuática, k'ayra" en la estación de monitoreo O8. Esta especie se encuentra categorizada como Vulnerable por la IUCN, y se caracteriza por pertenecer a los anuros altoandino que habitan ambientes acuáticos o

semicuáticos entre los 3000-3500 msnm (Angulo, 2008)¹, asimismo, tiene hábitos oportunistas alimentándose principalmente de pequeños invertebrados como gasterópodos, crustáceos e insectos (Dejoux & Iltis, 1991).

Cuadro 100. Listado de especies de anfibios y reptiles en la cobertura vegetal Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	M-52	O10	O34	O6	O8	O9	T6	OCNTRON	O32	O33
Amphibia	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella spinulosa</i>	jamp'atu, ampato, sapo					X					
Amphibia	Anura	Telmatobii dae	<i>Telmatobius peruvianus</i>	rana acuática, k'ayra					X					
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tacnae</i>	lagartija, qalaiwa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Tachymenis peruviana</i>	culebra andina								X		

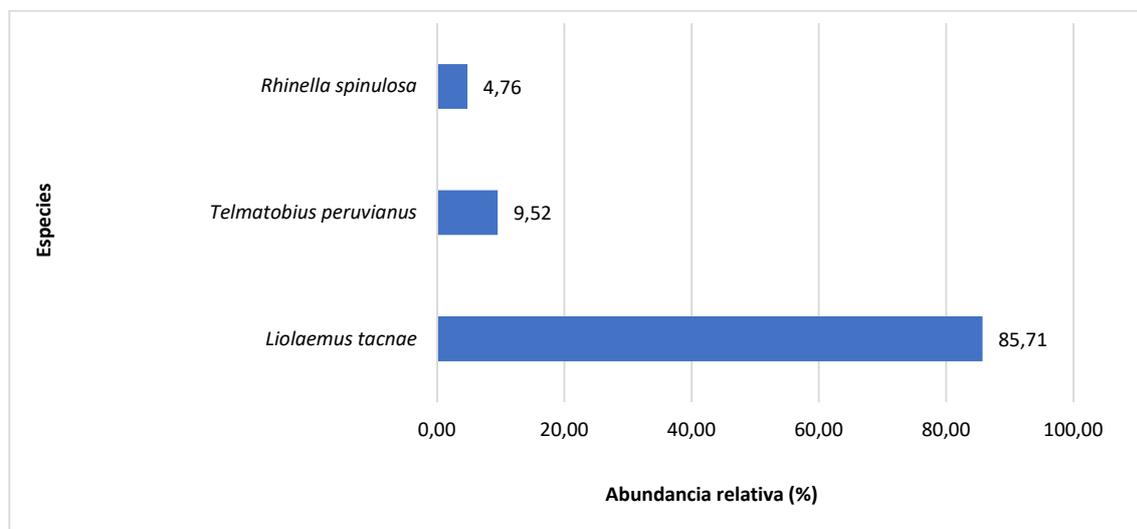
Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.3.2.2. ABUNDANCIA

En esta cobertura se registró un total de 21 individuos. La lagartija *Liolaemus tacnae* fue la que presentó la mayor abundancia, con 18 individuos (85.71 %), seguida de la rana *Telmatobius peruvianus* con dos (2) individuos (9.52 %) y finalmente *Rhinella spinulosa* un individuo (4.76 %). A nivel de estadios, *Rhinella spinulosa* fueron las que presentaron grandes cantidades de renacuajos seguido de *Telmatobius peruvianus* (para la estación O8), sin embargo, para este tipo de análisis solo se consideran individuos adultos. Es importante señalar que estas características se presentaron en las campañas anteriores. Por tanto, la estación de monitoreo O8 se podría considerar importante para este grupo y especie categorizada.

¹ Angulo A. 2008. Conservation needs of Batrachophryne and Telmatobius frogs of the Andes of Peru. Conservation and Society, vol. 6, pp. 328-333.

Figura 148 Abundancia relativa de anfibios y reptiles en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

A nivel de estaciones de monitoreo, el punto O8 registró la mayor abundancia (4 ind.), correspondiente a *T. peruvianus*, *R. spinulosa* y *L. tacnae*. Esto puede deberse a que los renacuajos *Telmatobius peruvianus* están presentes en todas las épocas del año en profundos charcos de arroyos (Péfaur et. al, 1978).

5.2.3.2.3. DIVERSIDAD

Para los índices de diversidad en general se obtuvo valores bajos (> 2bits/ind.). Con la diferencia en el índice de Pielou, para la estación de monitoreo O8 donde los cuatro individuos se distribuyeron de manera casi homogénea en las tres especies registradas, en ese sentido se obtuvo un valor de 0.95.

Cuadro 101. Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022

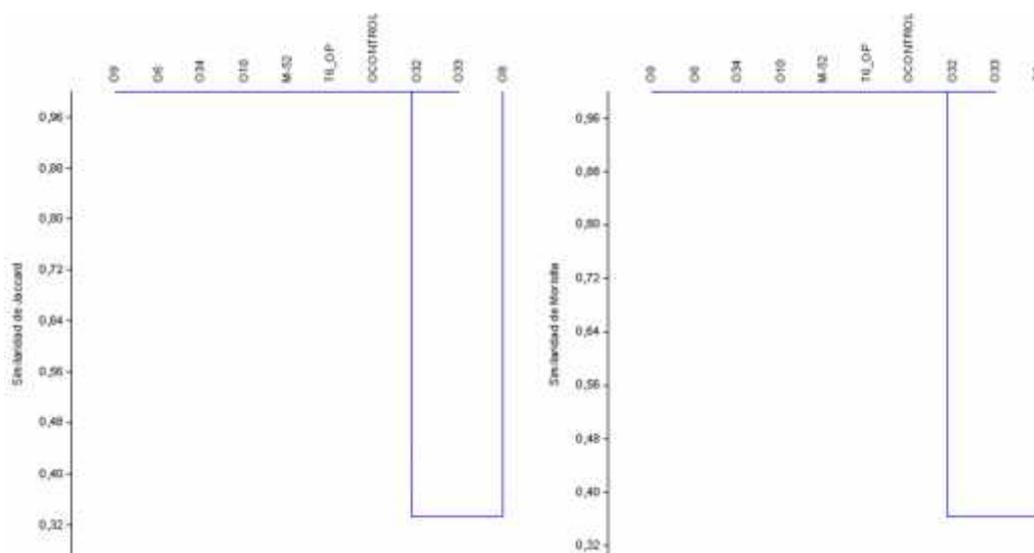
Estaciones de monitoreo	Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice Pielou (J')
O6	1	1	0.00	0.00	0.00
O9	1	2	0.00	0.00	0.00
O10	1	2	0.00	0.00	0.00
O34	1	2	0.00	0.00	0.00
O8	3	4	1.04	0.63	0.95
T6	1	1	0.00	0.00	0.00
OCONTROL	1	1	0.00	0.00	0.00
M52	1	3	0.00	0.00	0.00
O32	1	2	0.00	0.00	0.00
O33	1	3	0.00	0.00	0.00

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.3.2.4. SIMILARIDAD DE JACCARD Y MORISITA

Respecto al índice de Jaccard, basado en la riqueza de especies y Morisita basado en la abundancia e las especies registradas, se observa en la Figura, que siguen un comportamiento similar, con el agrupamiento de cuatro estaciones de monitoreo O6, O9, O10, O32, O33, T6-OP (Zona de operaciones) y M52 con un 100 % similaridad, seguido de la unión de O8, con un 32 % de similaridad para la riqueza y abundancia respectivamente. Lo cual, nos indica que las estaciones comparten características comunes que permiten la permanencia de especies.

Figura 149 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.3.2.3. PAJONAL ANDINO

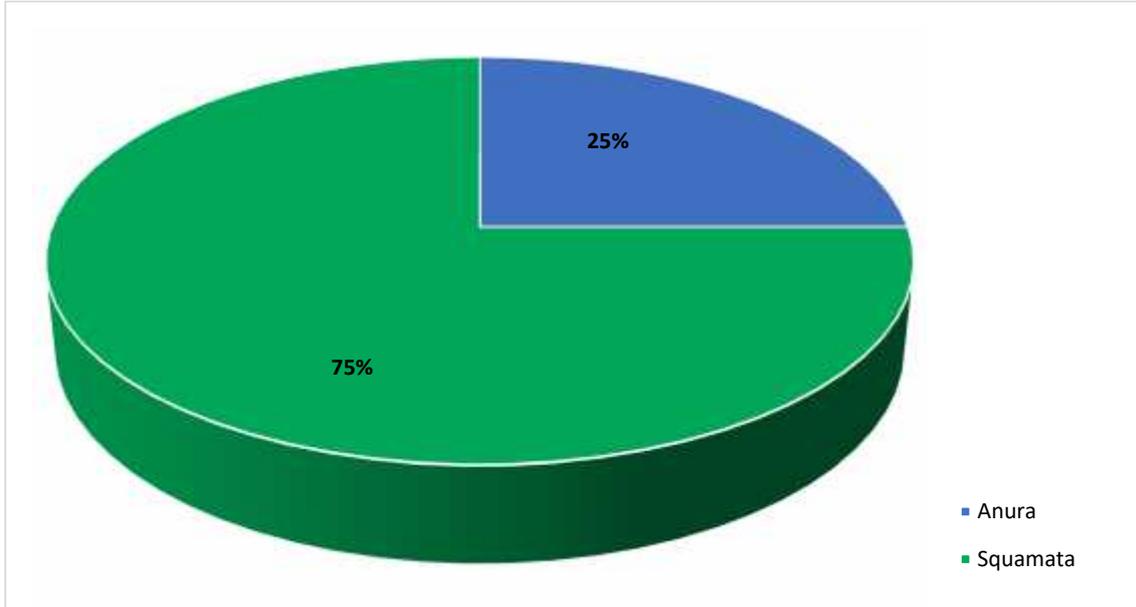
Para el monitoreo de la cobertura vegetal Pajonal andino se evaluaron las estaciones de monitoreo: O15, O15PC1, O15PC8, T14, T6, T15, T16 y T20.

5.2.3.2.3.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

En esta cobertura se registró un total de cuatro (4) especies, correspondiente a la familia Bufonidae, clase Amphibia y tres (3) lagartijas de la familia Liolaemidae, clase Reptilia. *L. cf. signifer* pertenece al grupo *montanus* (Lobo *et. al.*, 2010), de actividad diurna. Habita ecosistemas con suelos salinos y/o arenosos y vegetación dispersa, preferentemente herbáceas de baja altura (Gálvez & Pacheco, 2009) y en la cercanía de cuerpos de agua. Se refugia en cuevas, bajo piedras o en las raíces de arbustos (Demangel, 2016).

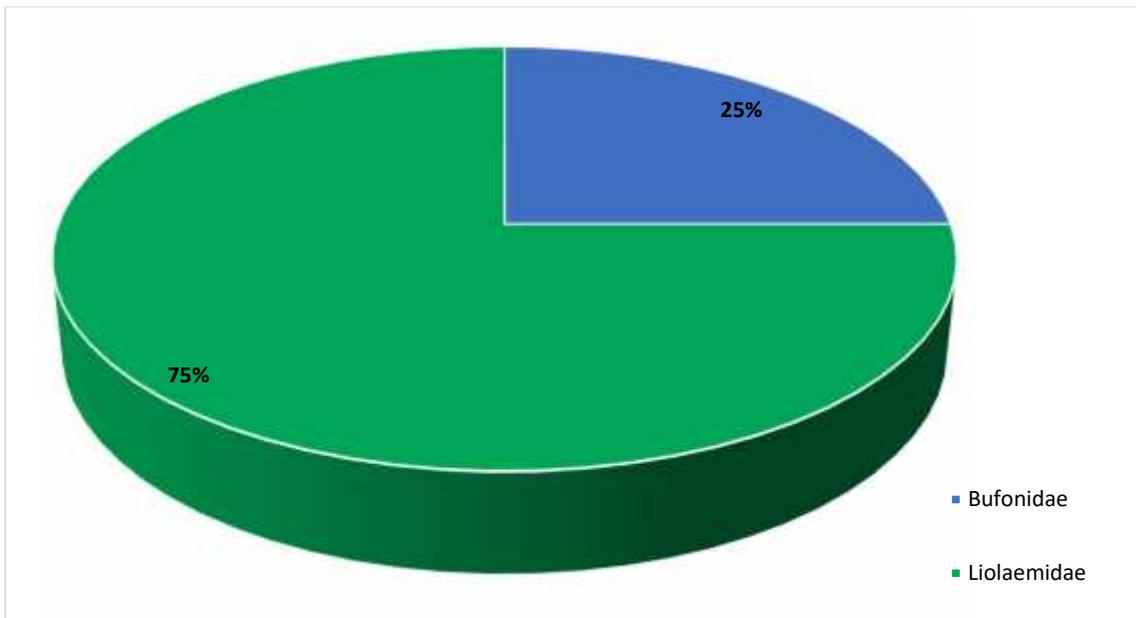
Asimismo, es importante señalar que en esta cobertura se registró a el sapo *Rhinella spinulosa* que presentó grandes cantidades de renacuajos en la estación T20. Es importante señalar que esta característica se presentó en las dos campañas anteriores.

Figura 150 Composición de especies de anfibios y reptiles a nivel de orden taxonómico en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Figura 151 Composición de especies anfibios y reptiles a nivel de familias en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Por estaciones de muestreo la mayor riqueza de especies se presentó en la estación T20 con dos (2) especies, seguido de las estaciones O15PC1, O15PC8, T15, O15, T6 Zona de abastecimiento y T16 con una (1) especie cada una.

Cuadro 102. Listado de especies de anfibios y reptiles en la cobertura vegetal Pajonal andino en temporada húmeda 2022

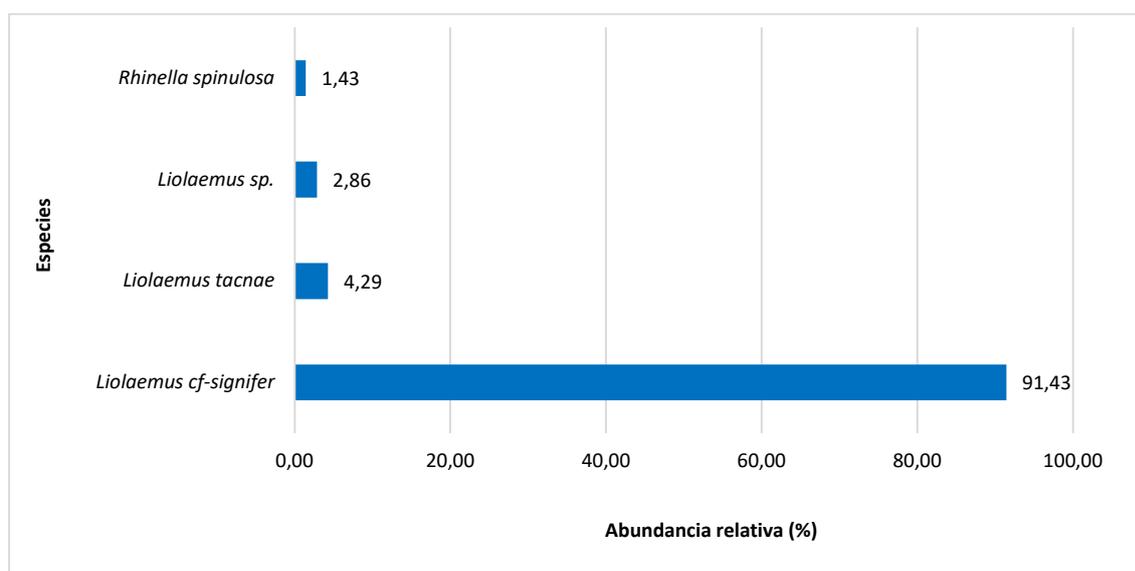
Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	O15	O15PC	T14	T15	T16	T20	T6	O15PC
Amphibia	Anura	Bufo	<i>Rhinella spinulosa</i>	jamp'atu, ampato, sapo						X		
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus cf-signifer</i>	lagartija, qalaiwa			X	X	X	X	X	
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tacnae</i>	lagartija, qalaiwa	X							X
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus sp.</i>	lagartija, qalaiwa		X						

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.3.2.3.2. ABUNDANCIA

En la cobertura de Pajonal andino se registró un total de 70 especies, de las cuales, 64 corresponden a la lagartija *Liolaemus cf. signifer* (91.43 %), seguido de *L. tacnae* con 3 individuos (4.29 %). Cabe señalar, que, a nivel de estadios, *Rhinella spinulosa* fueron las presentaron grandes cantidades de renacuajos (para la estación T20), sin embargo, para este tipo de análisis solo se consideran individuos adultos.

Figura 152 Abundancia relativa de anfibios y reptiles en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

La estación de monitoreo T14 con 25 individuos y T20 con 17 individuos. A nivel de estadios, *Rhinella spinulosa* fueron las presentaron grandes cantidades de renacuajos (para la estación T20), sin embargo, para este tipo de análisis solo se consideran individuos adultos.

5.2.3.2.3.3. DIVERSIDAD

La diversidad en esta cobertura fue baja ($H' = 0.37$ bits/ind.), tomando en cuenta que hubo una dominancia alta de *Liolaemus cf. signifer* ($1-D = 0.16$ probits/ind.), además que la distribución de especies no fue equitativa ($J' = 0.27$).

Cuadro 103. Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice Pielou (J')
O15	1	2	0.00	0.00	0.00
O15PC1	1	2	0.00	0.00	0.00
T14	1	25	0.00	0.00	0.00
T15	1	5	0.00	0.00	0.00
T16	1	8	0.00	0.00	0.00
T20	2	17	0.22	0.22	0.32
T6	1	10	0.00	0.00	0.00
O15PC8	1	1	0.00	0.00	0.00

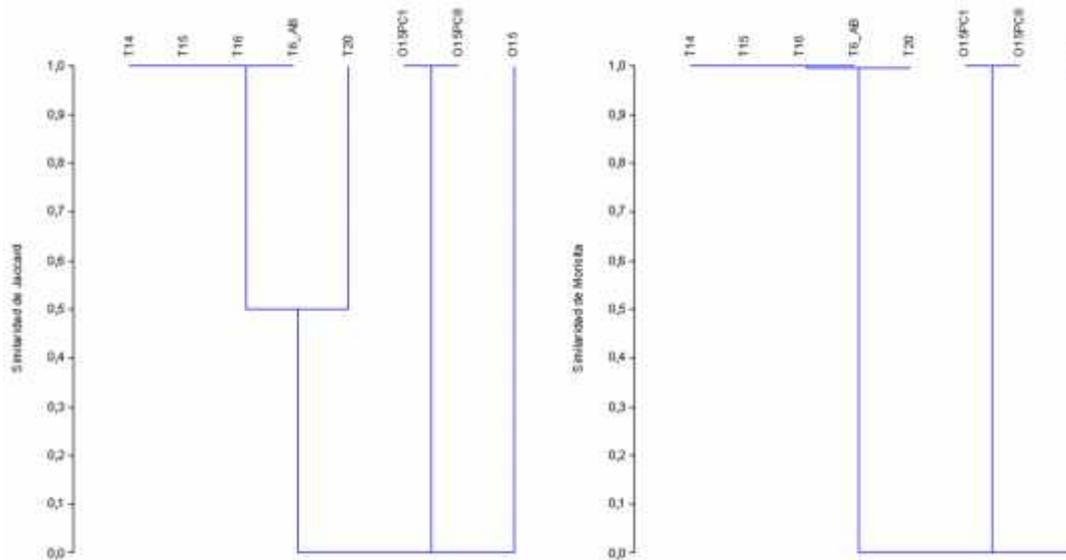
Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.3.2.3.4. SIMILARIDAD DE JACCARD Y MORISITA

Para el índice de Jaccard, de acuerdo a la composición de especies se forman un grupo al 100 % de similitud conformados por T14, T15, T16 y T6-AB (Zona de abastecimiento de agua), lo cual, nos muestra una composición diferenciada de especies esto puede deberse a que las estaciones de monitoreo mencionadas se ubican en zonas diferentes, donde el grado de intervención es diferenciado, por ejemplo el primer grupo pertenece a la zona de abastecimiento de agua y el segundo a la zona de operaciones (O15PC1 – O15PC8), asimismo, ambos grupos forman parte de diferentes formaciones vegetales.

El comportamiento observado para la riqueza de especies también se evidencia en el índice de Morisita, basado en la abundancia de individuos en las especies registradas, donde con un 100 % de similitud se forman dos grupos diferenciados, pertenecientes a dos zonas del proyecto.

Figura 153 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022



Leyenda: T6-AB = T6 zona de abastecimiento de agua.

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.3.3. ANÁLISIS POR ZONA DEL PROYECTO

5.2.3.3.1. ZONA DE OPERACIONES

En la zona de operaciones considerando solo los muestreos cuantitativos, se reportó un total de cinco (5) especies y 52 individuos. Asimismo, se identificó tres coberturas vegetales, de las cuales la cobertura de Bosque relicto de *Polylepis*, Matorral arbustivo y Pajonal andino. De las tres coberturas el Matorral arbustivo presentó mayores valores para los índices de diversidad, sin embargo, al ser menores a 2 bits/ind. se considera baja diversidad. Asimismo, se evidencia una distribución poco homogénea de los individuos en las especies identificadas.

Es importante señalar, que la mayoría de las estaciones de monitoreo presentaron una sola especie, por tanto, los valores para los índices fueron igual a 0.

Cuadro 104. Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de operaciones en temporada húmeda 2022

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	1	0.00	0.00	0.00
Bosque relicto altoandino			1	1	0.00	0.00	0.00
Matorral arbustivo	Cardonal	M52	1	3	0.00	0.00	0.00
		O34	1	1	0.00	0.00	0.00
		OCONTROL	1	2	0.00	0.00	0.00
	Matorral arbustivo	O10	1	2	0.00	0.00	0.00
		O6	1	1	0.00	0.00	0.00
		O9	1	2	0.00	0.00	0.00
		O32	1	2	0.00	0.00	0.00
		O33	1	3	0.00	0.00	0.00
		Monte Ribereño	O8	3	4	1.04	0.63
T6	1		1	0.00	0.00	0.00	
Matorral arbustivo			4	14	0.50	0.25	0.46
Pajonal andino	Bosque de Polylepis	O15	1	2	0.00	0.00	0.00
	Pajonal - Matorral arbustivo	O15PC1	1	2	0.00	0.00	0.00
		T14	1	25	0.00	0.00	0.00
	Matorral	O15PC8	1	1	0.00	0.00	0.00
Pajonal andino			4	30	0.37	0.16	0.27
Total Zona de Operación			5	52	1.04	0.48	0.64

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.3.3.2. ZONA DE ABASTECIMIENTO

En la zona de abastecimiento la cobertura identificada fue de Pajonal andino, asimismo, la formación vegetal identificada en cada uno de las estaciones de monitoreo también fue de Pajonal, reportándose un total de dos (2) especies y 40 individuos, con valores de diversidad bajos ($H' = 0.12$ bits/ind.), con dominancia significativa de la lagartija *Liolaemus cf. signifer* (39 ind.), y una distribución poco equitativa a nivel de abundancia de especies ($J' = 0.52$)

Cuadro 105. Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de abastecimiento en temporada húmeda 2022

Cobertura vegetal	Formación vegetal	Punto de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon	Índice de Simpson	Índice de Pielou
Pajonal andino	Pajona andinol	T15	1	5	0.00	0.00	0.00
		T16	1	8	0.00	0.00	0.00
		T20	2	17	0.22	0.22	0.32
		T6	1	10	0.00	0.00	0.00
Total			2	40	0.12	0.46	0.52

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.3.4. ANÁLISIS POR FORMACIÓN VEGETAL

5.2.3.4.1. ZONA DE OPERACIONES

5.2.3.4.1.1. BOSQUE DE POLYLEPIS

A. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Dentro de esta formación Bosque de Polylepis e monitoreó el punto O15, en el cual se reportó la especie *Liolaemus tacnae* “lagartija, qalaiwa” con dos individuos.

Cuadro 106. Listado de especies de anfibios y reptiles en la formación vegetal Bosque de Polylepis en temporada húmeda 2022

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	O15
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tacnae</i>	lagartija, qalaiwa	X

Elaboración: ASILORZA, 2022.

B. ABUNDANCIA

En esta formación vegetal se registraron un total de dos (2) individuos de la especie *Liolaemus tacnae*.

C. DIVERSIDAD

Para los índices de diversidad en general se obtuvo valores bajos (> 2bits/ind.), debido al registro de una sola especie y dos individuos.

Cuadro 107. Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la formación de Bosque de Polylepis en temporada húmeda 2022

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice Pielou (J')
O15	1	2	0	0	0
Total	2	2	0.00	0.00	0.00

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.3.4.1.2. CARDONAL - PISO DE CACTÁCEAS COLUMNARES COLUMNARES

A. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

En esta formación se evaluó los puntos OCONTROL, O34 y M-52, registrándose una especie de lagartija *Liolaemus tacnae* con seis (6) individuos.

Cuadro 108. Listado de especies de anfibios y reptiles en la formación vegetal Cardonal - Piso De Cactáceas Columnares Columnares en temporada húmeda 2022.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	M-52	OCONTROL	O34
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tacnae</i>	lagartija, qalaiwa	x	x	x

Elaboración: ASILORZA, 2022.

B. ABUNDANCIA

En esta formación vegetal se registraron un total de SEIS (6) individuos de la especie *Liolaemus tacnae*, distribuidos en tres individuos para la estación de monitoreo M-52, dos individuos para la estación O34 y un individuo en la estación OCONTROL.

C. DIVERSIDAD

Para los índices de diversidad en general se obtuvo valores bajos (> 2bits/ind.). A nivel de estaciones de monitoreo, todas las estaciones de monitoreo presentan valores de 0 para los índices de diversidad debido a la riqueza de una especie.

Cuadro 109. Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la formación de Cardonal - Piso De Cactáceas Columnares Columnares en temporada húmeda 2022

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice Pielou (J')
M-52	1	3	0	0	0
OCONTROL	1	1	0	0	0
O34	1	2	0	0	0
Total	1	6	0.00	0.00	0.00

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.3.4.1.3. MATORRAL ARBUSTIVO

A. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Los puntos evaluados en esta unidad fueron O6, O31, O9, O10, O15PC8, O32, y O33, registrándose una (1) especie de reptil, perteneciente al orden Squamata, familias Liolaemidae. Cabe señalar que la lagartija *Liolaemus tacnae* estuvo presente en todas las estaciones de monitoreo.

Cuadro 110. Listado de especies de anfibios y reptiles en la formación vegetal Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	O10	O6	O9	O31	O32	O33	O15PC8
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tacnae</i>	lagartija, qalaiwa	x	x	x	x	x	x	x

Elaboración: ASILORZA, 2022.

B. ABUNDANCIA

En esta formación vegetal se registró un total de 13 individuos de la lagartija *Liolaemus tacnae* con una abundancia similar para cada estación de monitoreo evaluada (entre 1 a 3 individuos).

C. DIVERSIDAD

Para los índices de diversidad en general se obtuvo valores bajos (> 2bits/ind.). Con la diferencia en el índice de Pielou, basado en equidad del número de individuos en las especies registradas, donde las estaciones obtuvieron un valor de 0, debido a que registraron una sola especie.

Cuadro 111. Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la formación de Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice Pielou (J')
O10	1	2	0.00	0.00	0.00
O6	1	1	0.00	0.00	0.00
O9	1	2	0.00	0.00	0.00
O31	1	1	0.00	0.00	0.00
O15PC8	1	1	0.00	0.00	0.00
O32	1	2	0.00	0.00	0.00
O33	1	3	0.00	0.00	0.00
Total	1	13	0.00	0.00	0.00

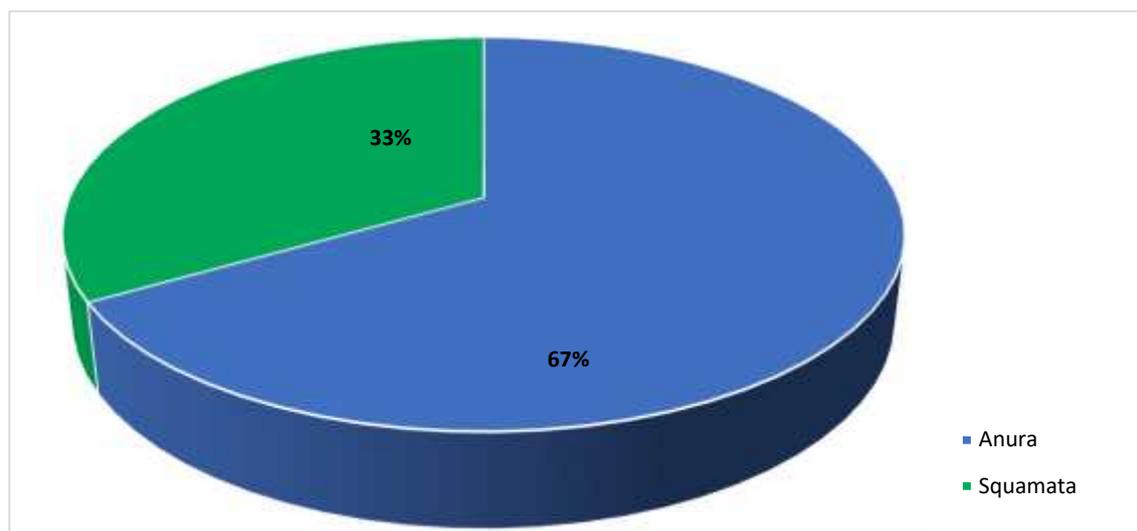
Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.3.4.1.4. MONTE RIBEREÑO

A. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

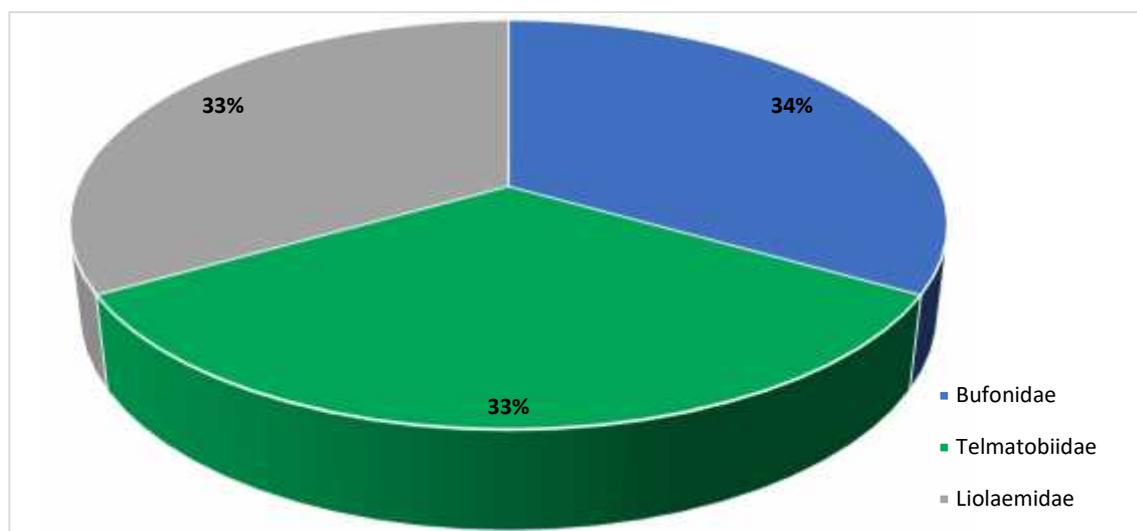
Las estaciones de monitoreo correspondiente a esta formación fueron O8 y T6, registrándose tres especies: *Telmatobius peruvianus*, *Liolaemus tacnae* y *Rhinella spinulosa* pertenecientes al orden Anura, Clase Amphibia y orden Squamata, Clase Reptilia. A nivel de estaciones de monitoreo, O8, presentó mayor riqueza de especies, registrándose las tres especies.

Figura 154 Composición de especies de anfibios y reptiles a nivel de orden taxonómico en la Formación Monte Ribereño en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Figura 155 Composición de especies anfibios y reptiles a nivel de familias en la formación Monte ribereño en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

Cuadro 112. Listado de especies de anfibios y reptiles en la formación vegetal Monte ribereño en temporada húmeda 2022

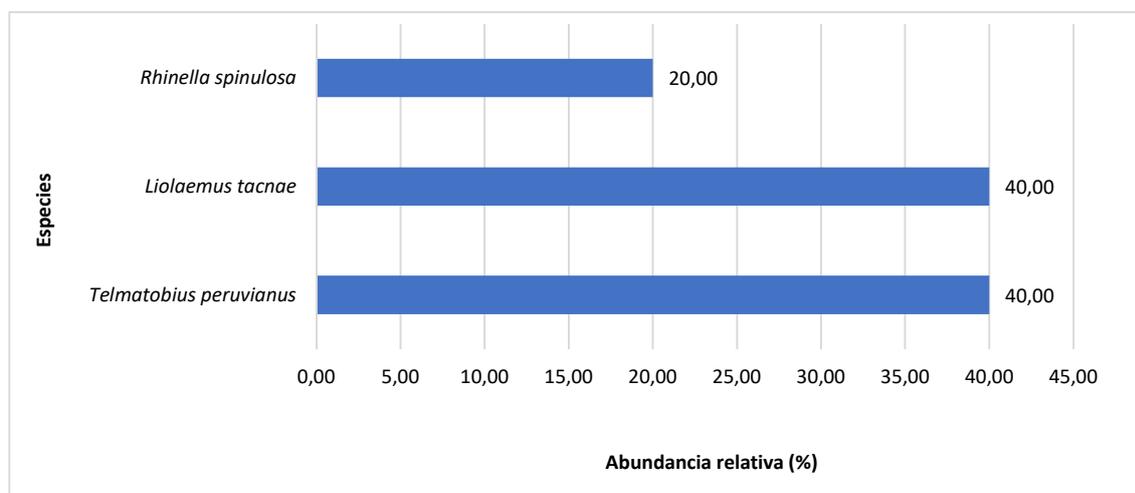
Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	08	T6
Amphibia	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella spinulosa</i>	jamp'atu, ampato, sapo	X	
Amphibia	Anura	Telmatobiidae	<i>Telmatobius peruvianus</i>	rana acuática, k'ayra	X	
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tacnae</i>	lagartija, qalaiwa	X	X

Elaboración: ASILORZA, 2022.

B. ABUNDANCIA

En esta formación vegetal se registró un total de cinco (5) individuos. La rana acuática *Telmatobius peruvianus* y *Liolaemus tacnae* fue la que presentó la mayor abundancia, con dos (2) individuos (40.00 %) cada una, seguida de la *Rhinella spinulosa* con un (1) individuos (20.00 %).

Figura 156 Abundancia relativa de anfibios y reptiles en la formación de Monte ribereño en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

C. DIVERSIDAD

Para los índices de diversidad en general se obtuvo valores bajos (> 2bits/ind.). A nivel de estaciones de monitoreo, el punto O8 fue el que registraron tres especies y presentó un valor de diversidad ligeramente mayor (1.04 bits/ind.), la dominancia la tuvo la rana *Telmatobius peruvianus*, representada por el valor de Simpson (0.64) y el valor de Pielou fue bajo (0.95), indicando que no hubo equidad en la abundancia de especies.

Cuadro 113. Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la formación de Monte ribereño en temporada húmeda 2022.

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice Pielou (J')
O8	3	4	1.04	0.63	0.95
T6	1	1	0.00	0.00	0.00
Total	3	5	1.06	0.64	0.96

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.3.4.1.5. PAJONAL-MATORRAL ARBUSTIVO

A. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Las estaciones de monitoreo correspondiente a esta formación fueron O15PC1 y T14, registrándose dos especies: *Liolaemus tacnae*, y *L. sp.* pertenecientes al orden Squamata, Clase Reptilia. A nivel de estaciones de monitoreo, ambas estaciones de monitoreo registraron una especie.

Cuadro 114. Listado de especies de anfibios y reptiles en la formación vegetal Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022

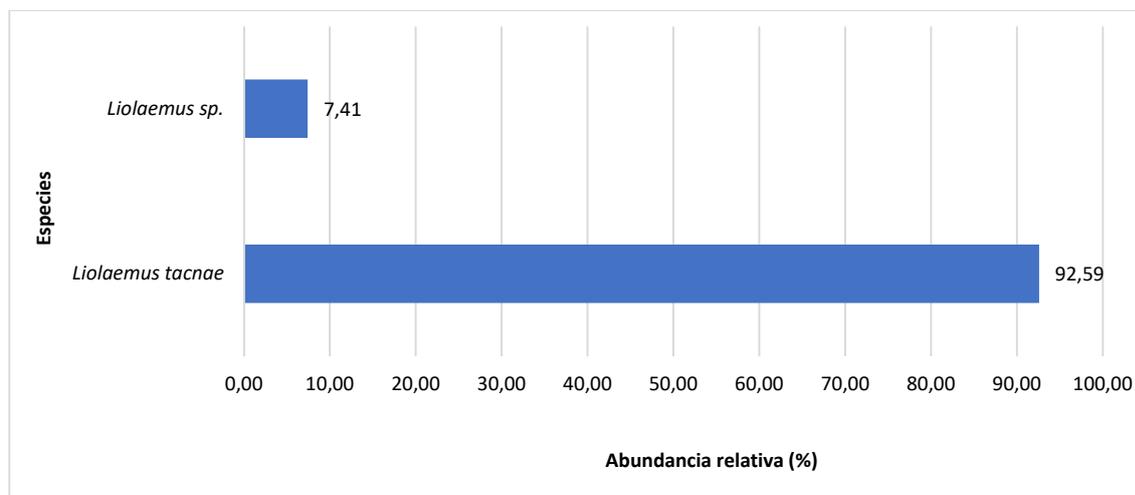
Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	O15PC1	T14
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tacnae</i>	lagartija, qalaiwa		X
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus sp.</i>	lagartija	X	

Elaboración: ASILORZA, 2022.

B. ABUNDANCIA

En esta formación vegetal se registró un total de 27 individuos. La lagartija *Liolaemus tacnae* fue la que presentó la mayor abundancia, con 25 individuos (92.59 %) cada una, seguida de la *L. sp.* con dos (2) individuos (7.41 %).

Figura 157 Abundancia relativa de anfibios y reptiles en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

C. DIVERSIDAD

Para los índices de diversidad en general se obtuvo valores bajos (> 2bits/ind.). A nivel de estaciones de monitoreo, ambas presentan diversidad baja, con valores igual a cero como consecuencia del registro de una sola especie.

Cuadro 115. Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo en temporada húmeda 2022

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice Pielou (J')
O15PC1	1	2	0.00	0.00	0.00
T14	1	25	0.00	0.00	0.00
Total	2	27	0.26	0.14	0.38

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.3.4.2. ZONA DE ABASTECIMIENTO

5.2.3.4.2.1. PAJONAL ANDINO

En la zona de abastecimiento, para el monitoreo de la formación vegetal Pajonal andino se evaluaron las estaciones de monitoreo: T6, T15, T16 y T20.

A. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

En esta cobertura se registró un total de dos (2) especies, una (1) de ellas correspondiente a la familia, Bufonidae, clase Amphibia y una (1) lagartija de la familia Liolaemidae, clase Reptilia.

Por estaciones de muestreo, todas presentaron la misma riqueza de especies, es decir, el registro de *Liolaemus cf-signifer*.

Cuadro 116. Listado de especies de anfibios y reptiles en la formación vegetal Pajonal andino en temporada húmeda 2022

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	T15	T16	T20	T6
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus cf-signifer</i>	lagartija, qalaiwa	x	x	X	X
Amphibia	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella spinulosa</i>	jamp'atu, ampato, sapo			x	

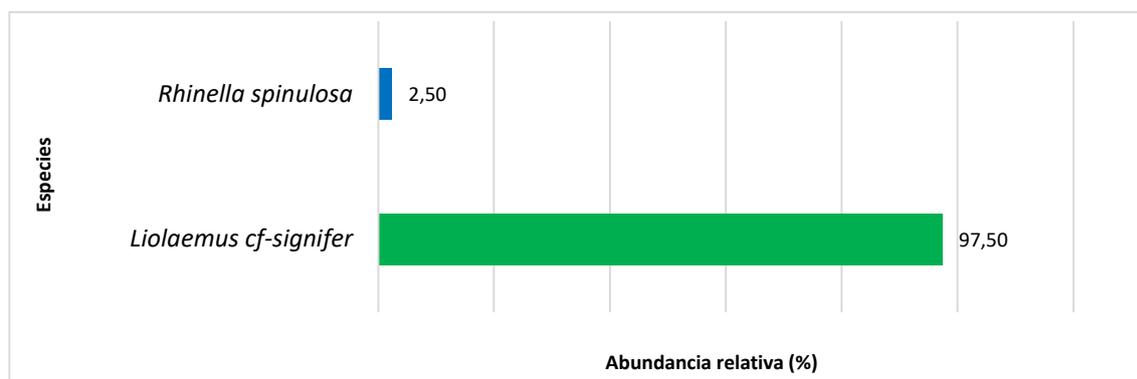
Elaboración: ASILORZA, 2022.

B. ABUNDANCIA

En la cobertura de Pajonal andino se registró un total de 40 individuos, de las cuales, 39 corresponden a la lagartija *Liolaemus cf. signifer* (97.50 %), seguido de *Rhinella spinulosa* con un individuo, registrado en la estación T20.

La estación de monitoreo T20 presentó la mayor abundancia con 17 y T6 zona de abastecimiento de agua con 10 individuos, seguida de T16 con ocho individuos y T15 con cinco individuos.

Figura 158 Abundancia relativa de anfibios y reptiles en la formación de Pajonal andino en temporada húmeda 2022



Elaboración: ASILORZA, 2022.

C. DIVERSIDAD

La diversidad en esta cobertura fue baja ($H' = 0.12$ bits/ind.), tomando en cuenta que hubo una dominancia alta de *Liolaemus cf. signifer* ($1-D = 0.05$ probits/ind.), además que la distribución de especies no fue equitativa ($J' = 0.17$)

Cuadro 117. Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la cobertura de Pajonal andino en temporada húmeda 2022

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice Pielou (J')
T15	1	5	0.00	0.00	0.00
T16	1	8	0.00	0.00	0.00
T20	2	17	0.64	0.44	0.92
T6	1	10	0.00	0.00	0.00
Total	1	40	0.12	0.05	0.17

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.3.5. ESPECIES DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA

5.2.3.5.1. ESPECIES CATEGORIZADAS EN LA NORMATIVA NACIONAL E INTERNACIONAL

Según la categoría de conservación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI), la rana acuática *Telmatobius peruvianus* y la lagartija *Liolaemus tacnae* se encuentran como Vulnerables (VU), a nivel internacional, para la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la naturaleza (IUCN), de la misma manera *T. peruvianus* se encuentra como Vulnerable (VU) y *Liolaemus tacnae* se encuentra como Casi Amenazado (NT). Las demás especies se encuentran en preocupación menor (LC). Para el comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre-CITES, ninguna especie se encuentra en el algún apéndice de protección.

Cuadro 118. Especies de anfibios y reptiles en categorías de Conservación Nacional e Internacional en el área del proyecto en temporada húmeda 2022

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de Conservación			Endemismo
					D.S. N°004-2014-MINAGRI	IUCN (2021-3)	CITES (2022)	
Amphibia	Anura	Bufoidea	<i>Rhinella spinulosa</i>	jamp'atu, ampato, sapo	-	LC	-	
Amphibia	Anura	Telmatobiidae	<i>Telmatobius peruvianus</i>	rana acuática, k'ayra	VU	VU	-	E
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus cf-signifer</i>	lagartija, qalaiwa	-	LU	-	
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tacnae</i>	lagartija, qalaiwa	VU	NT	-	E
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Tachymenis peruviana</i>	culebra andina	-	LC	-	

Leyenda: Leyenda: 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, 2022.

Las amenazas para *Telmatobius peruvianus* incluyen la pérdida de hábitat a través de las actividades mineras y agricultura y a pequeña escala la recolección para alimento y medicina. Al parecer también es muy susceptible a la Quitridiomycosis producida por el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* (Catenazzi *et al.*, 2011).

Otra amenaza para los anfibios es el calentamiento global con el derretiendo rápido de los glaciares, incluso Seimon *et al.* (2017) describen la migración vertical de *Rhinella spinulosa* a estanques recién desglaciados hasta elevaciones de 5400 m en la Cordillera de los Andes de Vilcanota del Perú.

Por otro lado, actividades antrópicas como las actividades mineras realizadas en el rango de distribución de estas especies categorizadas pueden estar fragmentando la distribución y población de esta especie. Puede verse afectado por el calentamiento global, ya que necesita de bajas temperaturas para el desarrollo embrionario, y esta amenaza puede incrementar la temperatura del cuerpo de las hembras (Aguilar pers. Comm., 2014).

5.2.3.5.2. ESPECIES ENDÉMICAS

De todas las especies registradas en toda el área del proyecto, *Liolaemus tacnae* es endémicas 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).

De igual manera, *Telmatobius peruvianus* se distribuye en los Andes del Sur del Perú, en los departamentos de Moquegua y Tacna. También presente en Putre, Chile, cerca a la frontera con Perú (Icochea *et al.*, 2010a).

5.2.3.5.3. 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)

5.2.3.5.4. INTERACCIONES ECOLÓGICAS

Se reportaron gremios alimenticios artrópofagas (diferentes grupos de pequeños invertebrados) omnívoras, insectívora y herbívora.

Cuadro 119. Interacciones ecológicas de las especies de herpetofauna registradas en el proyecto en temporada húmeda húmeda 2022

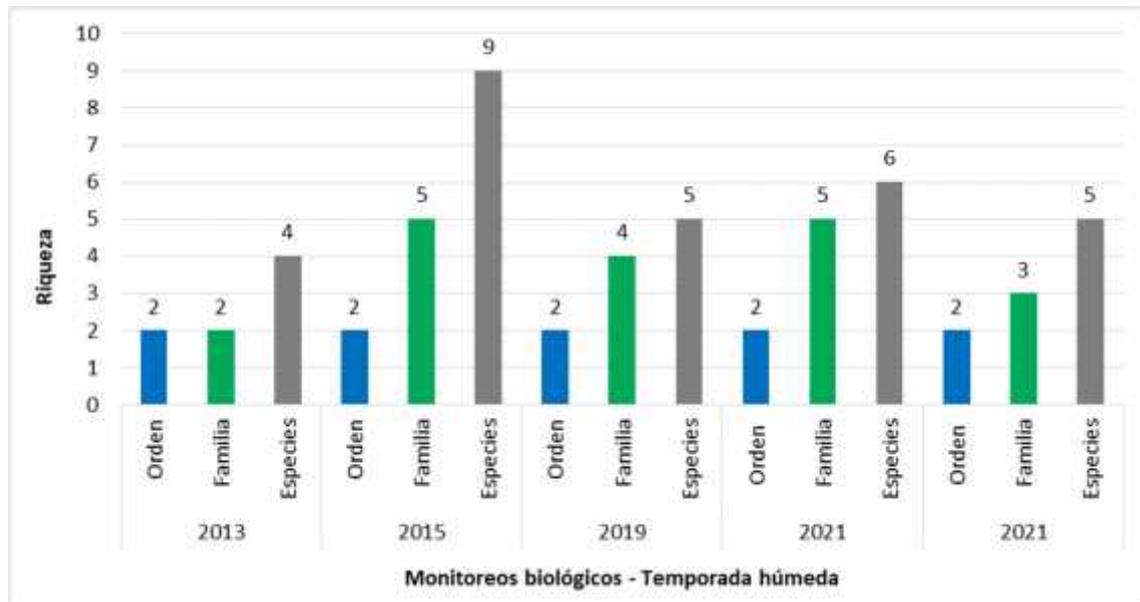
Familia	Especie	Nombre local	Gremio alimenticio
Liolaemidae	<i>Liolaemus cf. signifer</i>	Lagartija	Omnívora, insectívoro, herbívoro

Elaboración: ASILORZA, 2022.

5.2.3.6. COMPARACIÓN DE RESULTADOS DEL MAP 10 TH VS LAS ANTERIORES CAMPAÑAS

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. Par la ariqueza de especies se evidencia una disminución en la composición de especies comparado a la campaña pasada (MAP 8) a pesar de haberse evaluado tres estaciones de muestreo más, y esto se debe a que el esfuerzo de muestreo disminuyó, y que se aplicó solo un método de los dos evaluados hasta la campaña pasa, pudiéndose entender que esta situación disminuyó la probabilidad de registro de especies.

Figura 159 Riqueza anfibios y reptiles por zonas del proyecto, durante los monitoreos de Temporada húmeda 2013, 2015, 2019, 2021 y 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

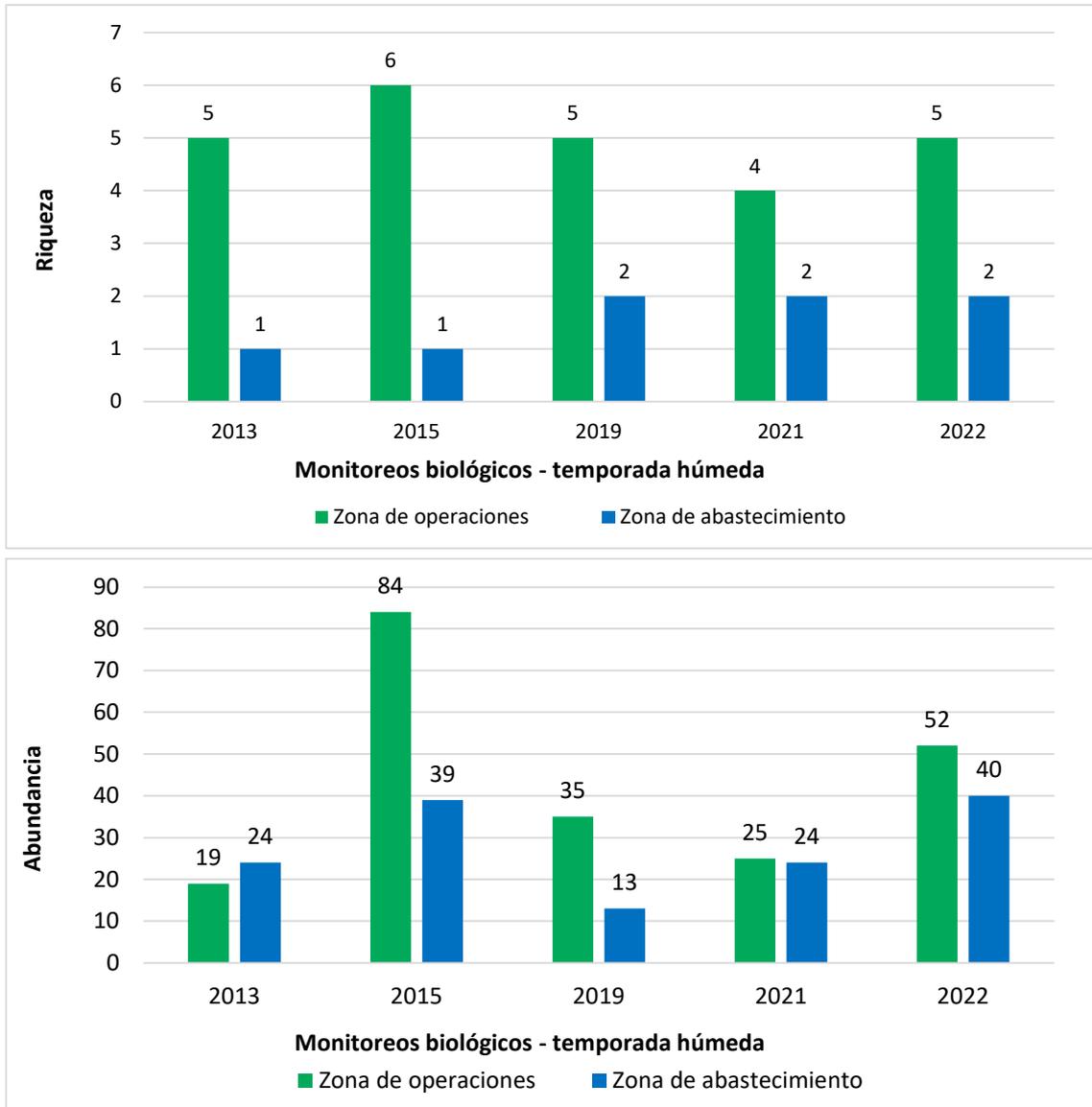
Comparativo histórico a nivel de riqueza y abundancia de especies por zonas durante los monitoreos de la Temporada húmeda 2013 (EIA), 2015 (MAP), 2019 (MAP), 2021 (MAP) y 2022 (MAP).

De los resultados obtenidos de los estudios biológicos realizados a partir del 2013 hasta la actualidad, para la Temporada húmeda se evidencia cambios en el tiempo de la riqueza de especies principalmente para la zona de operaciones, con una gradual disminución en la riqueza y abundancia de especies de anfibios y reptiles para el 2021, y ligera recuperación para la zona de operaciones, posiblemente como consecuencia del incremento de tres estaciones de monitoreo evaluadas.

Respecto a la zona de abastecimiento de agua, se evidencia que se mantiene la riqueza de especies en el tiempo, e incluso hay un incremento progresivo de la abundancia de las especies, principalmente de anuros, como respuesta a la presencia de fuentes de agua para la campaña del 2021 y de reptiles para la campaña 2022.

Es importante resalta que la abundancia de reptiles se puede deber 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.

Figura 160 Riqueza y abundancia de mamíferos por zonas del proyecto, durante los monitoreos de Temporada húmeda 2013, 2015, 2019, 2021 y 2022.



Elaboración: ASILORZA, 2022.

6. CONCLUSIONES PARA DIFUSIÓN

6.1. FLORA Y VEGETACIÓN

- Se concluye que el número de especies se mantiene comparándolo con la temporada húmeda 2021.
- En la temporada húmeda 2022 se reporta la estación F-22 con un alto índice de diversidad ($H'=3.01$ bits/ind.), y la estación O03c como aquella con el menor índice de diversidad ($H'=1.11$ bits/ind.). 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 vegetación de Matorral (Ma) ($H'=3.654$ bits/ind.), mientras que el valor mínimo se registró en la unidad de vegetación de Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares (Pj Ps) ($H'=1.58$ bits/ind.), lo que implica que la diversidad varía según parches de las coberturas vegetales, probablemente condicionadas por aspectos de microsistemas.
- Los reportes de la temporada húmeda muestran que los órdenes de mayor número de especies son Asterales (29 especies), Poales (41 especies) y Caryophyllales (14 especies) distribuidos en las cuatro coberturas vegetales. Obteniendo mayores registros en la cobertura de matorral arbustivo.
- A nivel de familias taxonómicas, los reportes demuestran que las familias con mayor número de especies reportadas son Asteraceae (28 especies), Poaceae (31 especies) y Cactaceae (9 especies). Existiendo mayores reportes en las coberturas de matorral arbustivo y pajonal andino, que, por la temporada húmeda, son las coberturas que tienen a contar con una mayor riqueza de individuos, a nivel de cantidad y diversidad de especies.
- Los órdenes con mayor número de especies en las unidades de vegetación son también característicos de la temporada y de la zona de evaluación. Se observa que Poales (34 especies), Asterales (56 especies) y Caryophyllales (21 especies) son los órdenes más representativos a nivel de número de especies reportadas y también bajo el criterio de órdenes con mayor distribución en las unidades de vegetación en temporada húmeda 2022.
- De las 32 estaciones de monitoreo evaluadas en la zona de abastecimiento en la temporada húmeda 2021, se identificó que la estación F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales) presenta el mayor número de individuos registrados, la estación F26-T1-Pj presenta el mayor número de especies, mientras que para el año 2022 la temporada húmeda se identificó que la estación F02-T1-Ca (Tb) presenta el mayor número de individuos registrados, las estaciones A25-T1-T6 (Tb) y F-22 presentan el mayor número de especies.
- De las 17 estaciones de monitoreo evaluadas en la zona de operaciones en la temporada húmeda 2021 y 2022, se identificó que la estación O15a presenta el mayor número de

especies, con mayor índice de Shanon, Simsonp y Pielou. Siendo esta estación una de una alta riqueza de especies.

- En el área de evaluación se identificaron 16 especies de importancia, según la normativa correspondiente,
- Del análisis comparativo estacional entre la temporada húmeda 2021 y temporada húmeda 2022, se puede evidenciar que la temporada húmeda del 2022 presentó una mayor riqueza de especies con una diferencia en 25 especies. Cabe señalar que las especies consideradas en esta comparación incluyen los registros cualitativos y registros oportunos realizados en el área de evaluación, razón por la cual los valores mostrados pueden llegar a diferir de los reportes de la temporada húmeda 2021. Además de que sólo 87 especies son reportadas como colectadas a través de métodos cuantitativos.

6.2. AVIFAUNA

- A nivel de todo el proyecto, se registró un total de cuarenta y uno (41) especies de aves y una abundancia total de 535 individuos, resgitrados en 19 estaciones de monitoreo.
- En cuanto a la abundancia por zonas, la zona de operaciones registró veinicinco (25) especies y 237 individuos, mientras que para la zona de abastecimiento fueron avistados veintiun (21) y 298 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 Fringilo de pecho cenizo” *Geospizopsis plebejus* con 56 individuos y para la zona de abastecimiento fue el “Chirigue verdoso” *Sicalis olivascens* con 97 individuos.
- Dentro de las interacciones ecológicas registradas se tienen a ocho (8) gremios tróficos entre los que sobresalen los insectívoros con trece (13) especies y los granívoros con once (11) especies.
- El “Ñandú Pestizo” *Rhea pennata* conocido también como Suri está categorizado en Peligro Crítico (CR) según legislación nacional.
- No se registró especie endémica.
- De todas las aves registradas, ocho (08) de ellas son de importancia socioeconómica, para fines de ornamentación, alimentación, cetrería, medicina tradicional, mascota y con uso comercial.
- En el análisis comparativo histórico se evidencia una disminución de las especies y su abundancia como respuesta a la disponibilidad de recursos o reducción de su hábitat, reubicación de las estaciones de monitoreo y disminución del esfuerzo de evaluación.

6.3. MASTOFAUNA

- El número total de especies de mamíferos menores (ratones) en toda el área del proyecto fue de doce (12) especies y 75 individuos, respecto a mamíferos medianos y mayores se registró un total de cinco (05) 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 diez (10) especies de roedores, que utilizan las rocas como refugio.
- La comunidad de mamíferos menores para la zona de operaciones estuvo compuesta por siete (7) especies de roedores, mientras que para la zona de abastecimiento estuvo conformada por ocho (8) especies, todas las especies pertenecen a la familia Cricetidae.
- La comunidad de mamíferos medianos y mayores para la zona de operaciones estuvo conformada por cinco (5) especies distribuidas en tres (3) órdenes y cuatro (4) familias, mientras que para la zona de abastecimiento estuvo compuesta por tres (3) especies distribuidas en tres (3) órdenes y tres (3) familias.
- La especie de roedor más abundante de la zona de operaciones fue el “Ratón campestre de vientre blanco” *Akodon albiventer* con 15 individuos, mientras que para la zona de abastecimiento fue “Ratón campestre de jelskii” *Abrothrix jelskii* con 13 individuos.
- 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 toda el área de estudio estas especies fueron avistadas cercanas al campamento.
- En el análisis comparativo histórico se evidencia una disminución de las especies y su abundancia como respuesta a la disponibilidad de recursos o reducción de su hábitat, reubicación de las estaciones de monitoreo y disminución del esfuerzo de evaluación.

6.4. HERPETOFAUNA

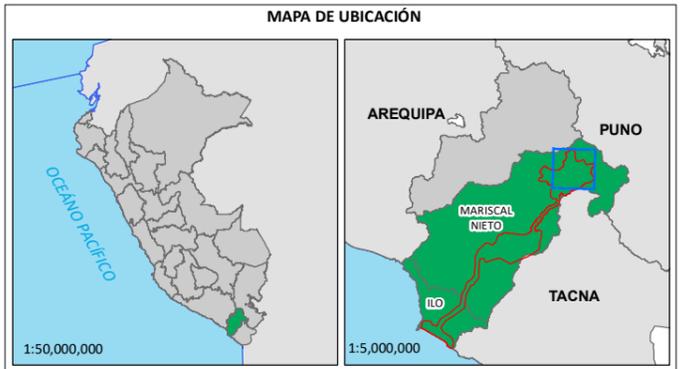
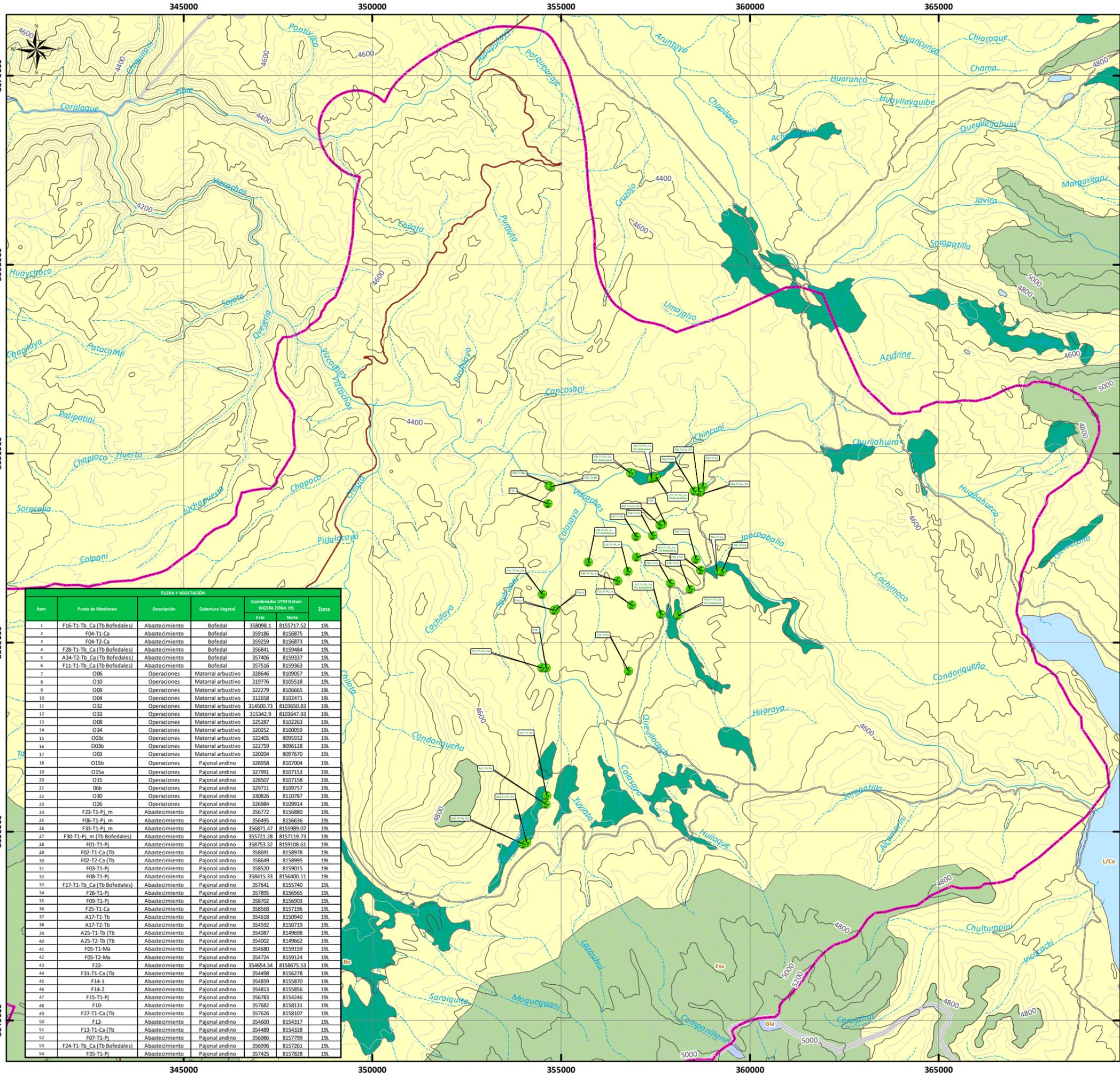
- En toda el área de evaluación se registró un total de cinco (05) especies, de las cuales cinco (05) especies corresponden a la zona de operaciones y cuatro (04) a la zona de abastecimiento.
- La abundancia total fue de 92 individuos en toda la zona de evaluación. En la Zona de operaciones se reportaron 52 individuos, de los cuales, la lagartija *Liolaemus cf. signifer* fue las más abundante con 25 individuos cada uno. Cabe precisar que para la evaluación solo se consideraron individuos adultos, en la zona de abastecimiento se registró un total de 40 individuos, siendo la lagartija *Liolaemus cf. signifer*, la más abundante con 39 individuos.

- ☛ De acuerdo con la Legislación Nacional (DS. N°004-2014-MINAGRI), la rana *Telmatobius peruvianus* y la lagartija *Liolaemus tacnae* se encuentran como Vulnerables. Asimismo, esta lagartija es endémica para Perú, distribuyéndose para Arequipa, Moquegua y Tacna.
- ☛ En el análisis comparativo histórico se evidencia un aumento ligero y progresivo de las especies, principalmente reptiles, y su abundancia como respuesta a la disponibilidad de recursos o reducción de su hábitat, asimismo, ya no se registraron como temporadas pasadas estadios renacuajo probablemente por la disminución del esfuerzo de evaluación y métodos aplicados.

ANEXOS

ANEXO 1

MAPAS



SIGNOS CONVENCIONALES

Áreas urbanas	Red vial nacional	Quebradas
Distritos	Red vial departamental	Ríos
Provincia	Red vial vicinal	Curvas maestras
Departamento		Curvas secundarias

Área de estudio

R.D. N° 017-2020-SENACE-PE/DEAR

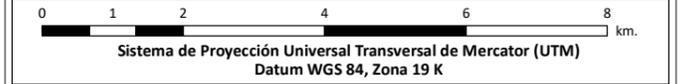
Cobertura vegetal

Área altoandina con escasa y sin vegetación	Lagunas, lagos y cochas
Bofedal	Pajonal andino
Glaciar	

Monitoreo biológico

REVISADO POR:

JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ G.E.G.P. 372 G.E.G.P. 372	Carol Zoraida Landaburo Sanabria BIÓLOGO C.B.P. 8374



PROYECTO: MIN-01

PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO DEL PROYECTO QUELLAVECO

MAPA:
MAPA DE ESTACIONES DE MONITOREO BIOLÓGICO - FLORA

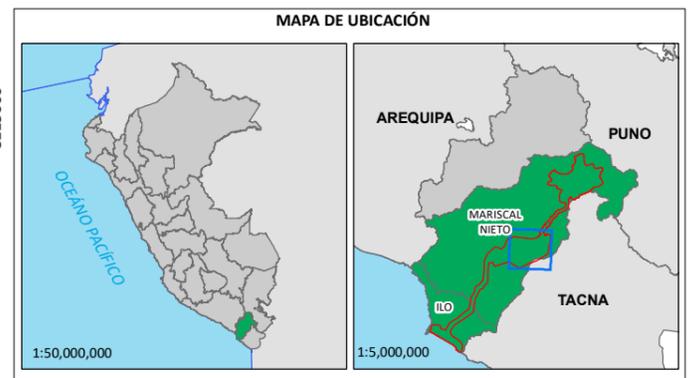
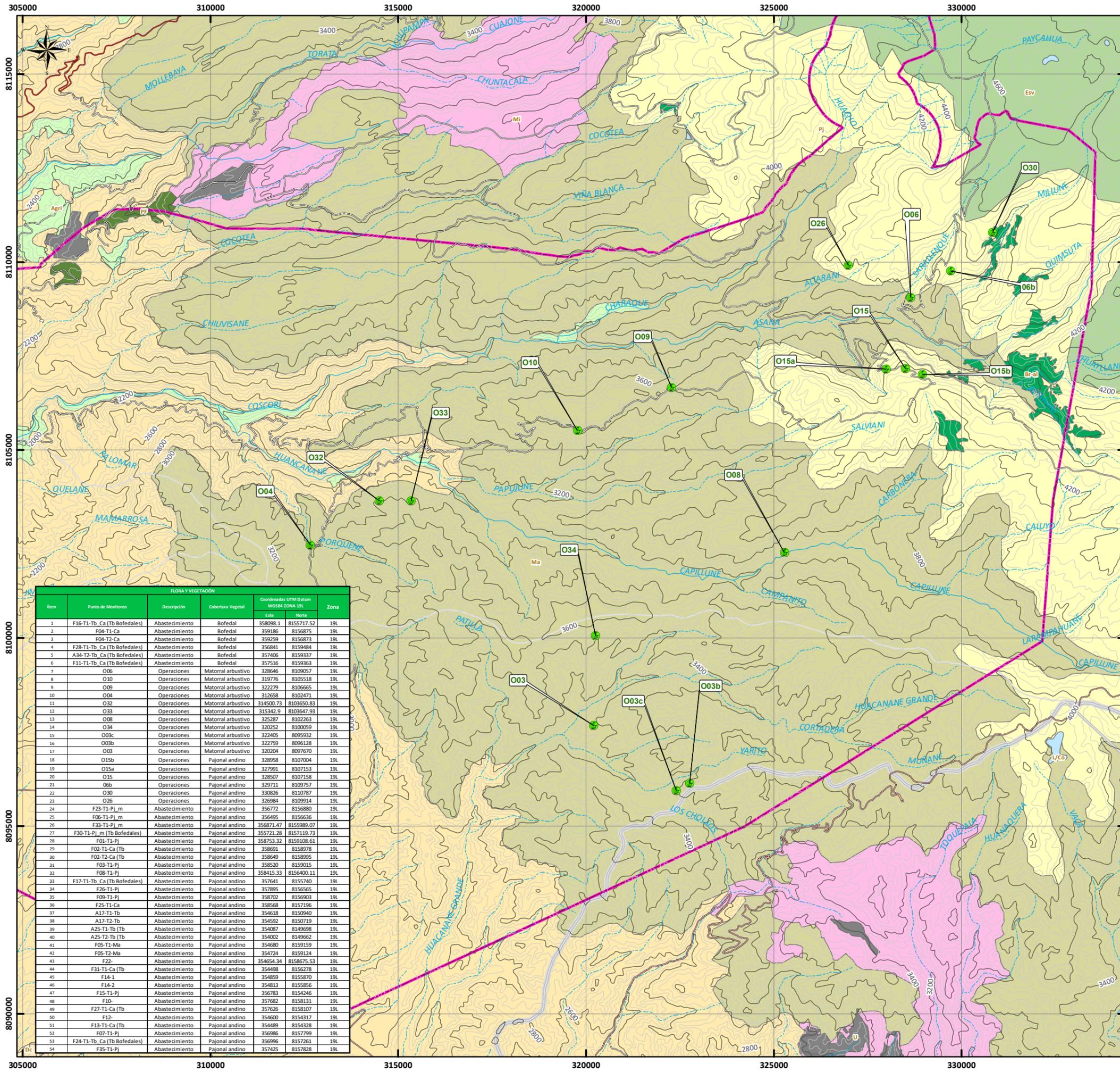
UBICACIÓN:
Provincia: Mariscal Nieto, Ilo
Departamento: Moquegua

ELABORADO POR: ASILORZA S.A.C. CLIENTE: FDM
Fondo de Desarrollo de Moquegua

ESCALA: 1:100,000 FECHA: JULIO, 2022 N° MAPA: **FLO-01a**

FUENTE: IGN, INEI, MTC, SERNANP, FDM

FLORA Y VEGETACIÓN						
Ítem	Punto de Monitoreo	Descripción	Cobertura Vegetal	Coordenadas UTM Datum WGS84 ZONA 19L		Zona
				Este	Norte	
1	F16-T1-Tb Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	Bofedal	358098.1	8155717.52	19L
2	F04-T1-Ca	Abastecimiento	Bofedal	359186	8156875	19L
3	F04-T2-Ca	Abastecimiento	Bofedal	359259	8156873	19L
4	F28-T1-Tb Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	Bofedal	356841	8159484	19L
5	A34-T2-Tb Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	Bofedal	357406	8159337	19L
6	F11-T1-Tb Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	Bofedal	357516	8159363	19L
7	O06	Operaciones	Matorral arbustivo	328646	8109057	19L
8	O10	Operaciones	Matorral arbustivo	319776	8105518	19L
9	O09	Operaciones	Matorral arbustivo	322279	8106665	19L
10	O04	Operaciones	Matorral arbustivo	312658	8102471	19L
11	O32	Operaciones	Matorral arbustivo	314500.73	8103650.83	19L
12	O33	Operaciones	Matorral arbustivo	315342.9	8103647.93	19L
13	O08	Operaciones	Matorral arbustivo	325287	8102263	19L
14	O34	Operaciones	Matorral arbustivo	320252	8100059	19L
15	O03c	Operaciones	Matorral arbustivo	322405	8095932	19L
16	O03b	Operaciones	Matorral arbustivo	322759	8096128	19L
17	O03	Operaciones	Matorral arbustivo	320204	8097670	19L
18	O15b	Operaciones	Pajonal andino	328958	8107004	19L
19	O15a	Operaciones	Pajonal andino	327991	8107153	19L
20	O15	Operaciones	Pajonal andino	328507	8107158	19L
21	O6b	Operaciones	Pajonal andino	329711	8109757	19L
22	O30	Operaciones	Pajonal andino	330826	8110787	19L
23	O26	Operaciones	Pajonal andino	326984	8109914	19L
24	F23-T1-Pj m	Abastecimiento	Pajonal andino	356772	8156880	19L
25	F06-T1-Pj m	Abastecimiento	Pajonal andino	356495	8156636	19L
26	F33-T1-Pj m	Abastecimiento	Pajonal andino	356871.47	8155985.07	19L
27	F30-T1-Pj m (Tb Bofedales)	Abastecimiento	Pajonal andino	355721.28	8157119.73	19L
28	F01-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	358733.32	8159108.61	19L
29	F02-T1-Ca (Tb)	Abastecimiento	Pajonal andino	358691	8158978	19L
30	F02-T2-Ca (Tb)	Abastecimiento	Pajonal andino	358649	8158995	19L
31	F03-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	358520	8159015	19L
32	F08-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	358415.33	8156400.11	19L
33	F17-T1-Tb Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	Pajonal andino	357641	8155740	19L
34	F26-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	357895	8156565	19L
35	F09-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	358702	8156903	19L
36	F25-T1-Ca	Abastecimiento	Pajonal andino	358568	8157196	19L
37	A17-T1-Tb	Abastecimiento	Pajonal andino	354618	8150940	19L
38	A17-T2-Tb	Abastecimiento	Pajonal andino	354592	8150719	19L
39	A25-T1-Tb (Tb)	Abastecimiento	Pajonal andino	354087	8149698	19L
40	A25-T2-Tb (Tb)	Abastecimiento	Pajonal andino	354002	8149662	19L
41	F05-T1-Ma	Abastecimiento	Pajonal andino	354680	8159159	19L
42	F05-T2-Ma	Abastecimiento	Pajonal andino	354724	8159124	19L
43	F22	Abastecimiento	Pajonal andino	354654.34	8158675.53	19L
44	F31-T1-Ca (Tb)	Abastecimiento	Pajonal andino	354498	8156278	19L
45	F14-1	Abastecimiento	Pajonal andino	354859	8155870	19L
46	F14-2	Abastecimiento	Pajonal andino	354813	8155856	19L
47	F15-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	356783	8154246	19L
48	F10	Abastecimiento	Pajonal andino	357682	8158131	19L
49	F27-T1-Ca (Tb)	Abastecimiento	Pajonal andino	357626	8158107	19L
50	F12	Abastecimiento	Pajonal andino	354600	8154317	19L
51	F13-T1-Ca (Tb)	Abastecimiento	Pajonal andino	354489	8154328	19L
52	F07-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	356986	8157799	19L
53	F24-T1-Tb Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	Pajonal andino	356996	8157261	19L
54	F35-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	357425	8157828	19L



SIGNOS CONVENCIONALES

- Áreas urbanas
- Distritos
- Provincia
- Departamento
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vial vecinal
- Quebradas
- Ríos
- Curvas maestras
- Curvas secundarias

Área de estudio
Cobertura vegetal

- R.D. N° 017-2020-SENACE-PE/DEAR
- Agricultura costera y andina
- Area altoandina con escasa y sin vegetación
- Area urbana
- Bosque relicto altoandino
- Cardonal
- Centro minero
- Desierto costero
- Lagunas, lagos y cochas
- Matorral arbustivo
- Pajonal andino
- Plantación Forestal

Monitoreo biológico

- Flora y Vegetación

FLORA Y VEGETACIÓN						
Item	Punto de Monitoreo	Descripción	Cobertura Vegetal	Coordenadas UTM Datum WGS84 ZONA 19L		Zona
				Este	Norte	
1	F16-T1-Tb Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	Bofedal	358098.1	8155717.52	19L
2	F04-T1-Ca	Abastecimiento	Bofedal	359186	8156875	19L
3	F04-T2-Ca	Abastecimiento	Bofedal	359259	8156873	19L
4	F28-T1-Tb Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	Bofedal	356841	8159484	19L
5	A34-T2-Tb Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	Bofedal	357406	8159337	19L
6	F11-T1-Tb Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	Bofedal	357516	8159363	19L
7	O06	Operaciones	Matorral arbustivo	328646	8109057	19L
8	O10	Operaciones	Matorral arbustivo	319776	8105518	19L
9	O09	Operaciones	Matorral arbustivo	322279	8106665	19L
10	O04	Operaciones	Matorral arbustivo	312658	8102471	19L
11	O32	Operaciones	Matorral arbustivo	314500.73	8103650.83	19L
12	O33	Operaciones	Matorral arbustivo	315342.9	8103647.93	19L
13	O08	Operaciones	Matorral arbustivo	325287	8102263	19L
14	O34	Operaciones	Matorral arbustivo	320252	8100059	19L
15	O03c	Operaciones	Matorral arbustivo	322405	8095932	19L
16	O03b	Operaciones	Matorral arbustivo	322759	8096128	19L
17	O03	Operaciones	Matorral arbustivo	320204	8097670	19L
18	O15b	Operaciones	Pajonal andino	328958	8107004	19L
19	O15a	Operaciones	Pajonal andino	327991	8107153	19L
20	O15	Operaciones	Pajonal andino	328507	8107158	19L
21	O6b	Operaciones	Pajonal andino	329711	8109757	19L
22	O30	Operaciones	Pajonal andino	330826	8110787	19L
23	O26	Operaciones	Pajonal andino	326984	8109914	19L
24	F23-T1-Pj m	Abastecimiento	Pajonal andino	356772	8156880	19L
25	F06-T1-Pj m	Abastecimiento	Pajonal andino	356495	8156636	19L
26	F33-T1-Pj m	Abastecimiento	Pajonal andino	356871.47	8155985.07	19L
27	F30-T1-Pj m (Tb Bofedales)	Abastecimiento	Pajonal andino	355721.28	8157119.73	19L
28	F01-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	358733.32	8159108.61	19L
29	F02-T1-Ca (Tb)	Abastecimiento	Pajonal andino	358691	8158978	19L
30	F02-T2-Ca (Tb)	Abastecimiento	Pajonal andino	358649	8158995	19L
31	F03-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	358520	8159015	19L
32	F08-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	358415.33	8156400.11	19L
33	F17-T1-Tb Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	Pajonal andino	357641	8155740	19L
34	F26-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	357895	8156565	19L
35	F09-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	358702	8156903	19L
36	F25-T1-Ca	Abastecimiento	Pajonal andino	358568	8157196	19L
37	A17-T1-Tb	Abastecimiento	Pajonal andino	354618	8150940	19L
38	A17-T2-Tb	Abastecimiento	Pajonal andino	354592	8150719	19L
39	A25-T1-Tb (Tb)	Abastecimiento	Pajonal andino	354087	8149698	19L
40	A25-T2-Tb (Tb)	Abastecimiento	Pajonal andino	354002	8149662	19L
41	F05-T1-Ma	Abastecimiento	Pajonal andino	354680	8159159	19L
42	F05-T2-Ma	Abastecimiento	Pajonal andino	354724	8159124	19L
43	F22	Abastecimiento	Pajonal andino	354654.34	8158675.53	19L
44	F31-T1-Ca (Tb)	Abastecimiento	Pajonal andino	354498	8156278	19L
45	F14-1	Abastecimiento	Pajonal andino	354859	8155870	19L
46	F14-2	Abastecimiento	Pajonal andino	354813	8155856	19L
47	F15-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	356763	8154246	19L
48	F10	Abastecimiento	Pajonal andino	357682	8158131	19L
49	F27-T1-Ca (Tb)	Abastecimiento	Pajonal andino	357626	8158107	19L
50	F12	Abastecimiento	Pajonal andino	354600	8154317	19L
51	F13-T1-Ca (Tb)	Abastecimiento	Pajonal andino	354489	8154328	19L
52	F07-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	356986	8157799	19L
53	F24-T1-Tb Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	Pajonal andino	356996	8157261	19L
54	F35-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	357425	8157828	19L

REVISADO POR:

 JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEOGRAFO
C.G.P. 372

 Carol Zoraida Landrau Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374

0 1 2 4 6 8 km.

Sistema de Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM)
Datum WGS 84, Zona 19 K

PROYECTO: MIN-01

**PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO
DEL PROYECTO QUELLAVECO**

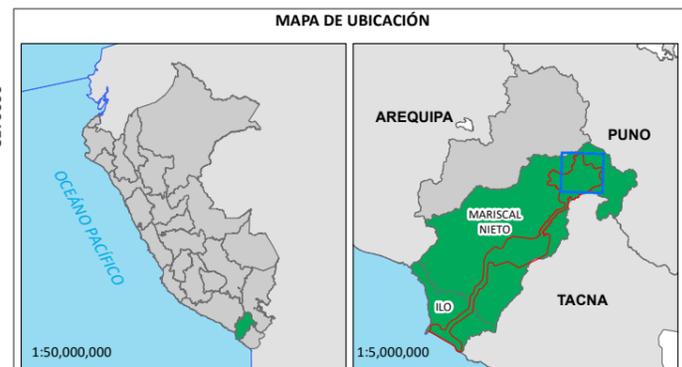
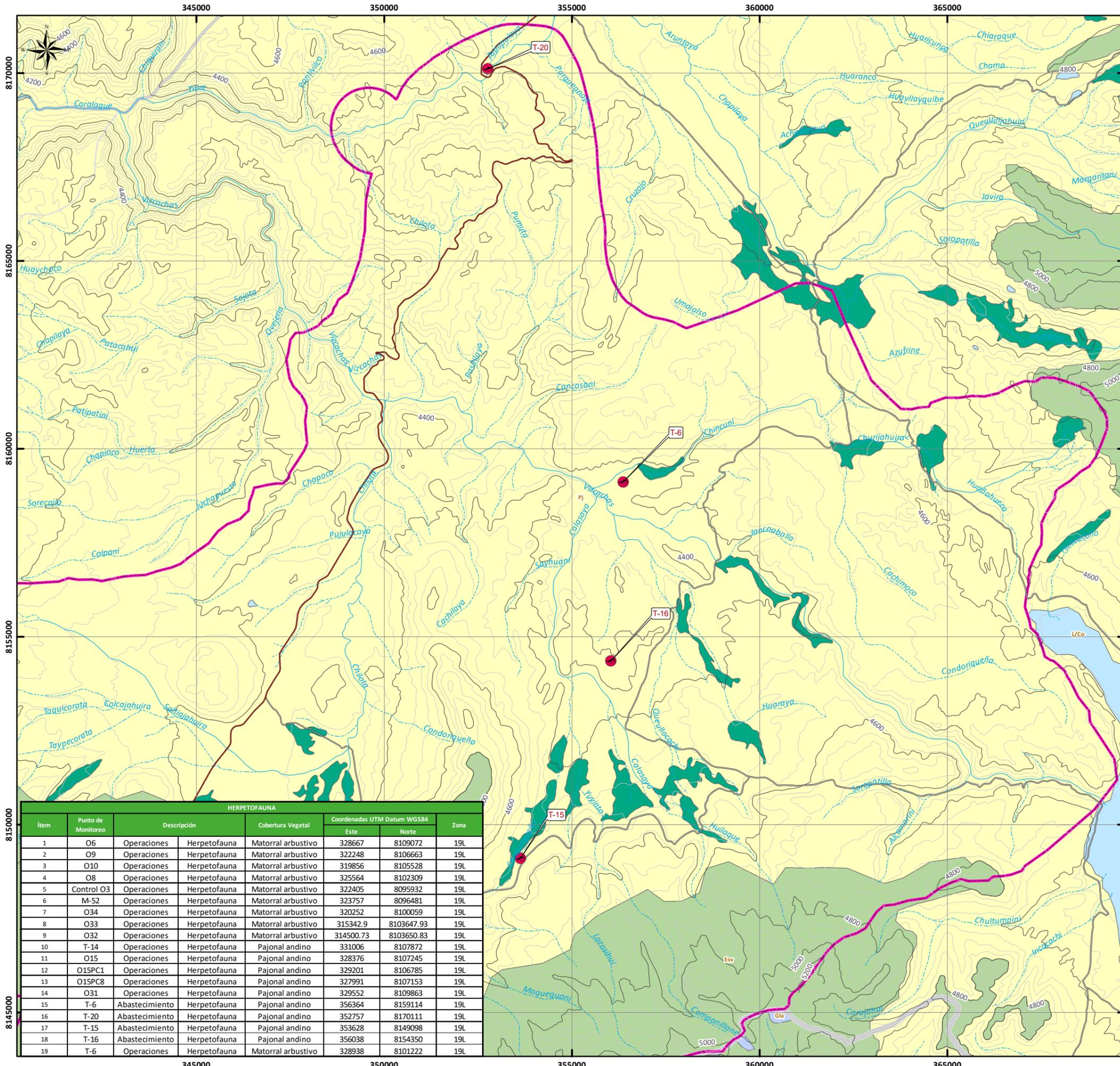
MAPA:
**MAPA DE ESTACIONES DE MONITOREO BIOLÓGICO -
FLORA**

UBICACIÓN:
Provincia: Mariscal Nieto, Ilo
Departamento: Moquegua

ELABORADO POR:  ASILORZA S.A.C. CLIENTE:  FOM
Fondo de Desarrollo de Moquegua

ESCALA: 1:100,000 FECHA: JULIO, 2022 N° MAPA: FLO-02

FUENTE: IGN, INEI, MTC, SERNANP, FDM



SIGNOS CONVENCIONALES

- Áreas urbanas
- Districtos
- Provincia
- Departamento
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vial vecinal
- Quebradas
- Ríos
- Curvas maestras
- Curvas secundarias

Área de estudio

R.D. N° 017-2020-SENACE-PE/DEAR

Cobertura vegetal

- Area altoandina con escasa y sin vegetación
- Bofedal
- Glaciar
- Lagunas, lagos y cochas
- Pajonal andino

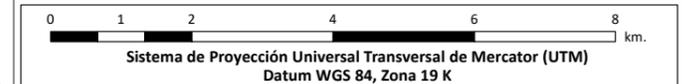
Monitoreo biológico

- Herpetofauna

REVISADO POR:

 JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GÉOGRFO
C.G.P. 372

 Carol Zoraida Landrau Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374



PROYECTO: MIN-01
PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO DEL PROYECTO QUELLAVECO

MAPA:
MAPA DE ESTACIONES DE MONITOREO BIOLÓGICO - HERPETOLOGÍA

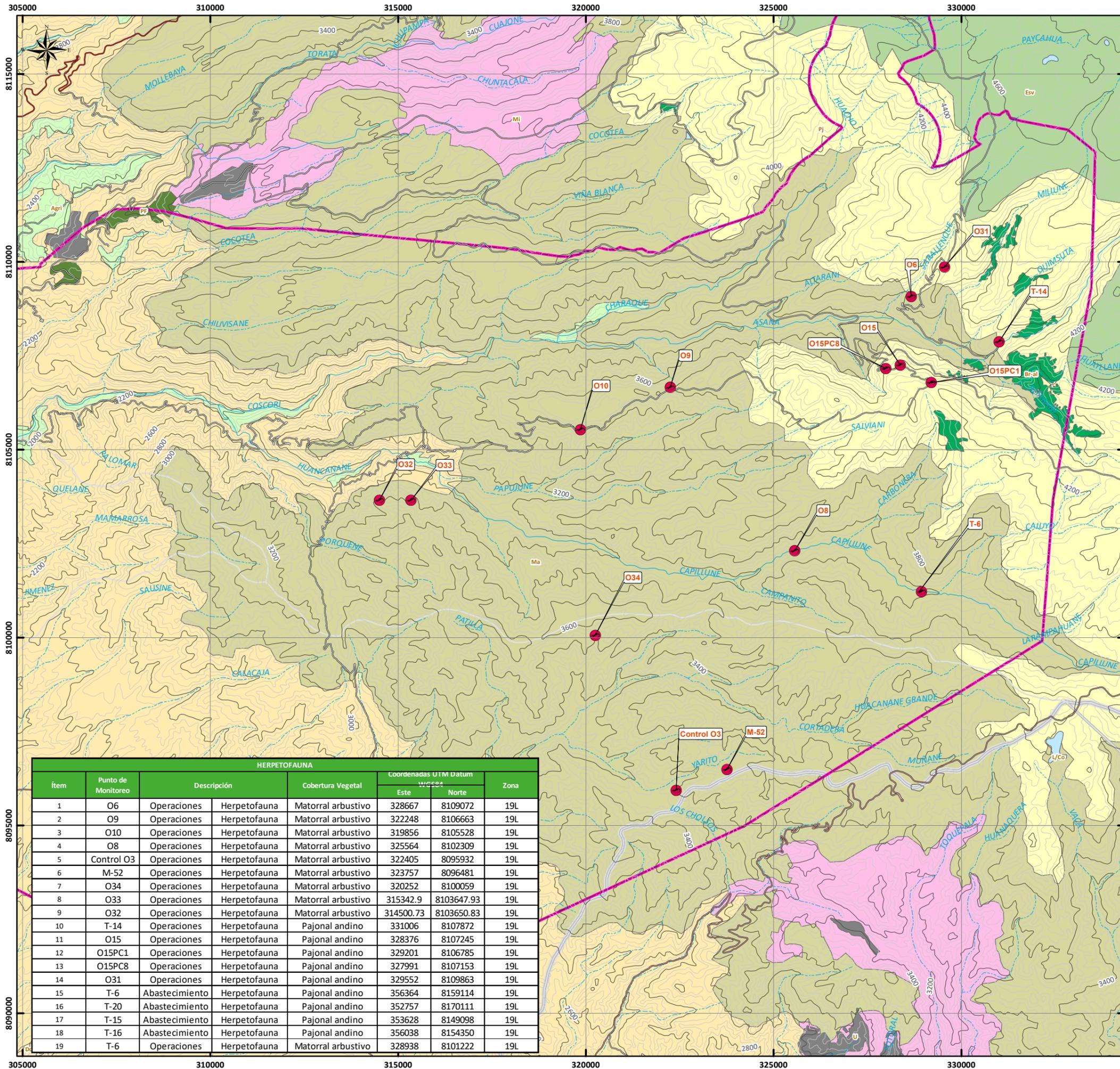
UBICACIÓN:
Provincia: Mariscal Nieto, Ilo
Departamento: Moquegua

ELABORADO POR:  CLIENTE: 

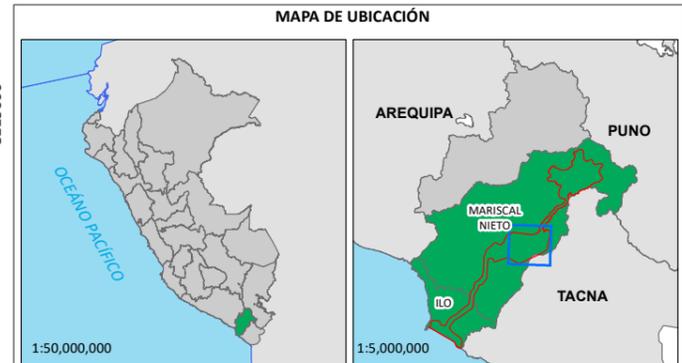
ESCALA: 1:100,000
FECHA: JULIO, 2022
N° MAPA: **HERPETO-01**

FUENTE: IGN, INEI, MTC, SERNANP, FDM

HERPETOFAUNA							
Ítem	Punto de Monitoreo	Descripción	Herpetofauna	Cobertura Vegetal	Coordenadas UTM Datum WGS84		Zona
					Este	Norte	
1	O6	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	328667	8109072	19L
2	O9	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	322248	8106663	19L
3	O10	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	319856	8105528	19L
4	O8	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	325564	8102309	19L
5	Control O3	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	322405	8095932	19L
6	M-52	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	323757	8096481	19L
7	O34	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	320252	8100059	19L
8	O33	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	315342.9	8103647.93	19L
9	O32	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	314500.73	8103650.83	19L
10	T-14	Operaciones	Herpetofauna	Pajonal andino	331006	8107872	19L
11	O15	Operaciones	Herpetofauna	Pajonal andino	328376	8107245	19L
12	O15PC1	Operaciones	Herpetofauna	Pajonal andino	329201	8106785	19L
13	O15PC8	Operaciones	Herpetofauna	Pajonal andino	327991	8107153	19L
14	O31	Operaciones	Herpetofauna	Pajonal andino	329552	8109863	19L
15	T-6	Abastecimiento	Herpetofauna	Pajonal andino	356364	8159114	19L
16	T-20	Abastecimiento	Herpetofauna	Pajonal andino	352757	8170111	19L
17	T-15	Abastecimiento	Herpetofauna	Pajonal andino	353628	8149098	19L
18	T-16	Abastecimiento	Herpetofauna	Pajonal andino	356038	8154350	19L
19	T-6	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	328938	8101222	19L



HERPETOFAUNA							
Ítem	Punto de Monitoreo	Descripción	Cobertura Vegetal	Coordenadas UTM Datum WGS84		Zona	
				Este	Norte		
1	O6	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	328667	8109072	19L
2	O9	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	322248	8106663	19L
3	O10	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	319856	8105528	19L
4	O8	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	325564	8102309	19L
5	Control O3	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	322405	8095932	19L
6	M-52	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	323757	8096481	19L
7	O34	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	320252	8100059	19L
8	O33	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	315342.9	8103647.93	19L
9	O32	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	314500.73	8103650.83	19L
10	T-14	Operaciones	Herpetofauna	Pajonal andino	331006	8107872	19L
11	O15	Operaciones	Herpetofauna	Pajonal andino	328376	8107245	19L
12	O15PC1	Operaciones	Herpetofauna	Pajonal andino	329201	8106785	19L
13	O15PC8	Operaciones	Herpetofauna	Pajonal andino	327991	8107153	19L
14	O31	Operaciones	Herpetofauna	Pajonal andino	329552	8109863	19L
15	T-6	Abastecimiento	Herpetofauna	Pajonal andino	356364	8159114	19L
16	T-20	Abastecimiento	Herpetofauna	Pajonal andino	352757	8170111	19L
17	T-15	Abastecimiento	Herpetofauna	Pajonal andino	353628	8149098	19L
18	T-16	Abastecimiento	Herpetofauna	Pajonal andino	356038	8154350	19L
19	T-6	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	328938	8101222	19L



SIGNOS CONVENCIONALES

- Áreas urbanas
- Districtos
- Provincia
- Departamento
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vial vecinal
- Quebradas
- Ríos
- Curvas maestras
- Curvas secundarias

Área de estudio

R.D. N° 017-2020-SENACE-PE/DEAR

Cobertura vegetal

- Agricultura costera y andina
- Area altoandina con escasa y sin vegetación
- Area urbana
- Bosque relicto altoandino
- Cardonal
- Centro minero
- Desierto costero
- Lagunas, lagos y cochas
- Matorral arbustivo
- Pajonal andino
- Plantación Forestal

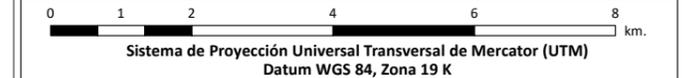
Monitoreo biológico

- Herpetofauna

REVISADO POR:

 JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GÉOGRÁFO
C.G.P. 372

 Carol Zoraida Landrau Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374



PROYECTO: MIN-01

PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO DEL PROYECTO QUELLAVECO

MAPA:

MAPA DE ESTACIONES DE MONITOREO BIOLÓGICO - HERPETOLOGÍA

UBICACIÓN:

Provincia: Mariscal Nieto, Ilo
Departamento: Moquegua

ELABORADO POR:

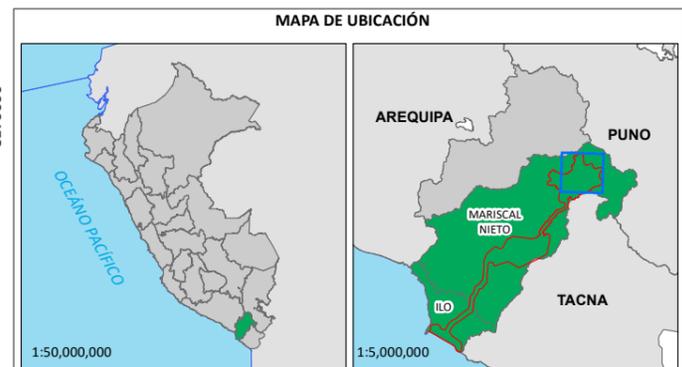
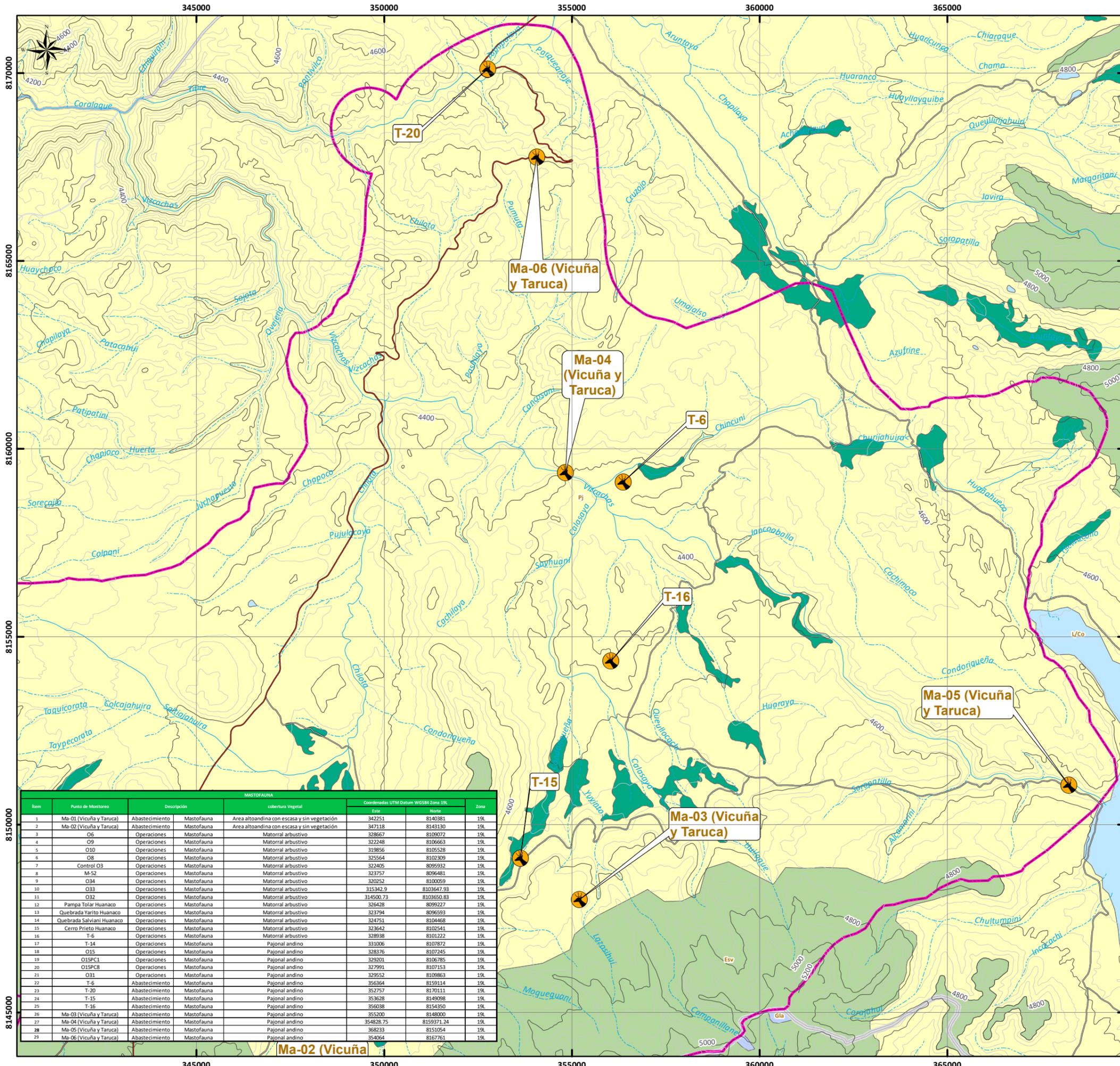
CLIENTE: 

ESCALA: 1:100,000

FECHA: JULIO, 2022

N° MAPA: **HERPETO-02**

FUENTE: IGN, INEI, MTC, SERNANP, FDM



SIGNOS CONVENCIONALES

- Áreas urbanas
- Districtos
- Provincia
- Departamento
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vial vecinal
- Quebradas
- Ríos
- Curvas maestras
- Curvas secundarias

Área de estudio

R.D. N° 017-2020-SENACE-PE/DEAR

Cobertura vegetal

- Area altoandina con escasa y sin vegetación
- Bofedal
- Glaciar
- Lagunas, lagos y cochas
- Pajonal andino

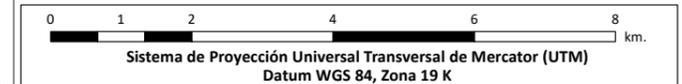
Monitoreo biológico

Mastofauna

REVISADO POR:

JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

Carol Zoraida Landuro Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374



PROYECTO: MIN-01

PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO DEL PROYECTO QUELLAVECO

MAPA:

MAPA DE ESTACIONES DE MONITOREO BIOLÓGICO - MASTOZOLOGÍA

UBICACIÓN:

Provincia: Mariscal Nieto, Ilo
Departamento: Moquegua

ELABORADO POR:

CLIENTE:

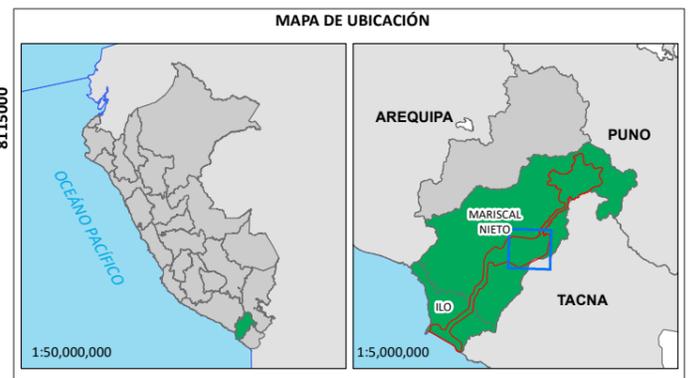
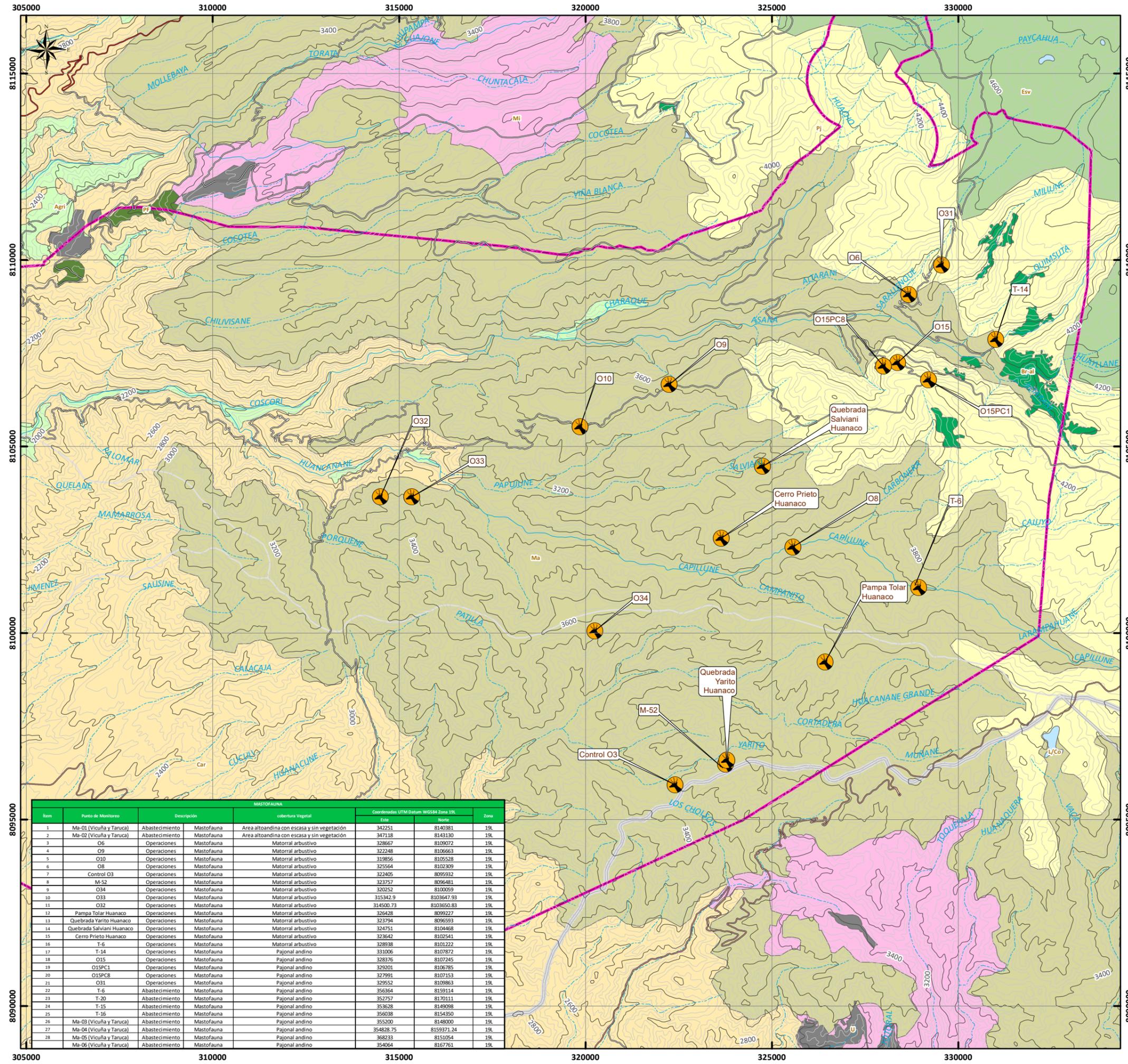
ESCALA: 1:100,000

FECHA: JULIO, 2022

N° MAPA: **MASTO-01**

FUENTE: IGN, INEI, MTC, SERNANP, FDM

Item	Punto de Monitoreo	Descripción	Mastofauna	Cobertura Vegetal	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19L		Zona
					Este	Norte	
1	Ma-01 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Area altoandina con escasa y sin vegetación	342251	8140381	19L
2	Ma-02 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Area altoandina con escasa y sin vegetación	347118	8143130	19L
3	O6	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	328667	8109072	19L
4	O9	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	322248	8106663	19L
5	O10	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	319856	8105528	19L
6	O8	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	325564	8103399	19L
7	Control O3	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	323405	8096932	19L
8	M-52	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	323757	8096481	19L
9	O34	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	320252	8100959	19L
10	O33	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	315342.9	8103647.93	19L
11	O32	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	314500.73	8103650.83	19L
12	Pampa Tolar Huanaco	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	326428	8099227	19L
13	Quebrada Yarito Huanaco	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	323794	8096593	19L
14	Quebrada Salviani Huanaco	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	324751	8104468	19L
15	Cerro Prieto Huanaco	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	323642	8102541	19L
16	T-6	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	328938	8101222	19L
17	T-14	Operaciones	Mastofauna	Pajonal andino	331006	8107872	19L
18	O15	Operaciones	Mastofauna	Pajonal andino	328376	8107245	19L
19	O19C1	Operaciones	Mastofauna	Pajonal andino	329201	8106785	19L
20	O19C8	Operaciones	Mastofauna	Pajonal andino	327991	8107153	19L
21	O31	Operaciones	Mastofauna	Pajonal andino	329552	8109863	19L
22	T-6	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	356364	8159114	19L
23	T-20	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	352757	8170111	19L
24	T-15	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	353628	8149098	19L
25	T-16	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	356038	8154350	19L
26	Ma-03 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	355200	8148000	19L
27	Ma-04 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	354828.75	8159371.24	19L
28	Ma-05 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	368233	8151054	19L
29	Ma-06 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	354064	8167761	19L



SIGNOS CONVENCIONALES

- Áreas urbanas
- Distritos
- Provincia
- Departamento
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vial vecinal
- Quebradas
- Ríos
- Curvas maestras
- Curvas secundarias

Área de estudio
R.D. N° 017-2020-SENACE-PE/DEAR

Cobertura vegetal

- Agricultura costera y andina
- Area altoandina con escasa y sin vegetación
- Area urbana
- Bosque relicto altoandino
- Cardonal
- Centro minero
- Desierto costero
- Lagunas, lagos y cochas
- Matorral arbustivo
- Pajonal andino
- Plantación Forestal

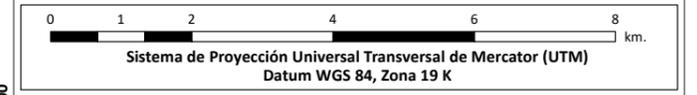
Monitoreo biológico

- Mastofauna

REVISADO POR:

JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GÉOGRÁFO
C.G.P. 372

Carol Zoraida Landaburo Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374



PROYECTO: MIN-01
PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO DEL PROYECTO QUELLAVECO

MAPA:
MAPA DE ESTACIONES DE MONITOREO BIOLÓGICO - MASTOZOLOGÍA

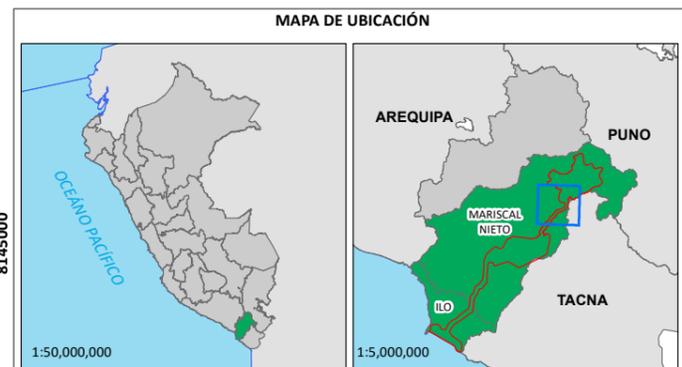
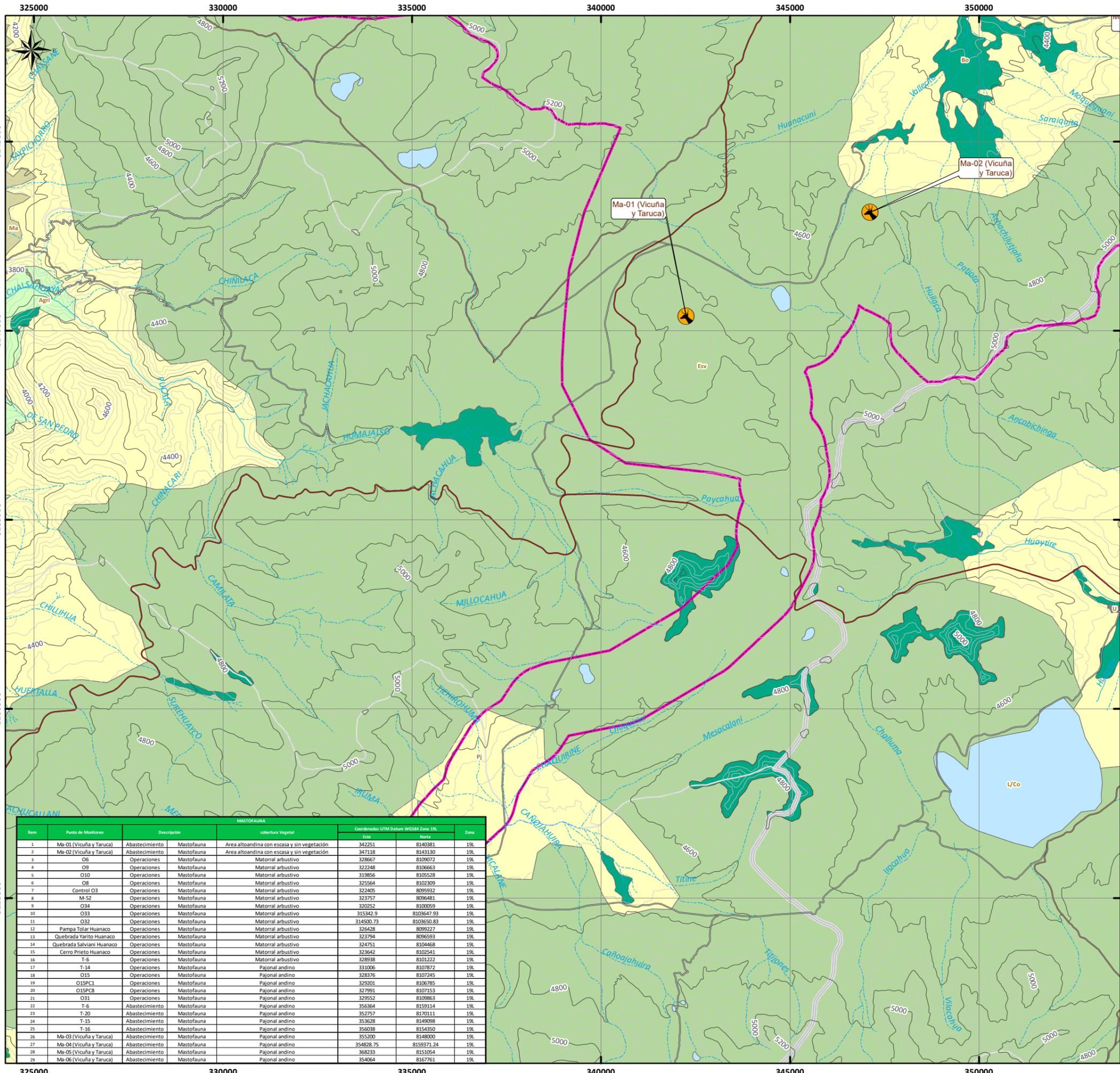
UBICACIÓN:
Provincia: Mariscal Nieto, Ilo
Departamento: Moquegua

ELABORADO POR:

ESCALA: 1:100,000
FECHA: JULIO, 2022
N° MAPA: **MASTO-02**

FUENTE: IGN, INEI, MTC, SERNANP, FDM

MASTOFAUNA						
Item	Punto de Monitoreo	Descripción	Mastofauna	Cobertura Vegetal	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19K	
					Este	Norte
1	Ma-01 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Area altoandina con escasa y sin vegetación	342251	8140381
2	Ma-02 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Area altoandina con escasa y sin vegetación	347118	8143130
3	O6	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	328657	8109072
4	O9	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	322448	8106663
5	O10	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	319856	8105528
6	O8	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	325564	8102309
7	Control O3	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	322405	8099932
8	M-52	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	323757	8096481
9	O34	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	320252	8100059
10	O33	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	315342.9	8103647.93
11	O32	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	314500.73	8103650.83
12	Pampa Tolar Huanaco	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	326428	8099227
13	Quebrada Yarito Huanaco	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	323794	8096593
14	Quebrada Salviani Huanaco	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	324751	8104468
15	Cerro Prieto Huanaco	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	323642	8102541
16	T-6	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	328938	8101272
17	T-14	Operaciones	Mastofauna	Pajonal andino	331006	8107872
18	O15	Operaciones	Mastofauna	Pajonal andino	328376	8107245
19	O15PC1	Operaciones	Mastofauna	Pajonal andino	329201	8106785
20	O15PC8	Operaciones	Mastofauna	Pajonal andino	327991	8107153
21	O31	Operaciones	Mastofauna	Pajonal andino	329552	8109863
22	T-6	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	356364	8159114
23	T-20	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	352757	8170111
24	T-15	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	353628	8149098
25	T-16	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	356038	8154350
26	Ma-03 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	355200	8148000
27	Ma-04 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	354828.75	8159371.24
28	Ma-05 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	368233	8151054
	Ma-06 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	354064	8167861



SIGNOS CONVENCIONALES

■ Áreas urbanas	— Red vial nacional	--- Quebradas
□ Distritos	— Red vial departamental	— Ríos
□ Provincia	— Red vial vecinal	— Curvas maestras
□ Departamento		— Curvas secundarias

Área de estudio

□ R.D. N° 017-2020-SENACE-PE/DEAR

Cobertura vegetal

■ Agricultura costera y andina	■ Bosque relicto altoandino
■ Área altoandina con escasa y sin vegetación	■ Lagunas, lagos y cochas
■ Área urbana	■ Matorral arbustivo
■ Bofedal	■ Pajonal andino

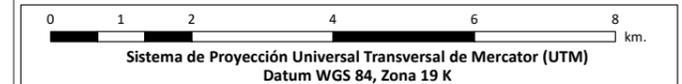
Monitoreo biológico

● Mastofauna

REVISADO POR:

 JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GÉOGRÁFO
C.G.P. 372

 Carol Zoraida Landrau Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374



PROYECTO: MIN-01

**PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO
DEL PROYECTO QUELLAVECO**

MAPA:
**MAPA DE ESTACIONES DE MONITOREO BIOLÓGICO -
MASTOZOLOGÍA**

UBICACIÓN:
Provincia: Mariscal Nieto, Ilo
Departamento: Moquegua

ELABORADO POR:

CLIENTE:  FDM
Fondo de Desarrollo de Moquegua

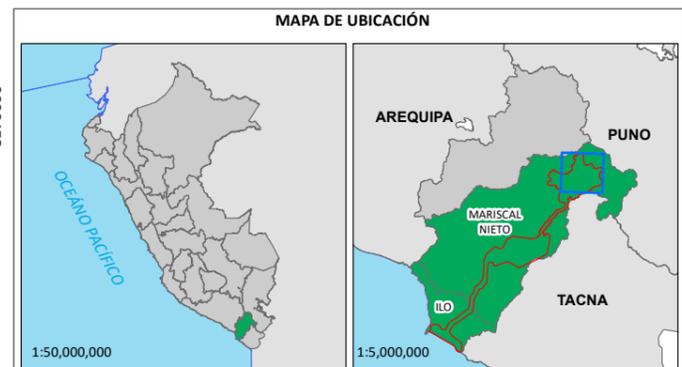
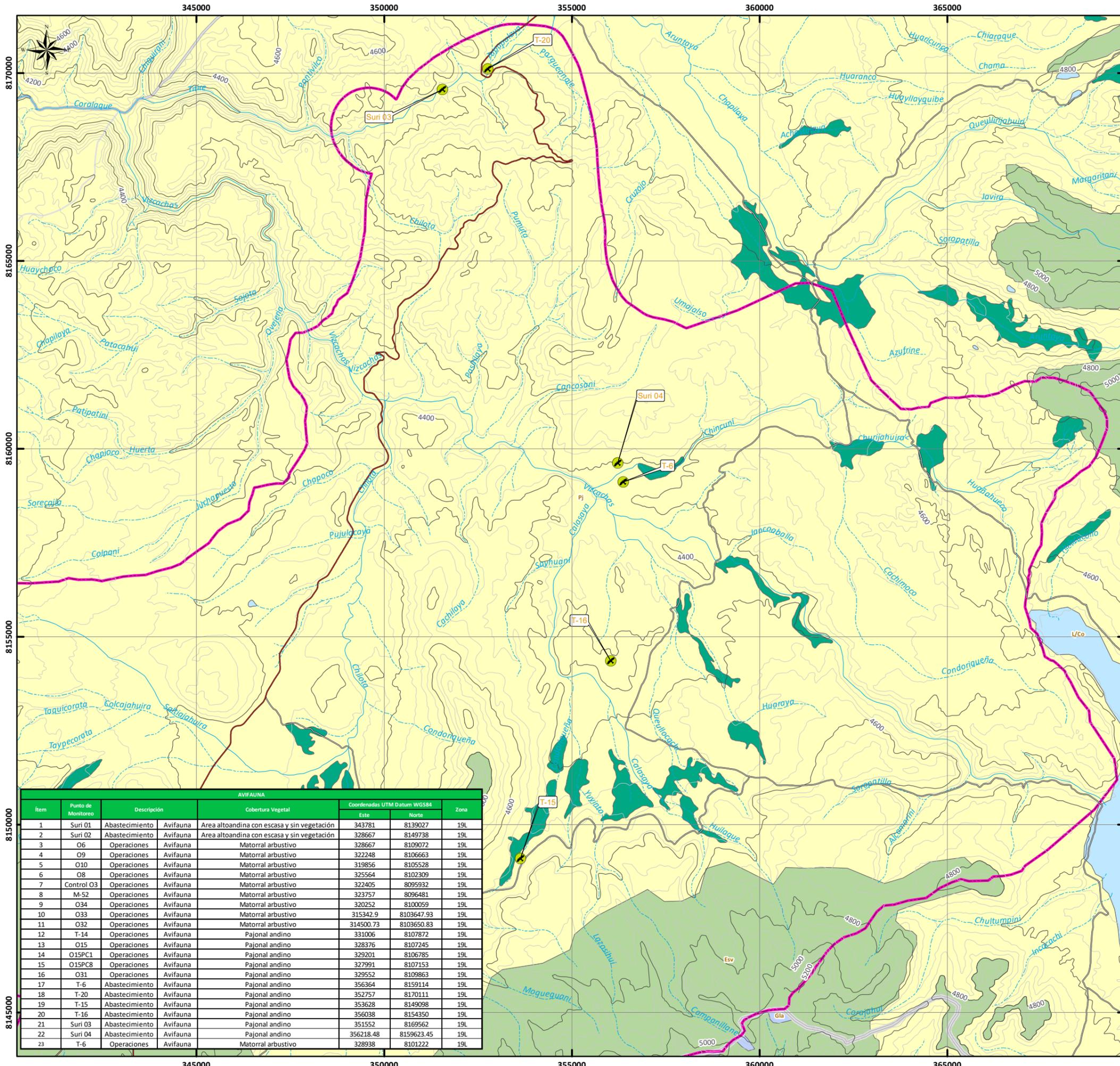
ESCALA: 1:100,000

FECHA: JULIO, 2022

N° MAPA: **MASTO-03**

FUENTE: IGN, INEI, MTC, SERNANP, FDM

Item	Punto de Monitoreo	Descripción	Mastofauna	Cobertura Vegetal	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19K	Elevación	Nota	Zona
1	Ma-01 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Área altoandina con escasa y sin vegetación	342251	8140381	19L	
2	Ma-02 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Área altoandina con escasa y sin vegetación	347118	8143130	19L	
3	O6	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	328667	8109072	19L	
4	O9	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	322248	8106663	19L	
5	O10	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	319856	8105528	19L	
6	O8	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	325564	8102309	19L	
7	Control O3	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	322405	8095932	19L	
8	M-52	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	323757	8096481	19L	
9	O34	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	320252	8100059	19L	
10	O33	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	315342.9	8102647.93	19L	
11	O32	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	314500.73	8103650.83	19L	
12	Pampa Tolar Huanaco	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	326428	8099227	19L	
13	Quebrada Yarto Huanaco	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	323794	8096593	19L	
14	Quebrada Salviati Huanaco	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	324751	8104468	19L	
15	Cerro Prieto Huanaco	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	323642	8102541	19L	
16	T-6	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	328938	8101222	19L	
17	T-14	Operaciones	Mastofauna	Pajonal andino	331006	8107872	19L	
18	O15	Operaciones	Mastofauna	Pajonal andino	328376	8107245	19L	
19	O15PC1	Operaciones	Mastofauna	Pajonal andino	329201	8106785	19L	
20	O15PC8	Operaciones	Mastofauna	Pajonal andino	327991	8107153	19L	
21	O31	Operaciones	Mastofauna	Pajonal andino	329552	8109863	19L	
22	T-6	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	356364	8159114	19L	
23	T-20	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	352757	8170111	19L	
24	T-15	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	353628	8149098	19L	
25	T-16	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	356038	8154350	19L	
26	Ma-03 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	355200	8148000	19L	
27	Ma-04 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	354828.75	8159371.24	19L	
28	Ma-05 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	368233	8151054	19L	
29	Ma-06 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	354064	8167761	19L	



SIGNOS CONVENCIONALES

- Áreas urbanas
- Districtos
- Provincia
- Departamento
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vial vecinal
- Quebradas
- Ríos
- Curvas maestras
- Curvas secundarias

Área de estudio

R.D. N° 017-2020-SENACE-PE/DEAR

Cobertura vegetal

- Area altoandina con escasa y sin vegetación
- Bofedal
- Glaciar
- Lagunas, lagos y cochas
- Pajonal andino

Monitoreo biológico

- Avifauna

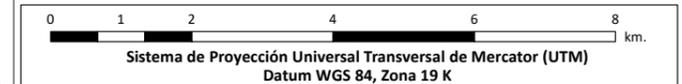
REVISADO POR:



JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372



Carol Zoraida Landrau Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374



PROYECTO: MIN-01

PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO DEL PROYECTO QUELLAVECO

MAPA:

MAPA DE ESTACIONES DE MONITOREO BIOLÓGICO - ORNITOLOGÍA

UBICACIÓN:

Provincia: Mariscal Nieto, Ilo
Departamento: Moquegua

ELABORADO POR:

CLIENTE: 

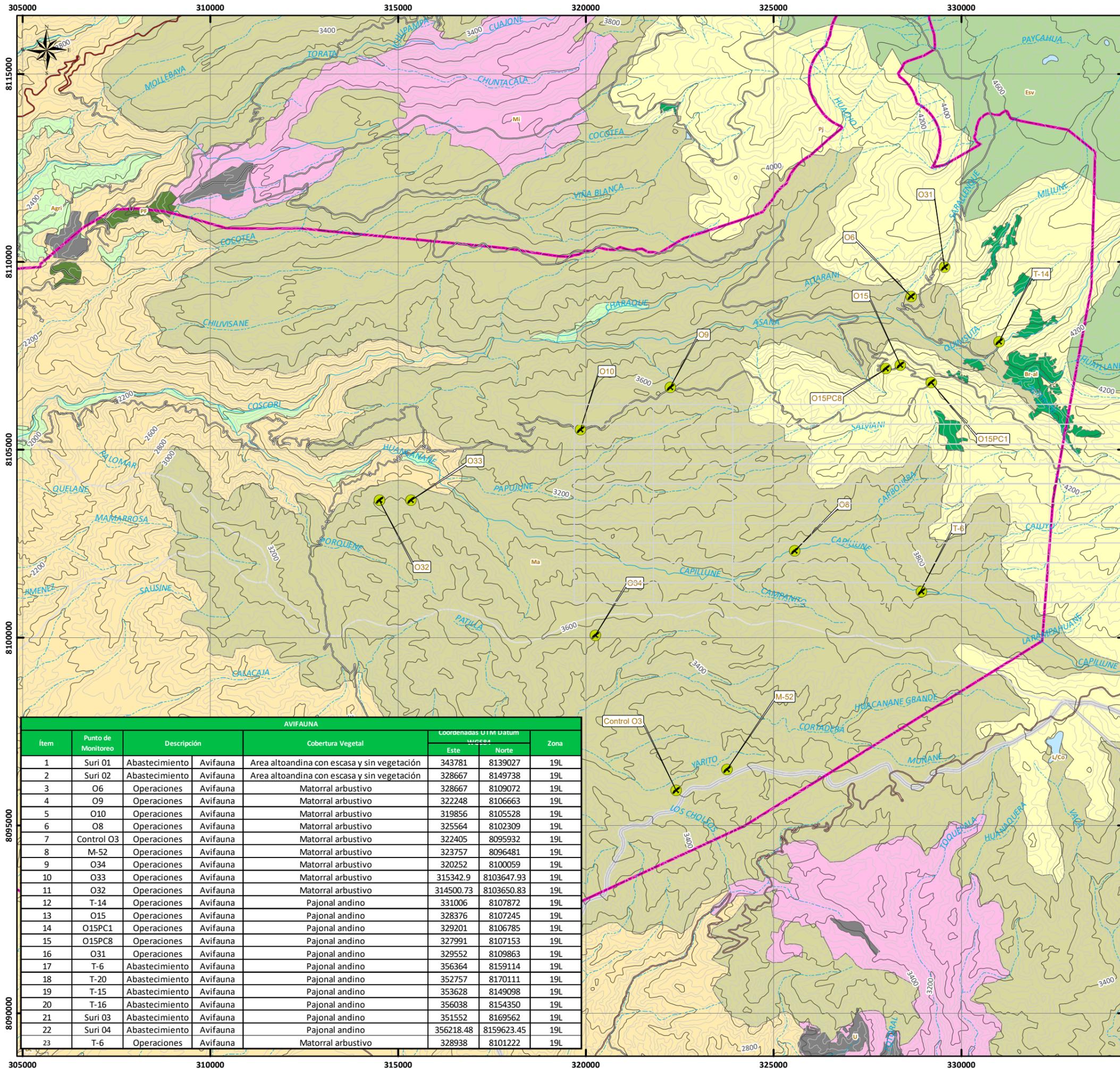
ESCALA: 1:100,000

FECHA: JULIO, 2022

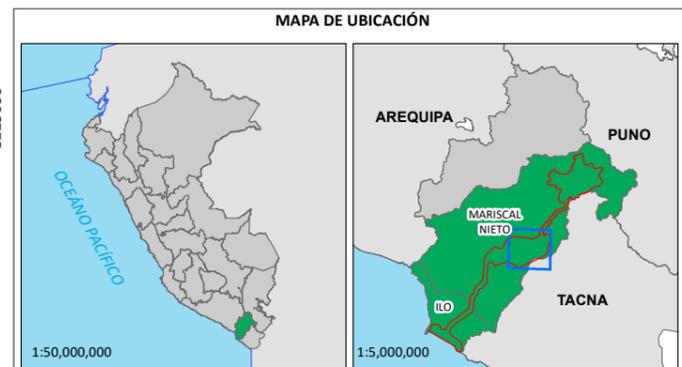
N° MAPA: **ORNITO-01**

FUENTE: IGN, INEI, MTC, SERNANP, FDM

AVIFAUNA							
Ítem	Punto de Monitoreo	Descripción	Cobertura Vegetal	Coordenadas UTM Datum WGS84		Zona	
				Este	Norte		
1	Suri 01	Abastecimiento	Avifauna	Area altoandina con escasa y sin vegetación	343781	8139027	19L
2	Suri 02	Abastecimiento	Avifauna	Area altoandina con escasa y sin vegetación	328667	8149738	19L
3	O6	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	328667	8109072	19L
4	O9	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	322248	8106663	19L
5	O10	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	319856	8105528	19L
6	O8	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	325564	8102309	19L
7	Control 03	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	322405	8095932	19L
8	M-52	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	323757	8096481	19L
9	O34	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	320252	8100059	19L
10	O33	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	315342.9	8103647.93	19L
11	O32	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	314500.73	8103650.83	19L
12	T-14	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	331006	8107872	19L
13	O15	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	328376	8107245	19L
14	O15PC1	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	329201	8106785	19L
15	O15PC8	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	327991	8107153	19L
16	O31	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	329552	8109863	19L
17	T-6	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	356364	8159114	19L
18	T-20	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	352757	8170111	19L
19	T-15	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	353628	8149098	19L
20	T-16	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	356038	8154350	19L
21	Suri 03	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	351552	8169562	19L
22	Suri 04	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	356218.48	8159623.45	19L
23	T-6	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	328938	8101222	19L



AVIFAUNA							
Ítem	Punto de Monitoreo	Descripción	Cobertura Vegetal	Coordenadas UTM Datum WGS84		Zona	
				Este	Norte		
1	Suri 01	Abastecimiento	Avifauna	Area altoandina con escasa y sin vegetación	343781	8139027	19L
2	Suri 02	Abastecimiento	Avifauna	Area altoandina con escasa y sin vegetación	328667	8149738	19L
3	O6	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	328667	8109072	19L
4	O9	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	322248	8106663	19L
5	O10	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	319856	8105528	19L
6	O8	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	325564	8102309	19L
7	Control O3	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	322405	8095932	19L
8	M-52	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	323757	8096481	19L
9	O34	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	320252	8100059	19L
10	O33	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	315342.9	8103647.93	19L
11	O32	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	314500.73	8103650.83	19L
12	T-14	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	331006	8107872	19L
13	O15	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	328376	8107245	19L
14	O15PC1	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	329201	8106785	19L
15	O15PC8	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	327991	8107153	19L
16	O31	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	329552	8109863	19L
17	T-6	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	356364	8159114	19L
18	T-20	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	352757	8170111	19L
19	T-15	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	353628	8149098	19L
20	T-16	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	356038	8154350	19L
21	Suri 03	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	351552	8169562	19L
22	Suri 04	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	356218.48	8159623.45	19L
23	T-6	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	328938	8101222	19L



SIGNOS CONVENCIONALES

- Áreas urbanas
- Districtos
- Provincia
- Departamento
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vial vecinal
- Quebradas
- Ríos
- Curvas maestras
- Curvas secundarias

Área de estudio

R.D. N° 017-2020-SENACE-PE/DEAR

Cobertura vegetal

- Agricultura costera y andina
- Area altoandina con escasa y sin vegetación
- Area urbana
- Bosque relicto altoandino
- Cardonal
- Centro minero
- Desierto costero
- Lagunas, lagos y cochas
- Matorral arbustivo
- Pajonal andino
- Plantación Forestal

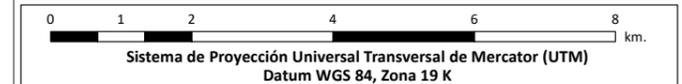
Monitoreo biológico

- Avifauna

REVISADO POR:

 JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GÉOGRFO
C.G.P. 372

 Carol Zoraida Landrau Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374



PROYECTO: MIN-01

PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO DEL PROYECTO QUELLAVECO

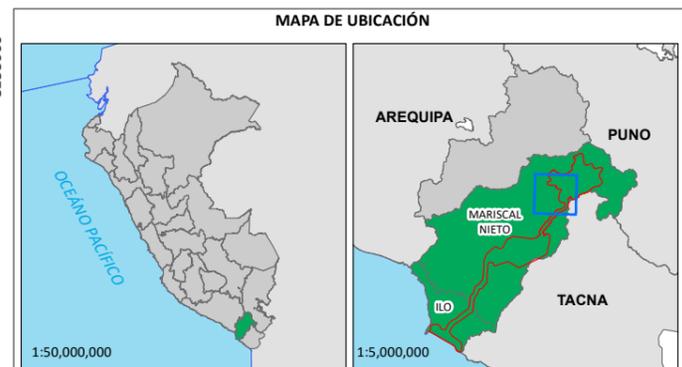
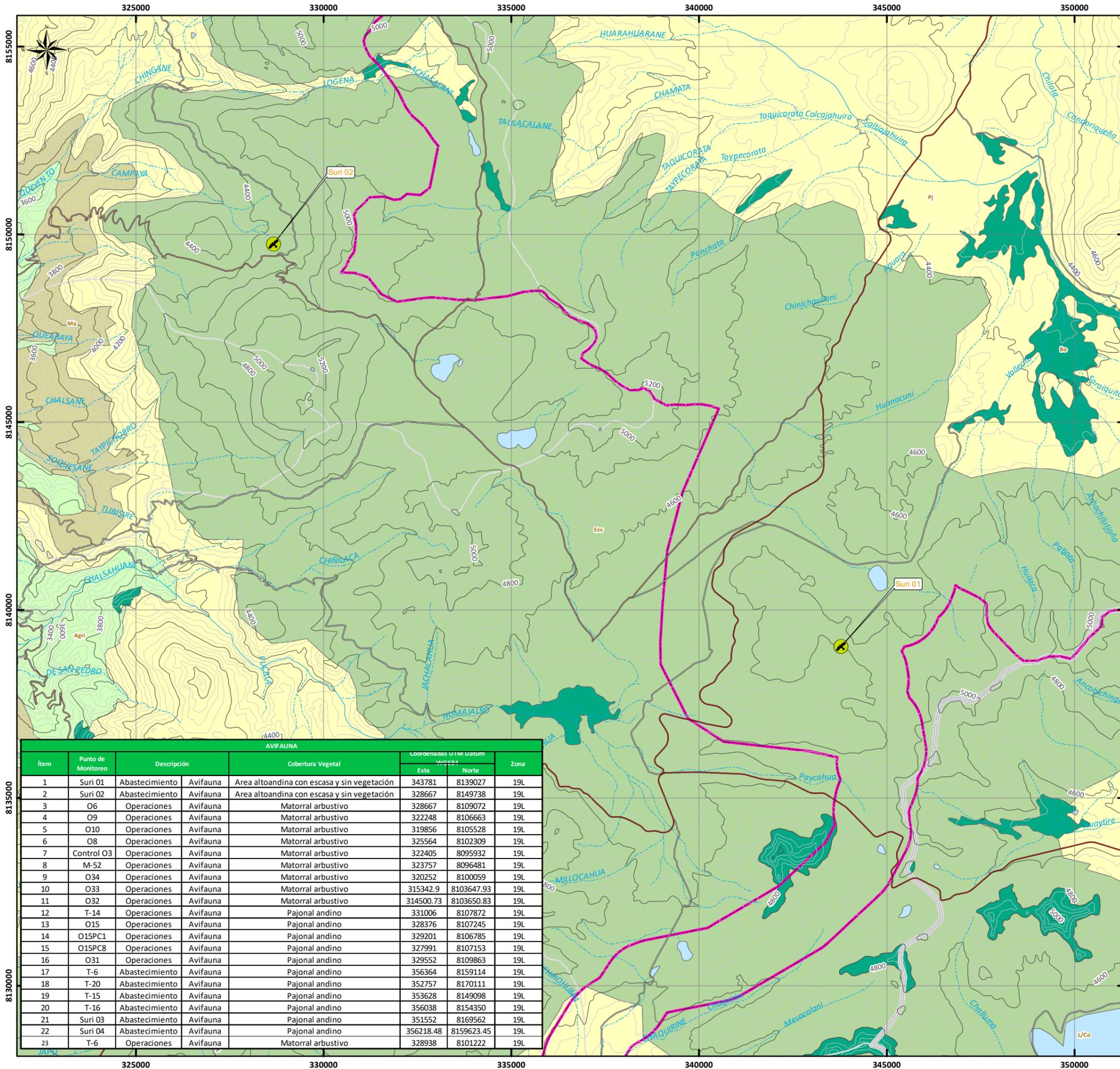
MAPA: **MAPA DE ESTACIONES DE MONITOREO BIOLÓGICO - ORNITOLOGÍA**

UBICACIÓN: Provincia: Mariscal Nieto, Ilo
Departamento: Moquegua

ELABORADO POR: CLIENTE: 

ESCALA: 1:100,000 FECHA: JULIO, 2022 N° MAPA: **ORNITO-02**

FUENTE: IGN, INEI, MTC, SERNANP, FDM



SIGNOS CONVENCIONALES

- Áreas urbanas
- Districtos
- Provincia
- Departamento
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vial vecinal
- Quebradas
- Ríos
- Curvas maestras
- Curvas secundarias

Área de estudio

R.D. N° 017-2020-SENACE-PE/DEAR

Cobertura vegetal

- Agricultura costera y andina
- Area altoandina con escasa y sin vegetación
- Bofedal
- Lagunas, lagos y cochas
- Matorral arbustivo
- Pajonal andino

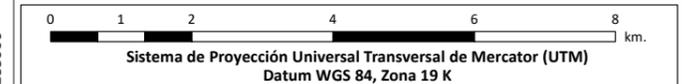
Monitoreo biológico

- Avifauna

REVISADO POR:

 JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

 Carol Zoraida Landaburo Sanabria
BIÓLOGO
C. B. P. 8374



PROYECTO: MIN-01

PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO DEL PROYECTO QUELLAVECO

MAPA:

MAPA DE ESTACIONES DE MONITOREO BIOLÓGICO - ORNITOLOGÍA

UBICACIÓN:

Provincia: Mariscal Nieto, Ilo
Departamento: Moquegua

ELABORADO POR:

CLIENTE: 

ESCALA: 1:100,000

FECHA: JULIO, 2022

N° MAPA: **ORNITO-03**

FUENTE: IGN, INEI, MTC, SERNANP, FDM

AVIFAUNA							
Ítem	Punto de Monitoreo	Descripción	Cobertura Vegetal	Coordenadas UTM Datum WGS84		Zona	
				Este	Norte		
1	Suri 01	Abastecimiento	Avifauna	Area altoandina con escasa y sin vegetación	343781	8139027	19L
2	Suri 02	Abastecimiento	Avifauna	Area altoandina con escasa y sin vegetación	328667	8149738	19L
3	O6	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	328667	8109072	19L
4	O9	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	322248	8106663	19L
5	O10	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	319856	8105528	19L
6	O8	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	325564	8102309	19L
7	Control O3	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	322405	8095932	19L
8	M-52	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	323757	8096481	19L
9	O34	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	320252	8100059	19L
10	O33	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	315342.9	8103647.93	19L
11	O32	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	314500.73	8103650.83	19L
12	T-14	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	331006	8107872	19L
13	O15	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	328376	8107245	19L
14	O15PC1	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	329201	8106785	19L
15	O15PC8	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	327991	8107153	19L
16	O31	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	329552	8109863	19L
17	T-6	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	356364	8159114	19L
18	T-20	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	352757	8170111	19L
19	T-15	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	353628	8149098	19L
20	T-16	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	356038	8154350	19L
21	Suri 03	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	351552	8169562	19L
22	Suri 04	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	356218.48	8159623.45	19L
23	T-6	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	328938	8101222	19L

ANEXO 2

LISTA DE ESPECIES

ANEXO 2. LISTA DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA REGISTRADOS EN EL MONITOREO BIOLÓGICO DE LA TEMPORADA HUMEDA, 2022.

Cuadro 1. Lista total de especies de flora y vegetación registradas en la temporada húmeda 2022.

N°	División	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	Hábito	D.S N° 043-2006-AG	IUCN (2021-1)	CITES (2021)	Endemismo	Distribución de endemismo
1	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	Aciachne	<i>Aciachne pulvinata</i>	Pac'co	Hierba	-	-	-		-
2	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Adesmia	<i>Adesmia miraflorensis</i>	anahui- anya canlli	Arbusto	-	-	-		-
3	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Adesmia	<i>Adesmia spinosissima</i>		Arbusto					
4	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Ageratina	<i>Ageratina sternbergiana</i>		Arbusto					
5	Angiospermae	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	Alchemilla	<i>Alchemilla diplophylla</i>		Hierba					
6	Angiospermae	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	Alchemilla	<i>Alchemilla pinnata</i>		Hierba					
7	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Ambrosia	<i>Ambrosia artemisioides</i>	Artemisa	Arbusto	-	-	-		-
8	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Arenaria	<i>Arenaria digyna</i>		Hierba					
9	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Arenaria	<i>Arenaria rivularis</i>	-	Hierba	-	-	-		-
10	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Astragalus	<i>Astragalus micranthellus</i>	-	Hierba	-	-	-		-
11	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Astragalus	<i>Astragalus minimus</i>		Hierba					
12	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Astragalus	<i>Astragalus peruvianus</i>		Hierba					
13	Angiospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Astragalus	<i>Astragalus pusillus</i>		Hierba					
14	Pteridophyta	Pteridopsida	Salviniales	Salviniaceae	Azolla	<i>Azolla filiculoides</i>	-	Hierba	-	-	-		-
15	Angiospermae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	Azorella	<i>Azorella compacta</i>	yareta	Hierba	VU	LC	-		-
16	Angiospermae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	Azorella	<i>Azorella diapensioides</i>		Arbusto	VU	LC			
17	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	<i>Baccharis acaulis</i>	-	Hierba	-	-	-		-
18	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	<i>Baccharis boliviensis</i>	-	Arbusto	-	-	-		-

N°	División	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	Hábito	D.S N° 043-2006-AG	IUCN (2021-1)	CITES (2021)	Endemismo	Distribución de endemismo
19	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	<i>Baccharis genistelloides</i>	kinsa kucho	Hierba	NT	-	-		-
20	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	<i>Baccharis salicifolia</i>	Chilca	Arbusto	-	-	-		-
21	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	<i>Baccharis scandens</i>		Arbusto					
22	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	<i>Baccharis tola</i>		Arbusto					
23	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	<i>Baccharis tricuneata</i>	tayanca	Arbusto	-	-	-		-
24	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	<i>Baccharis scandens</i>	-	Arbusto	-	-	-		-
25	Angyospermae	Magnoliopsida	Geraniales	Francoaceae	Balbisia	<i>Balbisia meyeniana</i>	Amapola del campo	Arbusto	-	-	-		-
26	Angyospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Orobanchaceae	Bartsia	<i>Bartsia bartsioides</i>		Hierba					
27	Angyospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Orobanchaceae	Bartsia	<i>Bartsia elongata</i>	-	Hierba	-	-	-		-
28	Angyospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Orobanchaceae	Bartsia	<i>Bartsia melampyroides</i>	-	Hierba	-	-	-		-
29	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Belloa	<i>Belloa piptolepis</i>		Hierba					
30	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Belloa	<i>Belloa sp.</i>	-	Hierba	-	-	-		-
31	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Bidens	<i>Bidens andicola</i>	quiko	Hierba	-	-	-		-
32	Angyospermae	Magnoliopsida	Liliales	Alstroemeriaceae	Bomarea	<i>Bomarea dulcis</i>	-	Voluble	-	-	-		-
33	Angyospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Nyctaginaceae	Bougainvillea	<i>Bougainvillea spinosa</i>		Arbusto					
34	Angyospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	Bougueria	<i>Bougueria nubicola</i>	-	Hierba	-	-	-		-
35	Angyospermae	Magnoliopsida	Cornales	Loasaceae	Caiophora	<i>Caiophora sp 1</i>		Hierba					
36	Angyospermae	Magnoliopsida	Cornales	Loasaceae	Caiophora	<i>Caiophora sp.</i>	-	Hierba	-	-	-		-
37	Angyospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis minima</i>		Hierba					
38	Angyospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis ovata</i>		Hierba					
39	Angyospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis rigescens</i>		Hierba					
40	Angyospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis sp.</i>	-	Hierba	-	-	-		-

N°	División	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	Hábito	D.S N° 043-2006-AG	IUCN (2021-1)	CITES (2021)	Endemismo	Distribución de endemismo
41	Angyospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis spicigera</i>	-	Hierba	-	-	-		-
42	Angyospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	turusku, turingui, torompi, tuysupasto, ñutuichu	Hierba	-	-	-		-
43	Angyospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis amoena</i>	-	Hierba	-	-	-		-
44	Angyospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis brevifolia</i>	-	Hierba	-	-	-		-
45	Angyospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Montiaceae	Calandrinia	<i>Calandrinia acaulis</i>		Hierba					
46	Angyospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Calceolariaceae	Calceolaria	<i>Calceolaria inamoena</i>	-	Hierba	-	-	-		-
47	Angyospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Calceolariaceae	Calceolaria	<i>Calceolaria sclerophylla</i>	-	Hierba	-	-	-		-
48	Angyospermae	Magnoliopsida	Ericales	Polemoniaceae	Cantua	<i>Cantua candelilla</i>		Arbusto					
49	Angyospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Cardionema	<i>Cardionema ramosissimum</i>		Hierba					
50	Angyospermae	Liliopsida	Poales	Cyperaceae	Carex	<i>Carex sp 1</i>		Hierba					
51	Angyospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Orobanchaceae	Castilleja	<i>Castilleja pumila</i>	-	Hierba	-	-	-		-
52	Angyospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Cerastium	<i>Cerastium sp.</i>	-	Hierba	-	-	-		-
53	Angyospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Cerastium	<i>Cerastium subpicatum</i>		Hierba					
54	Angyospermae	Pteridopsida	Pteridales	Pteridaceae	Cheilantes	<i>Cheilantes sp 1</i>		Hierba					
55	Angyospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	Chenopodium	<i>Chenopodium petiolare</i>		Hierba					
56	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Chersodoma	<i>Chersodoma jodopappa</i>		Arbusto					

N°	División	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	Hábito	D.S N° 043-2006-AG	IUCN (2021-1)	CITES (2021)	Endemismo	Distribución de endemismo
57	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Chuquiraga	<i>Chuquiraga spinosa</i>	llaulli, huamanripa, huamanpinta	Arbusto	NT	LC	-		-
58	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Conyza	<i>Conyza artemisioides</i>		Hierba					
59	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Conyza	<i>Conyza deserticola</i>	-	Hierba	-	-	-		-
60	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Corryocactus	<i>Corryocactus aureus</i>		Suculenta		LC	Apendice II		
61	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Corryocactus	<i>Corryocactus brevistylus</i>	Sancayo	Suculenta	VU	LC	Apendice II	x	AR, AY
62	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Cotula	<i>Cotula mexicana</i>		Hierba					
63	Angiospermae	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	Cryptantha	<i>Cryptantha parviflora</i>		Hierba					
64	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Cuatrecasasiella	<i>Cuatrecasasiella isernii</i>	-	Hierba	-	-	-		-
65	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Cumulopuntia	<i>Cumulopuntia boliviana</i>		Suculenta		LC	Apendice II		
66	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Cumulopuntia	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>		Suculenta		LC	Apendice II		
67	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Cumulopuntia	<i>Cumulopuntia esferica</i>		Suculenta		LC	Apendice II		
68	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	Descurainia	<i>Descurainia sp 1</i>		Hierba					
69	Angiospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	Descurainia	<i>Descurainia myriophylla</i>	-	Hierba	-	-	-		-
70	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Diplostephium	<i>Diplostephium meyenii</i>		Arbusto					
71	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	Dissanthelium	<i>Dissanthelium calycinum</i>		Hierba					
72	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	Dissanthelium	<i>Dissanthelium sp.</i>	-	Hierba	-	-	-		-
73	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Juncaceae	Distichia	<i>Distichia muscoides</i>		Hierba					
74	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	Dunalia	<i>Dunalia sp 1</i>		Arbusto					

N°	División	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	Hábito	D.S N° 043-2006-AG	IUCN (2021-1)	CITES (2021)	Endemismo	Distribución de endemismo
75	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	Dunalia	<i>Dunalia spinosa</i>		Arbusto					
76	Angiospermae	Magnoliopsida	Saxifragales	Crassulaceae	Echeveria	<i>Echeveria peruviana</i>	-	Suculenta	-	-	-		-
77	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Echinopsis	<i>Echinopsis pampana</i>	-	Suculenta	-	-	Apéndice II	x	AR, MO
78	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Cyperaceae	Eleocharis	<i>Eleocharis albibracteata</i>	quemillo, chucro cora, chucro pasto	Hierba	-	-	-		-
79	Angiospermae	Liliopsida	Alismatales	Hydrocharitaceae	Elodea	<i>Elodea potamogeton</i>	-	Hierba	-	-	-		-
80	Angiospermae	Gnetopsida	Gnetales	Ephedraceae	Ephedra	<i>Ephedra americana</i>	-	Arbusto			-		-
81	Angiospermae	Gnetales	Epherales	Ephedraceae	Ephedra	<i>Ephedra rupestris</i>		Arbusto	CR	LC			
82	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Erigeron	<i>Erigeron rosulatus</i>		Hierba					
83	Angiospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	Fabiana	<i>Fabiana stephanii</i>		Hierba					
84	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	Festuca	<i>Festuca af. dolichophylla</i>	-	Hierba	-	-	-		-
85	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	Festuca	<i>Festuca orthophylla</i>		Hierba					
86	Angiospermae	Magnoliopsida	Gentianales	Rubiaceae	Galium	<i>Galium corymbosum</i>	-	Hierba	-	-	-		-
87	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Gamochaeta	<i>Gamochaeta sp.</i>	-	Hierba	-	-	-		-
88	Angiospermae	Magnoliopsida	Gentianales	Gentianaceae	Gentiana	<i>Gentiana casapaltensis</i>		Hierba					
89	Angiospermae	Magnoliopsida	Gentianales	Gentianaceae	Gentiana	<i>Gentiana sedifolia</i>		Hierba					
90	Angiospermae	Magnoliopsida	Gentianales	Gentianaceae	Gentianella	<i>Gentianella sp1</i>		Hierba					
91	Angiospermae	Magnoliopsida	Gentianales	Gentianaceae	Gentianella	<i>Gentianella luteomarginata</i>	-	Hierba	-	-	-		-
92	Angiospermae	Magnoliopsida	Geraniales	Geraniaceae	Geranium	<i>Geranium sessiliflorum</i>	-	Hierba	-	-	-		-
93	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	Glandularia	<i>Glandularia clavata</i>		Hierba					

N°	División	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	Hábito	D.S N° 043-2006-AG	IUCN (2021-1)	CITES (2021)	Endemismo	Distribución de endemismo
94	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Gnaphalium	<i>Gnaphalium dombeyanum</i>	-	Hierba	-	-	-		-
95	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Gochnatia	<i>Gochnatia arequipensis</i>		Arbusto					
96	Angyospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Haageocereus	<i>Haageocereus decumbens</i>		Suculenta		LC	Apendice II		
97	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Hypochaeris	<i>Hypochaeris cf. eremophila</i>	-	Hierba	-	-	-		-
98	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Hypochaeris	<i>Hypochaeris meyeniana</i>		Hierba					
99	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Hypochaeris	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>		Hierba					
100	Angyospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	Jaltomata	<i>Jaltomata aff atiquipa</i>		Hierba					
101	Angyospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	Jarava	<i>Jarava ichu</i>		Hierba					
102	Angyospermae	Liliopsida	Poales	Juncaceae	Juncus	<i>Juncus ebracteatus</i>		Hierba					
103	Angyospermae	Liliopsida	Poales	Juncaceae	Juncus	<i>Juncus stipulatus</i>		Hierba					
104	Angyospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	Junellia	<i>Junellia juniperina</i>		Arbusto					
105	Angyospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	Junellia	<i>Junellia minima</i>		Arbusto					
106	Angyospermae	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	Kageneckia	<i>Kageneckia lanceolata</i>		Arbusto					
107	Angyospermae	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	Kageneckia	<i>Kageneckia lanceolata</i>	lloque	Árbol	CR	-	-		-
108	Angyospermae	Liliopsida	Alismatales	Lemnaceae	Lemna	<i>Lemna gibba</i>	lenteja de agua	Hierba	-	-	-		-
109	Angyospermae	Magnoliopsida	Santalales	Loranthaceae	Ligaria	<i>Ligaria cuneifolia</i>	cohete	Hemiparásita	-	-	-		-
110	Angyospermae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	Lilaeopsis	<i>Lilaeopsis andina</i>	-	Hierba	-	-	-		-
111	Angyospermae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	Lilaeopsis	<i>Lilaeopsis macloviana</i>		Hierba					
112	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Campanulaceae	Lobelia	<i>Lobelia oligophylla</i>	-	Hierba	-	-	-		-
113	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Lophopappus	<i>Lophopappus tarapacanus</i>		Arbusto					

N°	División	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	Hábito	D.S N° 043-2006-AG	IUCN (2021-1)	CITES (2021)	Endemismo	Distribución de endemismo
114	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Luciliocline	<i>Luciliocline sp.</i>	-	Hierba	-	-	-		-
115	Angyospermae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Lupinus	<i>Lupinus sp 1</i>		Hierba					
116	Angyospermae	Liliopsida	Poales	Juncaceae	Luzula	<i>Luzula racemosa</i>	incapa cucán, juneuillo, secse	Hierba	-	-	-		-
117	Angyospermae	Liliopsida	Poales	Juncaceae	Luzula	<i>Luzula vulcanica</i>		Hierba					
118	Angyospermae	Magnoliopsida	Campanulales	Campanulaceae	Lysipomia	<i>Lysipomia sp1</i>		Hierba					
119	Angyospermae	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	Mancoa	<i>Mancoa hispida</i>		Hierba					
120	Angyospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	Muhlenbergia	<i>Muhlenbergia fastigiata</i>		Hierba					
121	Angyospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	Muhlenbergia	<i>Muhlenbergia peruviana</i>	luichupackopin, llica-llica, ocja ñaapa, jiircapabarban, janan pasto	Hierba	-	-	-		-
122	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Mutisia	<i>Mutisia acuminata</i>		Arbusto	NT				
123	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Mutisia	<i>Mutisia lanigera</i>	-	Arbusto	-	-	-		-
124	Angyospermae	Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	Myrosmodes	<i>Myrosmodes sp</i>		Hierba					
125	Angyospermae	Magnoliopsida	Asparagales	Orchidaceae	Myrosmodes	<i>Myrosmodes gymnan dra</i>	-	Hierba	-	-	Apendice II		-
126	Angyospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	Nassella	<i>Nassella mucronata</i>		Hierba					
127	Angyospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	Nassella	<i>Nassella nardoides</i>	-	Hierba	-	-	-		-
128	Angyospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	Nassella	<i>Nassella pubiflora</i>	-	Hierba	-	-	-		-
129	Angyospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Neowerdermannia	<i>Neowerdermannia chilensis</i>		Suculent a		LC	Apendice II		
130	Angyospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	Nototriche	<i>Nototriche aff turritella</i>		Hierba					
131	Angyospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	Nototriche	<i>Nototriche anthemidifolia</i>	-	Hierba	-	-	-		-

N°	División	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	Hábito	D.S N° 043-2006-AG	IUCN (2021-1)	CITES (2021)	Endemismo	Distribución de endemismo
132	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	Nototriche	<i>Nototriche longirostris</i>		Hierba					
133	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	Nototriche	<i>Nototriche rugosa</i>	-	Hierba	-	-	-		-
134	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	Nototriche	<i>Nototriche sp.</i>	-	Hierba	-	-	-		-
135	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	Nototriche	<i>Nototriche sp1</i>		Hierba					
136	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	Nototriche	<i>Nototriche turritella</i>	-	Hierba	-	-	-		-
137	Angiospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	Nototriche	<i>Nototriche mandoniana</i>	-	Hierba	-	-	-		-
138	Angiospermae	Liliopsida	Asparagales	Iridaceae	Olsynium	<i>Olsynium junceum</i>		Hierba					
139	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Ophryosporus	<i>Ophryosporus peruvianus</i>		Arbusto					
140	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Ophryosporus	<i>Ophryosporus heptanthus</i>	-	Arbusto	-	-	-		-
141	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Oreocereus	<i>Oreocereus hempelianus</i>		Suculenta		LC	Apendice II		
142	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Oreocereus	<i>Oreocereus leucotrichus</i>	Viejito	Suculenta	-	LC	Apendice II		-
143	Angiospermae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	Oreomyrrhis	<i>Oreomyrrhis andicola</i>		Hierba					
144	Angiospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	Ourisia	<i>Ourisia muscosa</i>		Hierba					
145	Angiospermae	Magnoliopsida	Oxalidales	Oxalidaceae	Oxalis	<i>Oxalis sp 1</i>		Hierba					
146	Angiospermae	Magnoliopsida	Oxalidales	Oxalidaceae	Oxalis	<i>Oxalis sp.</i>	-	Hierba	-	-	-		-
147	Angiospermae	Liliopsida	Poales	Juncaceae	Oxychloe	<i>Oxychloe andina</i>		Hierba					
148	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Parastrephia	<i>Parastrephia lucida</i>		Arbusto	VU	LC			
149	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Parastrephia	<i>Parastrephia quadrangularis</i>		Arbusto					
150	Angiospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Paronychia	<i>Paronychia sp 1</i>		Hierba					
151	Angiospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Perezia	<i>Perezia pinnatifida</i>	-	Hierba	-	-	-		-
152	Angiospermae	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	Phacelia	<i>Phacelia pinnatifida</i>	-	Hierba	-	-	-		-

N°	División	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	Hábito	D.S N° 043-2006-AG	IUCN (2021-1)	CITES (2021)	Endemismo	Distribución de endemismo
153	Angyospermae	Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	Philibertia	<i>Philibertia solanoides</i>	-	Hierba	-	-	-		-
154	Angyospermae	Liliopsida	Poales	Cyperaceae	Phylloscirpus	<i>Phylloscirpus acaulis</i>		Hierba		LC			
155	Angyospermae	Liliopsida	Poales	Cyperaceae	Phylloscirpus	<i>Phylloscirpus boliviensis</i>		Hierba		LC			
156	Angyospermae	Liliopsida	Poales	Cyperaceae	Phylloscirpus	<i>Phylloscirpus deserticola</i>		Hierba		LC			
157	Angyospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	Plantago	<i>Plantago sericea</i>		Hierba					
158	Angyospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	Plantago	<i>Plantago tubulosa</i>		Hierba					
159	Angyospermae	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	Plantago	<i>Plantago sericea var. lanuginosa</i>	-	Hierba	-	-	-		-
160	Angyospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	Poa	<i>Poa sp.</i>	-	Hierba	-	-	-		-
161	Angyospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	Poa	<i>Poa perligulata</i>	-	Hierba	-	-	-		-
162	Angyospermae	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	Polylepis	<i>Polylepis rugulosa*</i>	Queuña	Árbol	VU	VU	-		-
163	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Proustia	<i>Proustia berberidifolia</i>	-	Arbusto	-	-	-	x	AR,AY,CA,HU,JU,LI,MO,TA
164	Angyospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Pycnophyllum	<i>Pycnophyllum molle</i>		Hierba		LC			
165	Angyospermae	Magnoliopsida	Santalales	Schoepfiaceae	Quinchamalium	<i>Quinchamalium procumbens</i>		Hierba					
166	Angyospermae	Magnoliopsida	Ranunculales	Ranunculaceae	Ranunculus	<i>Ranunculus uniflorus</i>	-	Hierba	-	-	-		-
167	Angyospermae	Magnoliopsida	Saxifragales	Grossulariaceae	Ribes	<i>Ribes sp.</i>	-	Arbusto	-	-	-		-
168	Angyospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	Salpichroa	<i>Salpichroa glandulosa</i>		Arbusto					
169	Angyospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	Salpichroa	<i>Salpichroa sp.</i>	-	Hierba	-	-	-		-
170	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Senecio	<i>Senecio humillimus</i>		Hierba					
171	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Senecio	<i>Senecio moqueguensis</i>	-	Hierba	-	CR	-	x	MO

N°	División	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	Hábito	D.S N° 043-2006-AG	IUCN (2021-1)	CITES (2021)	Endemismo	Distribución de endemismo
172	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Senecio	<i>Senecio sp2</i>		Hierba					
173	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Senecio	<i>Senecio spinosus</i>		Hierba					
174	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Senecio	<i>Senecio nutans</i>	-	Hierba	-	-	-		-
175	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Senecio	<i>Senecio pygmaephyllus</i>	-	Hierba	-	-	-		-
176	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Senecio	<i>Senecio sp1</i>		Hierba					
177	Angyospermae	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	Solanum	<i>Solanum peruvianum</i>		Hierba					
178	Angyospermae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Spergularia	<i>Spergularia fasciculata</i>		Hierba					
179	Angyospermae	Liliopsida	Poales	Poaceae	Stipa	<i>Stipa ichu</i>	ichu	Hierba	-	-	-		-
180	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Tagetes	<i>Tagetes minima</i>		Hierba					
181	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Tagetes	<i>Tagetes multiflora</i>	-	Hierba	-	-	-		-
182	Angyospermae	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	Tarasa	<i>Tarasa operculata</i>	-	Arbusto	-	-	-		-
183	Angyospermae	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	Tetraglochin	<i>Tetraglochin cristatum</i>		Arbusto					
184	Angyospermae	Magnoliopsida	Rosales	Urticaceae	Urtica	<i>Urtica sp 1</i>		Hierba					
185	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Villanova	<i>Villanova oppositifolia</i>	-	Hierba	-	-	-		-
186	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Werneria	<i>Werneria pectinata</i>		Hierba					
187	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Werneria	<i>Werneria pygmaea</i>		Hierba					
188	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Werneria	<i>Werneria sp1</i>		Hierba					
189	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Werneria	<i>Werneria spathulata</i>	-	Hierba	-	-	-		-
190	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Werneria	<i>Werneria aretioides</i>	-	Hierba	-	-	-		-
191	Angyospermae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Werneria	<i>Werneria heteroloba</i>	-	Hierba	-	-	-		-
192	Angyospermae	Liliopsida	Poales	Cyperaceae	Zameioscirpus	<i>Zameioscirpus muticus</i>	-	Hierba	-	-	-		-
193	Angyospermae	Liliopsida	Asparagales	Amaryllidaceae	Zephyranthes	<i>Zephyranthes briquetii</i>		Hierba					

símbolo	Descripción
*	<i>Polylepis rugulosa</i> sinonimia de <i>Poylepis besseri</i> / <i>Chuquiraga spinosa</i> sinonimia de <i>Chuquiraga rotundifolia</i>

Elaboración: ASILORZA, 2022.

Cuadro 2. Lista total de especies de aves registradas en la temporada húmeda 2022.

Nº	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Cobertura vegetal			Unidad de vegetación						Zona	
					Br-al	Ma	Pj	Bosque de Polylepis	Cardonal - Piso de cactáceas columnares	Matorral	Monte ribereño	Pajonal-Matorral	Pajonal andino	Operaciones	Abastecimiento
1	Rheiformes	Rheidae	<i>Rhea pennata</i> *	Ñandu petizo (Suri)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamotis pentlandii</i> *	Perdiz de la Puna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Anseriformes	Anatidae	<i>Oressochen melanopterus</i>	Cauquen huallata	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2
4	Anseriformes	Anatidae	<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato Crestón	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2
5	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas flavirostris</i>	Pato Barcino	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	4
6	Columbiformes	Columbidae	<i>Metriopelia aymara</i>	Tortolita de Puntos Dorados	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	8
7	Columbiformes	Columbidae	<i>Metriopelia melanoptera</i>	Tortolita de Ala Negra	0	1	1	0	1	0	0	1	0	2	0
8	Apodiformes	Trochilidae	<i>Oreotrochilus estella</i>	Estrella andina	0	0	2	1	0	1	0	0	0	2	0
9	Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	Oreja-Violeta de Vientre Azul	2	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0
10	Apodiformes	Trochilidae	<i>Myrtis fanny</i>	Estrellita de Collar Púrpura	0	6	0	0	0	6	0	0	0	6	0
11	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus resplendens</i> *	Avefria andina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Charadriiformes	Thinocoridae	<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Agachona de pecho gris	0	0	15	0	0	0	0	0	15	0	15
13	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo de Cabeza Negra	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
14	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo de Cabeza Roja	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
15	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho variable	0	0	3	1	0	0	0	0	2	1	2
16	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguilucho de Pecho Negro	0	2	1	0	0	2	1	0	0	3	0
17	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	Carpintero andino	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	4
18	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Halcón Aplomado	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1
19	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psilopsiagon aurifrons</i>	Perico Cordillerano	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	3
20	Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	Minero común	0	0	10	0	0	0	0	0	10	0	10

Nº	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Cobertura vegetal			Unidad de vegetación						Zona	
					Br-al	Ma	Pj	Bosque de Polylepis	Cardonal - Piso de cactáceas columnares	Matorral	Monte ribereño	Pajonal-Matorral	Pajonal andino	Operaciones	Abastecimiento
21	Passeriformes	Furnariidae	<i>Upucerthia validirostris</i>	Bandurrita de pecho anteado	0	3	11	0	3	2	0	3	6	8	6
22	Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes albiventris</i>	Churrete de Ala Crema	0	5	22	0	0	0	5	2	20	7	20
23	Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura striata</i>	Tijeral Listado	4	4	5	2	0	11	0	0	0	13	0
24	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes dorbignyi</i>	Canastero de pecho cremoso	0	3	7	0	1	9	0	0	0	10	0
25	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes modesta</i>	Canastero cordillerano	0	11	22	0	3	10	0	3	17	16	17
26	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca leucophrys</i>	Pitajo de ceja blanca	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0
27	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lessonia oreas *</i>	Negrillo andino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola juninensis</i>	Dormila de la puna	0	0	12	0	0	0	0	0	12	0	12
29	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona Chica	0	1	2	0	1	0	0	0	2	1	2
30	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona de nuca rojiza	0	9	2	0	9	0	0	2	0	11	0
31	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Orochelidon andecola</i>	Golondrina andina	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0
32	Passeriformes	Fringilidae	<i>Spinus magellanicus</i>	Jilguero encapuchado	2	33	13	3	3	7	25	8	2	46	2
33	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis lutea</i>	Chirigue de la puna	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	3
34	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis uropygiales</i>	Chirigue de lomo brillante	0	0	12	1	0	5	0	6	0	12	0
35	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis olivascens</i>	Chirigue verdoso	0	0	97	0	0	0	0	0	97	0	97
36	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus punensis</i>	Fringilo peruano	0	0	2	0	0	2	0	0	0	2	0
37	Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis plebejus</i>	Fringilo de pecho cenizo	5	25	87	3	7	26	4	14	63	54	63
38	Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhopospina fruticeti</i>	Fringilo de pecho negro	4	10	9	0	0	22	0	1	0	23	0

Nº	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Cobertura vegetal			Unidad de vegetación						Zona	
					Br-al	Ma	Pj	Bosque de Polylepis	Cardonal - Piso de cactáceas columnares	Matorral	Monte ribereño	Pajonal-Matorral	Pajonal andino	Operaciones	Abastecimiento
39	Passeriformes	Thraupidae	<i>Idiopsar speculifer</i>	Fringilo glaciar	0	0	21	0	0	0	0	0	21	0	21
40	Passeriformes	Thraupidae	<i>Catamenia inornata</i>	Semillero simple	0	0	2	0	0	0	0	2	0	2	0
41	Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión de Collar Rufo	0	7	5	0	1	4	2	1	4	8	4

(*) Especies registradas mediante registros oportunistas.

Elaboración: ASILORZA, 2022.

Cuadro 3. Lista total de especies de mamíferos registradas en la temporada húmeda 2022.

Nº	Subgrupo	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Cobertura vegetal			Unidad de vegetación						Zona	
						Br-al	Ma	Pj	Bosque de Polylepis	Cardonal - Piso de cactáceas columnares	Matorral	Monte ribereño	Pajonal-Matorral	Pajonal andino	Operaciones	Abastecimiento
1	Mamíferos menores terrestres	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix andina</i>		0	0	7	0	0	1	0	0	6	1	6
2	Mamíferos menores terrestres	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix jelskii</i>	Ratón campestre de jelskii	0	2	14	0	0	0	2	1	13	3	13
3	Mamíferos menores terrestres	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco	0	5	10	4	0	4	2	5	0	15	0
4	Mamíferos menores terrestres	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon subfuscus</i>		0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
5	Mamíferos menores terrestres	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys sublimis</i>	Ratón orejón sublime; pericote de los Andes	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2
6	Mamíferos menores terrestres	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys pictus</i>	Ratón orejón puntado	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
7	Mamíferos menores terrestres	Rodentia	Ctenomyidae	<i>Ctenomys peruanus</i>		0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2
8	Mamíferos menores terrestres	Rodentia	Cricetidae	<i>Eligmodontia hirtipes</i>	Ratón vespertino rojizo	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
9	Mamíferos menores terrestres	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis limatus</i>		0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
10	Mamíferos menores terrestres	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis magister</i>	Ratón orejón maestro	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
11	Mamíferos menores terrestres	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis osilae</i>	Ratón orejón de Asillo	3	6	6	3	1	9	0	2	0	15	0
12	Mamíferos menores terrestres	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas	3	4	6	1	2	8	0	1	1	12	1
14	Mamíferos medianos y mayores	Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado		2 Obs, 2 He	30Obs	1 Obs	1 Obs	2 He	2 Obs	2 Obs		3 Obs, 2 He	3 Obs

Nº	Subgrupo	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Cobertura vegetal			Unidad de vegetación						Zona	
						Br-al	Ma	Pj	Bosque de Polylepis	Cardonal - Piso de cactáceas columnares	Matorral	Monte ribereño	Pajonal-Matorral	Pajonal andino	Operaciones	Abastecimiento
15	Mamíferos medianos y mayores	Artiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña			2 Hu, 4 Obs						2 Hu, 4 Obs		2 Hu, 8 Obs, 1 He
16	Mamíferos medianos y mayores	Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruca	1 Obs	1 He	1 Obs			1 He, 1 Obs			1 Obs	1 Obs, 1 He	1 Obs
17	Mamíferos medianos y mayores	Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha		5 He, 1 Pe, 5 Obs	10 Obs		5 He, 1 Pe, 1 Obs	4 Obs			10 Obs	5 He, 1 He, 5 Obs	10 Obs
18	Mamíferos medianos y mayores	Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco		1 He, 3 Hu, 1 Est, 1 Dorm					1 He, 3 Hu, 1 Est, 1 Dorm			1 He, 4 Hu, 2 Est, 1 Dorm, 13 obs	
19	Mamíferos medianos y mayores	Rodentia	Chinchilidae	<i>Lagidium peruanun</i>	Vizcacha peruana	7 Obs	1 He, 2 Obs	9 Obs			9 Obs	1 He	1 He	9 Obs	2 He, 18 Obs	9 Obs, 1 He

Leyenda: He= Heces, Obs= individuos observados, Os=Des=Despojos, Hu=Huellas, Dorm=Dormideros, Ca= Camino, Est=Estercoleros

Elaboración: ASILORZA, 2022.

Cuadro 4. Lista total de especies de anfibios y reptiles registradas en la temporada húmeda 2022.

Nº	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Cobertura vegetal			Unidad de vegetación					Zona		
						Br-al	Ma	Pj	Bosque de Polylepis	Cardonal - Piso de cactáceas columnares	Matorral	Monte ribereño	Pajonal-Matorral	Pajonal andino	Operaciones	Abastecimiento
1	Amphibia	Anura	Bufoidea	<i>Rhinella spinulosa</i>	jamp'atu, ampato, sapo	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1
2	Amphibia	Anura	Telmatobiidae	<i>Telmatobius peruvianus</i>	rana acuática, k'ayra	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2	0
3	Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus cf-signifer</i>	lagartija, qalaiwa	0	0	64	0	0	0	0	25	39	25	39
4	Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tacnae</i>	lagartija, qalaiwa	1	18	3	2	6	12	2	0	0	22	0
5	Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus sp.</i>	lagartija	0	0	2	0	0	0	0	2	0	2	0

Elaboración: ASILORZA, 2022.

ANEXO 7. 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

ANEXO 3

FICHAS DE ESPECIES

FLORA



Foto N° 01	<i>Azorella compacta</i> Familia: Apiaceae	
Descripción	Formación mixta de matorral y pajonal-O30	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°043-2006-AG)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Nombre común: Yareta	



Foto N° 02	<i>Azorella diapensioides</i> Familia: Apiaceae	
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Césped de arroyo- - Matorral andino con afloramiento rocoso-F22- - Pajonal de puna seca-F14-1, F14-2, F26-T1-Pj 	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°043-2006-AG)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Nombre común: Yaretilla	



Foto N° 03	<i>Chuquiraga spinosa</i> Familia: Asteraceae	
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Formación mixta de matorral y pajonal-O30, O26, O06. - Formación mixta de matorral y parches de Polylepis sp.- O6b 	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°043-2006-AG)	NT	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Nombre común: Ilaulli, Huamanripa, Huamanpinta	



Foto N° 04	<i>Parastrephia quadrangularis</i> Familia: Asteraceae	
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Formación mixta de matorral y pajonal- O30, O26, O06. - Formación mixta de matorral y parches de Polylepis sp.- O6b. - Matorral andino con afloramiento rocoso- F22-, F05-T1-Ma, F05-T2-Ma. - Pajonal de puna seca- F12- 	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°043-2006-AG)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución		
Usos	Nombre común: Tola	



Foto N° 05	<i>Corryocactus brevistylus</i> Familia: Cactaceae	
Descripción	Formación mixta de matorral y monte ribereño-008	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°043-2006-AG)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	Apéndice II
Endemismo y Distribución	AR, AY	
Usos	Nombre común: Sancayo	



Foto N° 06	<i>Cumulopuntia sphaerica</i> Familia: Cactaceae	
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Formación mixta de matorral y monte ribereño-008. - Formación mixta de matorral y pajonal-030, 026, 006. - Formación mixta de matorral y parches de Polylepis sp.- 06b. - Matorral arbustivo- 003b 	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°043-2006-AG)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	Apéndice II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 07	<i>Ephedra americana</i> Familia: Ephedraceae	
Descripción	Formación mixta de matorral y monte ribereño-008	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°043-2006-AG)	NT	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Nombre común: Pinco-Pinco	



Foto N° 08	<i>Ephedra rupestris</i> Familia: Ephedraceae	
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Pajonal de puna seca-F09-T1-Pj. - Formación mixta de matorral y pajonal-O30. - Formación mixta de matorral y parches de Polylepis sp.-O6b 	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°043-2006-AG)	CR	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Nombre común: Pinco-Pinco	



Foto N° 09	<i>Kage neckia lanceolata</i> Familia: Rosaceae	
Descripción	Formación de arbustos y cactáceas dispersos- O03b	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°043-2006-AG)	CR	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Nombre común: Lloque	



Foto N° 10	<i>Polylepis rugulosa</i> Familia: Rosaceae	
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Formación mixta de matorral y pajonal-O30, O06. - Formación mixta de matorral y parches de <i>Polylepis</i> sp.-O06b 	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°043-2006-AG)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	VU
Endemismo y Distribución	CITES	-
Usos	-	
Usos	Nombre común: Queuña	



Foto N° 11	<i>Senecio moqueguensis</i> Familia: Asteraceae	
Descripción	Pajonal de puna seca-F07-T1-Pj	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	CR
	CITES	-
Endemismo y Distribución	MO	
Usos	-	



Foto N° 12	<i>Oreocereus leucotrichus</i> Familia: Cactaceae	
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Formación de arbustos y cactáceas dispersos O03b. - Formación mixta de matorral y monte ribereño-O08. - Formación mixta de matorral y pajonal-O26, O06 	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	Apéndice II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Nombre común: Viejito	



Foto N° 13	<i>Myrosmodes gymnandra</i> Familia: Orchidaceae	
Descripción	- Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo-F25-T1-Ca, A25-T1-T6 (Tb)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	Apéndice II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 14	<i>Proustia berberidifolia</i> Familia: Asteraceae	
Descripción	Formación mixta de matorral y monte ribereño-008	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	AR, AY, CA, HU, JU, LI, MO, TA	
Usos	-	



Foto N° 15	<i>Echinopsis pampana</i> Familia: Cactaceae	
Descripción	Formación mixta de matorral y pajonal-006	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	Apéndice II
Endemismo y Distribución	AR, MO	
Usos	-	

HERPETOLOGÍA



Foto N° 01	<i>Liolaemus cf. signifer</i> Familia: Liolaemidae	
Descripción	Individuo macho adulto, termorregulando sobre piedra, registrado en Estación de monitoreo T-16	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	Casi Amenazada
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Región altiplánica (Perú, Chile, Bolivia)	
Usos	Uso potencial: Medicina tradicional (Emplastos y frotaciones)	



Foto N° 02	<i>Liolaemus cf. signifera</i> Familia: Liolaemidae	
Descripción	Individuos hembra y macho termorregulando sobre piedra, registrados en T-20 (Pajonal andino)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	Casi amenazado
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Región altiplánica (Perú, Chile, Bolivia)	
Usos	Uso potencial: Medicina tradicional (Emplastos y frotaciones)	



Foto N° 03	<i>Liolaemus cf. signifer</i> Familia: Liolaemidae	
Descripción	Individuo juvenil capturado, registrado en T-6 (Pajonal andino)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	Casi amenazado
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Región altiplánica (Perú, Chile, Bolivia)	
Usos	Uso potencial: Medicina tradicional (Emplastos y frotaciones)	



Foto N° 04	<i>Rhinella spinulosa</i> Familia: Bufonidae	
Descripción	Individuo juvenil capturado, registrado en T-20 (Pajonal andino)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	De Menor preocupación
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Región altiplánica (Perú, Chile, Bolivia y Argentina)	
Usos	Uso potencial: Brujería (Usado por chamanes y hechicería local)	



Foto N° 05	<i>Liolaemus sp.</i> Familia: Liolaemidae	
Descripción	Individuo juvenil capturado, registrado en O15PC1 (Pajonal andino)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 06	<i>Liolaemus tacnae</i> Familia: Liolaemidae	
Descripción	Individuo hembra adulto, registrado en O33 (Matorral arbustivo)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	Casi amenazado
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Perú	
Usos	-	



Foto N° 07	<i>Liolaemus tacnae</i> Familia: Liolaemidae	
Descripción	Individuo macho adulto capturado, registrado en O15 (Pajonal andino)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	Casi amenazado
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Perú	
Usos	-	



Foto N° 08	<i>Telmatobius peruvianus</i> Familia: Telmatobiidae	
Descripción	Adulto hembra capturado, registrado en cuerpos de agua en O8 (Matorral arbustivo)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	Vulnerable	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	Vulnerable
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Perú	
Usos	Uso potencial: Medicina tradicional (Alimento)	



Foto N° 09	<i>Rhinella spinulosa</i> Familia: Bufonidae	
Descripción	Renacuajos encontrados en cuerpos de agua en O8 (Matorral arbustivo)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	De menor preocupación
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Región altiplánica (Perú, Chile, Bolivia y Argentina)	
Usos	En estadio larval no poseen uso potencial	

MASTOFAUNA



Foto N° 01	Hembra adulta <i>Abrothrix jelskii</i> Familia: Cricetidae	
Descripción	Captura viva T20 – Pajonal andino – Tr16	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Estable
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 02	Individuo adulto <i>Auliscomys sublimis</i> Familia: Cricetidae	
Descripción	Avistamiento T15 – Bofedal	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Estable
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 03	Individuo adulto <i>Ctenomys peruanus</i> Familia: Ctenomyidae	
Descripción	Avistamiento T15 – Bofedal	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Estable
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 04	Macho adulto <i>Phyllotis magister</i> Familia: Cricetidae	
Descripción	Captura viva O34 – Matorral arbustivo – Tr30	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Estable
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 05	Hembra <i>Phyllotis osilae</i> Familia: Cricetidae	
Descripción	Captura viva O6 – Pajonal andino – Tr14	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Estable
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 06	Hembra adulta <i>Phyllotis xanthopygus</i> Familia: Cricetidae	
Descripción	Captura viva O31 – Matorral arbustivo – Tr21	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Estable
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 07	Hembra joven <i>Phyllotis limatus</i> Familia: Cricetidae	
Descripción	Captura viva O32 – Matorral arbustivo – Tr17	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Estable
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 08	Macho adulto <i>Akodon albiventer</i> Familia: Cricetidae	
Descripción	Captura viva O15 – Matorral arbustivo – Tr07	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Estable
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 09	Individuo adulto <i>Lycalopex culpaeus</i> Familia: Canidae	
Descripción	Registro Oportunista – 09 Operaciones	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Estable
	CITES	II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 10	Hembra y cría <i>Lagidium viscacia</i> Familia: Chinchillidae	
Descripción	Registro directo – T20	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Estable
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Alimentación (carne)	



Foto N° 11	Grupo familiar <i>Vicugna vicugna</i> Familia: Camelidae	
Descripción	Registro oportunista – Ma04	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	Casi amenazado (NT)	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Creciente
	CITES	II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Aprovechamiento de fibra (lana)	

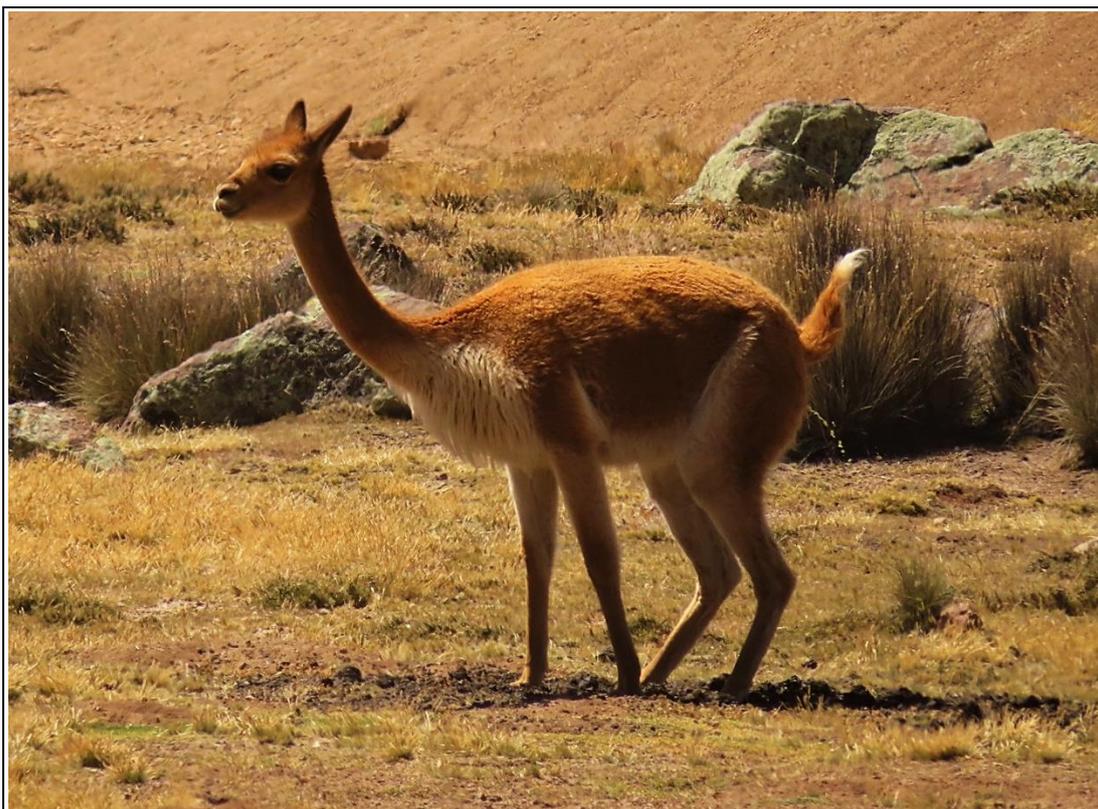


Foto N° 12	Grupo familiar <i>Vicugna vicugna</i> Familia: Camelidae	
Descripción	Registro oportunista – T6 Abastecimiento	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	Casi amenazado (NT)	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Creciente
	CITES	II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Aprovechamiento de fibra (lana)	



Foto N° 13	Grupo familiar <i>Lama guanicoe</i> Familia: Camelidae	
Descripción	Registro directo – Pampa Tolar – Censo guanacos	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	Peligro crítico (CR)	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Creciente
Endemismo y Distribución	CITES	II
Usos	-	
Usos	Aprovechamientos de fibra (lana fina)	



Foto N° 14	Individuo melánico macho adulto <i>Lama guanicoe</i>	
Descripción	Registro directo – Pampa Tolar – Censo guanacos	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	Peligro crítico (CR)	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Creciente
Endemismo y Distribución	CITES	II
Usos	-	
Usos	Aprovechamientos de fibra (lana fina)	



Foto N° 15	Macho adulto <i>Hippocamelus antisensis</i> Familia: Cervidae	
Descripción	Registro Oportunista cercano a O15PC1	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	VU/Decreciente
	CITES	I
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Alimentación (carne) y medicina tradicional para el tratamiento de parálisis facial (astas)	



Foto N° 16	Hembra adulta <i>Hippocamelus antisensis</i> Familia: Cervidae	
Descripción	Registro Oportunista cercano a O15PC1	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	VU/Decreciente
	CITES	I
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Alimentación (carne) y medicina tradicional para el tratamiento de parálisis facial (astas)	



Foto N° 17	<i>Lycalopex culpaeus</i> Familia: Canidae	
Descripción	Registro indirecto – Huella – Ma6	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Estable
	CITES	II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 18	<i>Hippocamelus antisensis</i> Familia: Cervidae	
Descripción	Registro indirecto – Huella – 031	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	VU/Decreciente
	CITES	I
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 19	<i>Hippocamelus antisensis</i> Familia: Cervidae	
Descripción	Registro indirecto – Fecas – 06	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	VU/Decreciente
	CITES	I
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 20	<i>Lagidium viscacia</i> Familia: Chinchillidae	
Descripción	Registro indirecto – Fecas – O31	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Estable
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 21	<i>Vicugna vicugna</i> Familia: Camelidae	
Descripción	Registro indirecto – Huellas – Ma4	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	NT	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Creciente
	CITES	II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 22	<i>Lycalopex culpaeus</i> Familia: Canidae	
Descripción	Registro indirecto – Fecas – Pampa tolar	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Estable
	CITES	II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 23	<i>Vicugna vicugna</i> Familia: Camelidae	
Descripción	Registro indirecto – Estercolero – Ma-02	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	NT	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Creciente
	CITES	II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 24	<i>Lama guanicoe</i> Familia: Camelidae	
Descripción	Registro indirecto – Huella – O8	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	CR	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Creciente
	CITES	II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	

AVES



Foto N° 01	<i>Metriopelia aymara</i> Familia: Columbidae	
Descripción	Pajonal Andino – T16	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	--	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	--
Endemismo y Distribución	No endémica	
Usos	--	



Foto N° 02	<i>Geositta cunicularia</i> Familia: Furnariidae	
Descripción	Pajonal Andino – T16	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	--	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	--
Endemismo y Distribución	No endémica	
Usos	---	



Foto N° 03	<i>Geospizopsis plebejus</i> Familia: Thraupidae	
Descripción	Pajonal Andino – T16	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	---
Endemismo y Distribución	No endémica	
Usos	----	



Foto N° 04	<i>Upucerthia validirostris</i> Familia: Furnariidae	
Descripción	Pajonal Andino – T20	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	----
Endemismo y Distribución	No endémica	
Usos	---	



Foto N° 05	<i>Asthenes modesta</i> Familia: Furnariidae	
Descripción	Pajonal Andino – T20	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	--	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	---
Endemismo y Distribución	No endémica	
Usos	---	



Foto N° 06	<i>Cinclodes albiventris</i> Familia: Furnariidae	
Descripción	Pajonal Andino – T20	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	---
Endemismo y Distribución	No endémica	
Usos		



Foto N° 07	<i>Colaptes rupicola</i> Familia: Picidae	
Descripción	Pajonal Andino – T20	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	----
Endemismo y Distribución	No endémica	
Usos	----	



Foto N° 08	<i>Muscisaxicola maculitostris</i> Familia: Tyrannidae	
Descripción	Pajonal Andino – T20	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	---
Endemismo y Distribución	No endémica	
Usos	---	



Foto N° 09	<i>Sicalis uropygialis</i> Familia: Fringillidae	
Descripción	Pajonal Andino – T20	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	---
Endemismo y Distribución	No endémica	
Usos	---	



Foto N° 10	<i>Sicalis lutea</i> Familia: Fringillidae	
Descripción	Pajonal Andino – T20	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	---
Endemismo y Distribución	No endémica	
Usos	---	



Foto N° 11	<i>Idiopsar speculifer</i> Familia: Thraupidae	
Descripción	Bofedal - T15	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	---
Endemismo y Distribución	No endémica	
Usos	---	



Foto N° 12	<i>Oressochen melanopterus</i> Familia: Anatidae	
Descripción	Bofedal - T15	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	---
Endemismo y Distribución	No endémica	

Usos	Alimento
------	----------



Foto N° 13	<i>Anas flavirostris</i> Familia: Anatidae	
Descripción	Bofedal - T15	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	---
Endemismo y Distribución	No endémica	

Usos	---
------	-----



Foto N° 14	<i>Thinocorus orbignyianus</i> Familia: Thinocoridae	
Descripción	Bofedal - T15	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	---
Endemismo y Distribución	No endémica	

Usos	---
------	-----



Foto N° 15	<i>Muscisaxicola juninensis</i> Familia: Tyrannidae	
Descripción	Bofedal - T15	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	---

Endemismo y Distribución	No endémica
Usos	---



Foto N° 16	Zonotrichia capensis Familia: Passerellidae	
Descripción	Pajonal Altoandino – T6	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC

	CITES	---
Endemismo y Distribución	No endémica	
Usos	---	



Foto N° 17	<i>Geranoaetus melanoleucus</i> Familia: Accipitridae
Descripción	Pajonal Altoandino – T6
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	---

Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	II
Endemismo y Distribución	No endémica	
Usos	---	



Foto N° 18	<i>Leptasthenura striata</i> Familia: Furnariidae
Descripción	Matorral arbustivo – 032

Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	---
Endemismo y Distribución	No endémica	
Usos	---	



Foto N° 19	<i>Ochthoeca leucophrys</i> Familia: Tyrannidae
Descripción	Matorral arbustivo – O32
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	---

Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	---
Endemismo y Distribución	No endémica	
Usos	---	



Foto N° 20	<i>Asthenes dorbignyi</i> Familia: Furnariidae
Descripción	Matorral arbustivo – 033

Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	---
Endemismo y Distribución	No endémica	
Usos	---	



Foto N° 21

Rhopospina fruticeti
Familia: Thraupidae

Descripción	Matorral arbustivo – O31	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	---
Endemismo y Distribución	No endémica	
Usos	---	



Foto N° 22	<i>Spinus magellanicus</i> Familia: Fringillidae	
Descripción	Matorral arbustivo – O6	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	---
Endemismo y Distribución	No endémica	
Usos	---	



Foto N° 23	<i>Metriopelia melanoptera</i> Familia: Columbidae	
Descripción	Pajonal Andino - T14	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	---
Endemismo y Distribución	No endémica	
Usos	---	



Foto N° 24	<i>Sicalis olivascens</i> Familia: Thraupidae	
Descripción	Pajonal Andino – O15PC1	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	---
Endemismo y Distribución	No endémica	
Usos	---	



Foto N° 25	<i>Muscisaxicola rufivertex</i> Familia: Tyrannidae	
Descripción	Pajonal Andino – O15PC1	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	---
Endemismo y Distribución	No endémica	
Usos	---	



Foto N° 26	<i>Coragyps atratus</i> Familia: Cathartidae	
Descripción	Pajonal Andino – O15PC1	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	II
Endemismo y Distribución	No endémica	
Usos	---	



Foto N° 27	<i>Oreotrochilus estella</i> Familia Trochilidae	
Descripción	Pajonal Andino – O15PC8	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	II
Endemismo y Distribución	No endémica	
Usos	---	

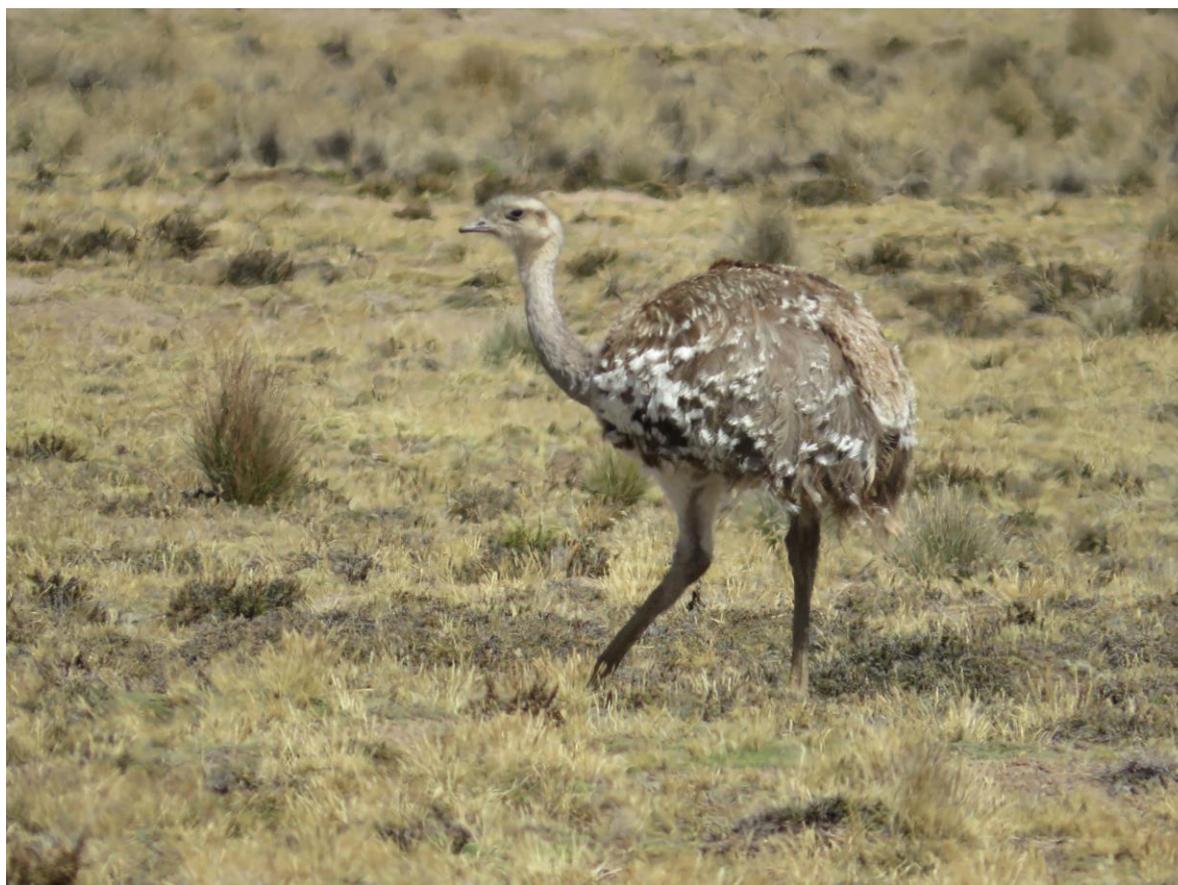


Foto N° 28	<i>Rhea pennata</i> Familia: Rheidae	
Descripción	Cercano a Suri 04 – Pajonal Andino	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	CR	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	I
Endemismo y Distribución	No endémica	
Usos	Alimento y festividades	



Foto N° 29	<i>Tinamotis pentlandii</i> Familia: Tinamidae	
Descripción	Registro oportuno - Cerca a Suri 01 – Zona altoandina con escasa vegetación	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	NT	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	---
Endemismo y Distribución	No endémica	
Usos	Alimento	



Foto N° 30	<i>Vanellus resplendens</i> Familia: Chradriidae	
Descripción	Registro oportuno - Cerca a Suri 04 - Bofedal	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	---
Endemismo y Distribución	No endémica	
Usos	---	

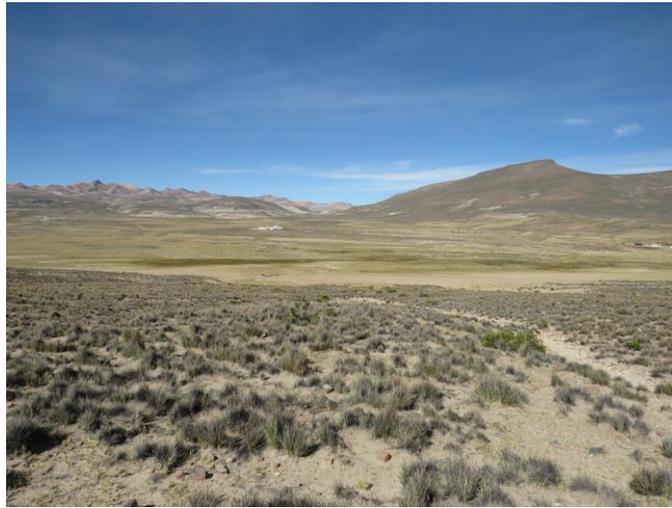


Foto N° 31	<i>Lessonia oreas</i> Familia: Tyrannidae	
Descripción	Registro oportuno - Cerca a Suri 04 - Bofedal	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI)	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	---
Endemismo y Distribución	No endémica	
Usos	---	

ANEXO 4

GALERIA DE PUNTOS DE MUESTREO

PUNTOS DE MUESTREO DE AVES



Punto de muestreo: T16

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal Andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este:356038	Norte:8154350
	Altitud (msnm): 4418	
Fecha de evaluación	24/04/2022	
Descripción	Área de relieve plano y cobertura vegetal conservada.	



Punto de muestreo: T20

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA – 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal Andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este:352757	Norte:8170111
	Altitud (msnm): 4350	
Fecha de evaluación	25/04/2022	
Descripción	Área de relieve plano, rodeado de zonas rocosas y del Río Titire. Zona de pastoreo.	



Punto de muestreo: T15

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA – 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Bofedal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 353592	Norte: 8149100
	Altitud (msnm): 4476	
Fecha de evaluación	27/04/2022	
Descripción	Área de relieve plano, rodeado de zonas rocosas y matorrales. Zona cerca a áreas de pastoreo.	



Punto de muestreo: T6

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA – 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal Altoandino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356352	Norte: 8158916
	Altitud (msnm): 4394	
Fecha de evaluación	28/04/2022	
Descripción	Área de superficie plana e intervenida, rodeada de zonas de tierra removida y represa Vizcachas.	



29 abr. 2022 8:51:36
19K 344152 8138927
Altitud:4673.0m
#Suri-01

Punto de muestreo: Suri 01

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Área altoandina con escasa vegetación	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 344152	Norte: 8138927
	Altitud (msnm): 4673	
Fecha de evaluación	29/04/2022	
Descripción	Zona amplia sin presencia de vegetación.	



Punto de muestreo: Suri 02

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Área altoandina con escasa vegetación	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328589	Norte: 8149424
	Altitud (msnm): 4522	
Fecha de evaluación	26/04/2022	
Descripción	Área de cobertura amplia y conservada.	



Punto de muestreo: Suri 03

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal Andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 351552	Norte: 8169562
	Altitud (msnm): 4357	
Fecha de evaluación	26/04/2022	
Descripción	Zona mixta de roquedales en la parte alta y pajonal en la parte baja, rodeada de zonas de pastoreo.	



Punto de muestreo: Suri 04

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal Andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 355748	Norte: 8159629
	Altitud (msnm): 4409	
Fecha de evaluación	29/04/2022	
Descripción	Zona mixta de roquedales en la parte alta y pajonal en la parte baja.	



Punto de muestreo: O32

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 314369	Norte: 8103762
	Altitud (msnm): 3129	
Fecha de evaluación	30/04/2022	
Descripción	Zona intervenida por carreteras con tránsito de vehículo pesado y liviano. Presencia de matorral mixto y cactus.	



Punto de muestreo: O33

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 315258	Norte: 8097981
	Altitud (msnm): 3185	
Fecha de evaluación	30/04/2022	
Descripción	Zona intervenida por carreteras con tránsito de vehículo pesado y liviano. Presencia de matorral mixto y algunas cactáceas.	



Punto de muestreo: O31

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Bosque Relicto Altoandino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 329552	Norte: 8109863
	Altitud (msnm): 4008	
Fecha de evaluación	02/05/2022	
Descripción	Zona rocosa con presencia de queñuales, suele ser usada para pastoreo.	



Punto de muestreo: 06

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328667	Norte: 8109072
	Altitud (msnm): 3880	
Fecha de evaluación	02/05/2022	
Descripción	Zona con suelo rocoso con presencia de matorral arbustivo, partes planas y de pendiente media.	



Punto de muestreo: O15PC1

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal Andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 329201	Norte: 8106785
	Altitud (msnm): 4131	
Fecha de evaluación	03/05/2022	
Descripción	Área con rocas grandes de difícil tránsito. Zona utilizada para el pastoreo de ganado vacuno.	



Punto de muestreo: O15

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal Andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328376	Norte: 8107245
	Altitud (msnm): 3999	
Fecha de evaluación	03/05/2022	
Descripción	Área con rocas grandes de difícil tránsito. Zona utilizada para el pastoreo de ganado vacuno.	



Punto de muestreo: T14

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal Andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 331006	Norte: 8107872
	Altitud (msnm): 3786	
Fecha de evaluación	03/05/2022	
Descripción	Área arbustiva al lado de Río Asana, con presencia de queñuales.	



Punto de muestreo: O15PC8

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal Andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 327991	Norte: 8107153
	Altitud (msnm): 4002	
Fecha de evaluación	04/05/2022	
Descripción	Área conservada de relieve plano con abundante vegetación. Para uso de pastoreo.	



Punto de muestreo: O9

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral Arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 322248	Norte: 8106663
	Altitud (msnm): 3730	
Fecha de evaluación	04/05/2022	
Descripción	Área con pendiente pronunciada. Para uso de pastoreo.	



Punto de muestreo: 010

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral Arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 319856	Norte: 8105528
	Altitud (msnm): 3558	
Fecha de evaluación	04/05/2022	
Descripción	Área rocosa con pendiente media con abundante presencia de cactáceas. Para uso de pastoreo.	



Punto de muestreo: CONTROL 03

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 322405	Norte: 8095932
	Altitud (msnm): 3377	
Fecha de evaluación	05/05/2022	
Descripción	Área rocosa con pendiente media con abundante presencia de cactáceas y cerca a quebrada.	



Punto de muestreo: M52

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 323757	Norte: 8096481
	Altitud (msnm): 3562	
Fecha de evaluación	05/05/2022	
Descripción	Área rocosa con pendiente pronunciada con presencia de cactáceas.	



Punto de muestreo: O34

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 320564	Norte: 8100117
	Altitud (msnm): 3489	
Fecha de evaluación	05/05/2022	
Descripción	Área con pendiente alta y presencia de cactáceas. Se evaluó a 320m del punto original debido a la construcción del canal de relave. Tránsito constante de vehículos.	



Punto de muestreo: O8

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 325564	Norte: 8102309
	Altitud (msnm): 3434	
Fecha de evaluación	06/05/2022	
Descripción	Zona de matorral mixto al lado del río con pendiente plana - media.	



Punto de muestreo: T6

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328938	Norte: 8101222
	Altitud (msnm): 3574	
Fecha de evaluación	06/05/2022	
Descripción	Zona de matorral mixto al lado del río con pendiente plana - media.	

PUNTOS DE MUESTREO DE FLORA



Punto de muestreo: F25-T1-Ca

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Formación mixta de turbera de <i>Distichia</i> y césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 358568	Norte: 8157196
	Altitud (msnm): 4390	
Fecha de evaluación	24/04/2022	
Descripción	Ecosistema hidromorfo, caracterizado por cojines de <i>Distichia muscoides</i> y especies arrosetadas a manera de alfombra como <i>Werneria pygmaea</i> y <i>Plantago tubulosa</i> . Área con baja disponibilidad hídrica, presencia de llamas, alpaca y vicuñas alrededor.	



Punto de muestreo: F09-T1-Pj

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal de puna seca	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 358702	Norte: 8156903
	Altitud (msnm): 4391	
Fecha de evaluación	24/04/2022	
Descripción	<p>Área con cobertura vegetal baja, con especies de flora dispersas dominado principalmente por <i>Festuca orthophylla</i>, presencia de especies almohadilladas del género <i>Pycnophyllum</i> y <i>Azorella</i>.</p> <p>Suelos con productividad baja, presencia de estercoleros de camélidos alrededor.</p>	



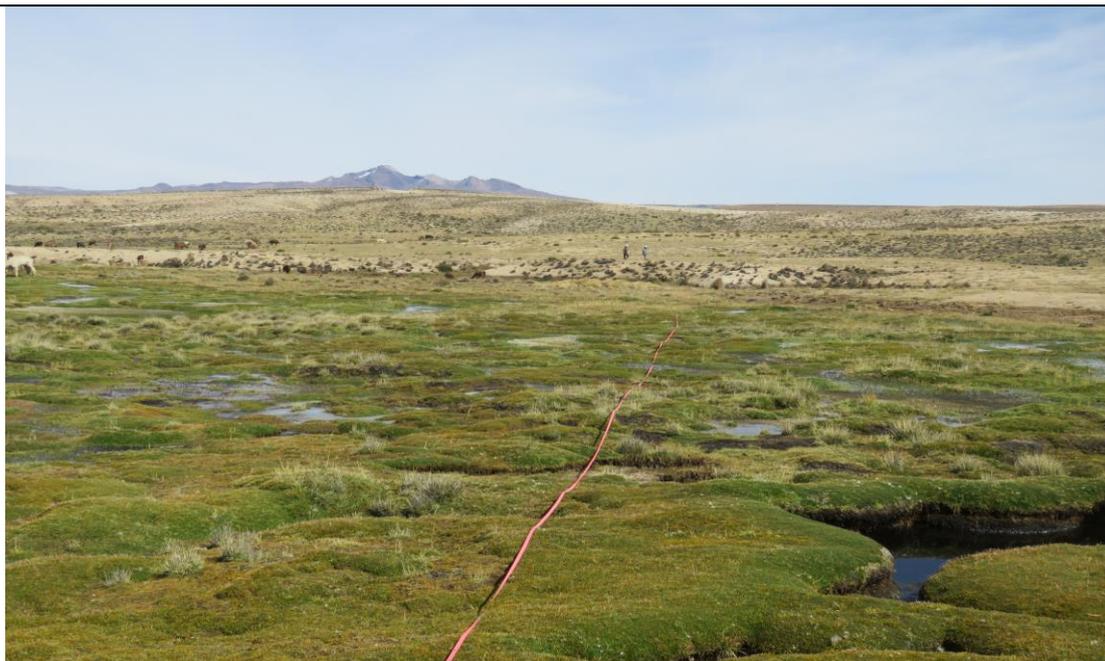
Punto de muestreo: F26-T1-Pj

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal de puna seca	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 357895	Norte: 8156554
	Altitud (msnm): 4377	
Fecha de evaluación	24/04/2022	
Descripción	<p>Cobertura vegetal dominado por gramíneas, principalmente por la especie Festuca orthophylla, además de, especies estacionales que en su mayoría emergen en la temporada húmeda donde las precipitaciones son más constantes</p> <p>Este ecosistema se desarrolla en terrenos casi planos hasta empinados o escarpados.</p>	



Punto de muestreo: F02-T1-Ca (Tb)

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Formación mixta de turbera de <i>Distichia</i> y césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 358691	Norte: 8158978
	Altitud (msnm): 4436	
Fecha de evaluación	25/04/2022	
Descripción	<p>Área formada por cojines típicamente duros de <i>Distichia muscoides</i> y especies arrosetadas a manera de alfombra. Con permanente disponibilidad hídrica y suelos inestables.</p> <p>Presencia de sobrepastoreo</p>	



Punto de muestreo: F02-T2-Ca (Tb)

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Formación mixta de turbera de <i>Distichia</i> y césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 358649	Norte: 8158995
	Altitud (msnm): 4465	
Fecha de evaluación	25/04/2022	
Descripción	Área con permanente disponibilidad hídrica, con suelos inestables. Presencia de sobrepastoreo. Dominado por especies en forma de cojines de la especie <i>Distichia muscoides</i> y pequeños macollos de <i>Calamagrostis rigescens</i> y <i>Poa perligulata</i> .	



Punto de muestreo: F22-

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral andino con afloramiento rocoso	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354654	Norte: 8158673
	Altitud (msnm): 4387	
Fecha de evaluación	26/04/2022	
Descripción	El área presenta un relieve de colinas moderadas con afloramientos rocosos, predominan especies arbustivas y algunas gramíneas con distribución dispersa. Cobertura vegetal baja.	



Punto de muestreo: F05-T1-Ma

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral andino con afloramiento rocoso	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354680	Norte: 8159162
	Altitud (msnm): 4413	
Fecha de evaluación	26/04/2022	
Descripción	El área presenta un relieve de colinas moderadas con afloramientos rocosos, predominan especies arbustivas como <i>Parastrephia lucida</i> y algunas gramíneas con distribución dispersa. Cobertura vegetal baja.	



Punto de muestreo: F05-T2-Ma

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral andino con afloramiento rocoso	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354724	Norte: 8159124
	Altitud (msnm): 4409	
Fecha de evaluación	26/04/2022	
Descripción	El área presenta un relieve de colinas moderadas con afloramientos rocosos, predominan especies arbustivas como <i>Parastrephia lucida</i> y algunas gramíneas con distribución dispersa. Cobertura vegetal baja, con suelos desnudos y especies en estado senescente.	



Punto de muestreo: F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 355721	Norte: 8157119
	Altitud (msnm): 4407	
Fecha de evaluación	27/04/2022	
Descripción	Caracterizado por la acumulación especies arrosetadas pequeñas a manera de alfombra, de suelos poco compactos y muy inestables. Sobresalen las especies gramíneas de tamaño medio del género <i>Calamagrostis sp.</i> y <i>Poa sp.</i>	



Punto de muestreo: F07-T1-Pj

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal de puna seca	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356986	Norte: 8157799
	Altitud (msnm): 4402	
Fecha de evaluación	27/04/2022	
Descripción	<p>Área con pendiente baja, con poca cobertura vegetal, dominado por especies arbustivas como <i>Parastrephia lucida</i>, pequeños macollos de <i>Festuca ortophylla</i> y algunos cojines de <i>Pycnophyllum molle</i>.</p> <p>Presencia de estercoles de camélidos alrededor</p>	



Punto de muestreo: F35-T1-Pj

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Punto Inundado	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 357425	Norte: 8157828
	Altitud (msnm): 4379	
Fecha de evaluación	27/04/2022	
Descripción	Punto de muestreo inundado por el aumento del volumen de agua producto de la presa de vizcachas.	



Punto de muestreo: F14-1

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal de puna seca	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354878	Norte: 8155871
	Altitud (msnm): 4413	
Fecha de evaluación	28/04/2022	
Descripción	Área con suelos sin vegetación, especies de matorrales, gramíneas y cojines muy dispersos. Presencia de vegetación en estado de senescencia. Con estercoleros de camélidos alrededor.	



Punto de muestreo: F14-2

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal de puna seca	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354813	Norte: 8155856
	Altitud (msnm): 4411	
Fecha de evaluación	28/04/2022	
Descripción	<p>Área con pendiente moderada, con poca cobertura vegetal, dominado por especies arbustivas como <i>Parastrephia lucida</i>, pequeños macollos de <i>Festuca orthophylla</i> y algunos cojines de <i>Pycnophyllum molle</i>.</p> <p>Presencia de estercoles de camélidos alrededor.</p>	



Punto de muestreo: F12-

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal de puna seca	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354581	Norte: 8154356
	Altitud (msnm): 4405	
Fecha de evaluación	28/04/2022	
Descripción	<p>Área con pendiente pronunciada, con poca cobertura vegetal, dominado por especies arbustivas como <i>Parastrephia lucida</i>, pequeños macollos de <i>Festuca orthophylla</i>.</p> <p>Suelos inestables con contante erosión eólica.</p>	



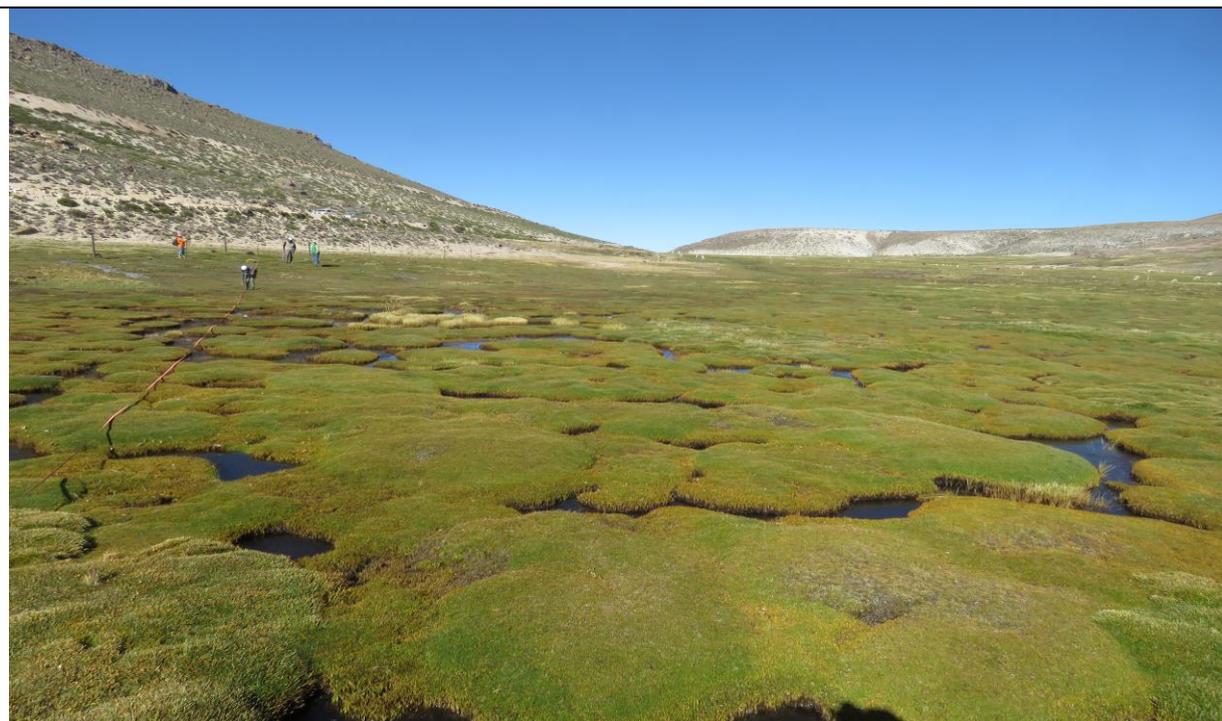
Punto de muestreo: F31-T1-Ca (Tb)

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Punto inundado	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354498	Norte: 8156278
	Altitud (msnm): 4382	
Fecha de evaluación	28/04/2022	
Descripción	Punto de muestreo inundado por el aumento del volumen de agua producto de la presa de vizcachas	



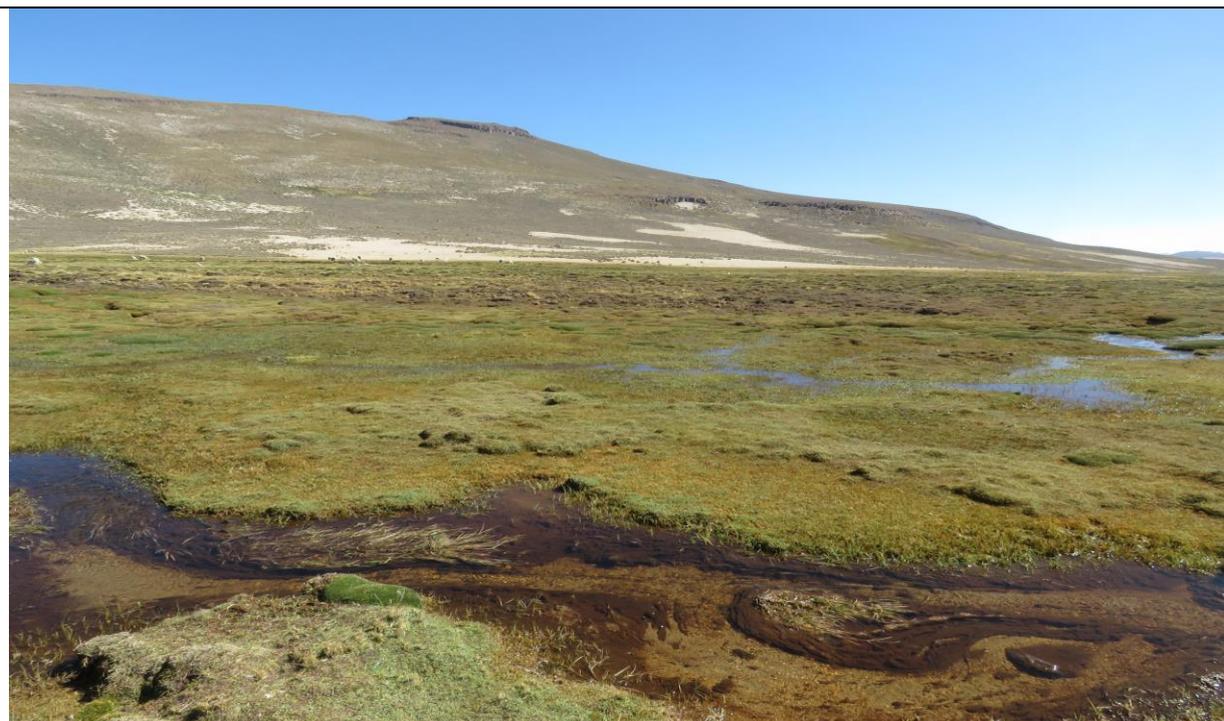
Punto de muestreo: F13-T1-Ca (Tb)

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Formación mixta de turbera de <i>Distichia</i> y césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354489	Norte: 8154328
	Altitud (msnm): 4400	
Fecha de evaluación	28/04/2022	
Descripción	Ecosistema hidromorfo, con presencia de cojines rígidos de <i>Distichia muscoides</i> y especies arrosetadas pequeñas a manera de alfombra, con disponibilidad de agua permanente. Con sobrepastoreo.	



Punto de muestreo: A25-T1-T6 (Tb)

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Formación mixta de turbera de <i>Distichia</i> y césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354087	Norte: 8149702
	Altitud (msnm): 4454	
Fecha de evaluación	29/04/2022	
Descripción	Ecosistema hidromorfo, con presencia de cojines rígidos de <i>Distichia muscoides</i> y especies arrosadas pequeñas a manera de alfombra, con disponibilidad de agua permanente. Con sobrepastoreo.	



Punto de muestreo: A25-T2-T6 (Tb)

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Formación mixta de turbera de <i>Distichia</i> y césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354007	Norte: 8149657
	Altitud (msnm): 4453	
Fecha de evaluación	29/04/2022	
Descripción	Ecosistema hidromorfo, con presencia de cojines rígidos de <i>Distichia muscoides</i> y especies arrosetadas pequeñas a manera de alfombra, con baja disponibilidad de agua. Existen pequeños parches con suelos degradados, desnudos y colonizados por la especie <i>Oxychloe andina</i> y pequeñas especies invasoras de tipo graminoide. Con sobrepastoreo.	



Punto de muestreo: O30

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Formación mixta de matorral y pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 330825	Norte: 8110781
	Altitud (msnm): 4256	
Fecha de evaluación	02/05/2022	
Descripción	<p>Área con pendiente pronunciada, con suelos poco profundos y afloramientos rocosos. Cobertura vegetal dominado por macollos des poacaeas principalmente del género <i>Festuca sp.</i> y arbustos del género <i>Baccharis sp.</i> y <i>Parastrephia sp.</i></p> <p>Presencia de un parche de bosque relicto de <i>Polylepis rugulosa</i> (queuña)</p>	



Punto de muestreo: O26

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Formación mixta de matorral y pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 326984	Norte: 8109914
	Altitud (msnm): 3957	
Fecha de evaluación	03/05/2022	
Descripción	<p>Área con pendiente regular con rocas sueltas, dominado por arbustos y macollos de gramíneas con presencia de cactáceas dispersas.</p> <p>Calidad de aire baja por la alta contaminación por polvo, las especies vegetales no puedan realizar la función de fotosíntesis porque todas sus estructuras están acumuladas por partículas de polvo.</p>	



Punto de muestreo: O06

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Formación mixta de matorral y pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328646	Norte: 8109057
	Altitud (msnm): 3842	
Fecha de evaluación	03/05/2022	
Descripción	<p>Área con pendiente regular con rocas sueltas, dominado por arbustos y macollos de gramíneas con presencia de cactáceas dispersas, además de la presencia de pequeños arbolitos de <i>Polylepis rugulosa</i> (queuña).</p> <p>Calidad de aire baja por la alta contaminación por polvo, las especies vegetales no puedan realizar la función de fotosíntesis porque todas sus estructuras están acumuladas por partículas de polvo.</p>	



Punto de muestreo: O6b

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Formación mixta de matorral y parches de <i>Polylepis</i> sp.	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 329711	Norte: 8109757
	Altitud (msnm): 4055	
Fecha de evaluación	03/05/2022	
Descripción	<p>Área con pendiente pronuncia con rocas sueltas, dominado por arbustos e individuos de <i>Polylepis rugulosa</i> (queuña) dispersos.</p> <p>Especies vegetales no puedan realizar la función de fotosíntesis porque todas sus estructuras están acumuladas por partículas de polvo debido a su cercanía con las vías de acceso y el alto transito vehicular.</p>	



Punto de muestreo: O08

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Formación mixta de matorral y monte ribereño	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 325284	Norte: 8102263
	Altitud (msnm): 3413	
Fecha de evaluación	06/05/2022	
Descripción	Área con pendiente regular, con presencia de rocas sueltas. Presencia de arbustos, cactáceas dispersas y vegetación ribereña. Con especies categorizadas como <i>Ephedra americana</i> , <i>Corryocatus brevistylus</i> , etc	



Punto de muestreo: O03b

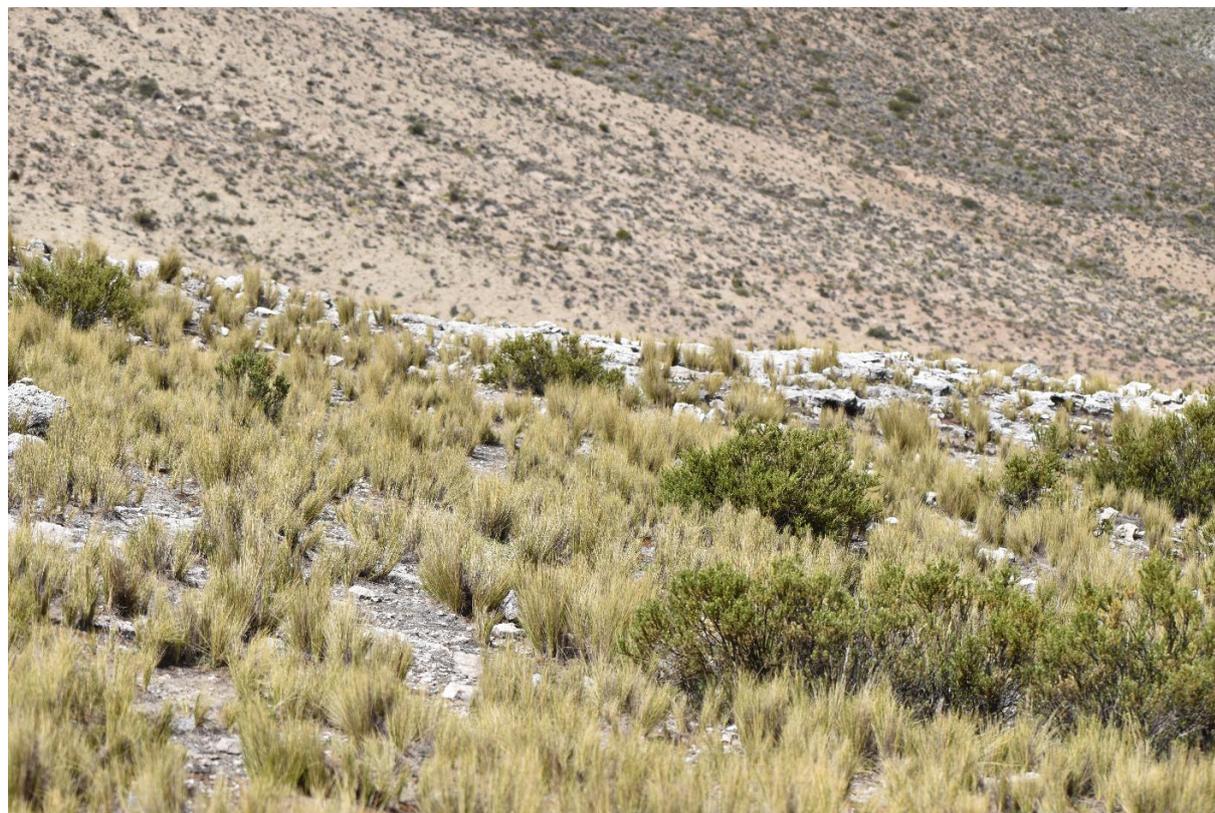
Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Formación de arbustos y cactáceas dispersas	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 322759	Norte: 8096128
	Altitud (msnm): 3445	
Fecha de evaluación	06/05/2022	
Descripción	Área con baja cobertura vegetal, con especies de arbustos y cactáceas muy dispersos, suelos inestables desnudos con rocas sueltas.	

PUNTOS DE MUESTREO DE HERPETOLOGÍA



Punto de muestreo: T-16

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal Andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 355877	Norte: 8154322
	Altitud (msnm): 4401	
Fecha de evaluación	24/04/2022	
Descripción	Pajonal mixto, pendiente baja, cobertura vegetal conservada	



Punto de muestreo: T-20

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal Andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 352635	Norte:8169937
	Altitud (msnm): 4355	
Fecha de evaluación	25/04/2022	
Descripción	Pajonal mixto, con áreas rocosas, cobertura vegetal conservada, pendiente baja	



Punto de muestreo: T-15

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal Andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 353266	Norte: 8148401
	Altitud (msnm): 4500	
Fecha de evaluación	27/04/2022	
Descripción	Pajonal mixto, pendiente baja, área conservada, cercana a trochas.	



Punto de muestreo: T-6

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal Andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356853	Norte: 8158932
	Altitud (msnm): 4386	
Fecha de evaluación	28/04/2022	
Descripción	Matorral mixto, pendiente baja, área conservada.	



Punto de muestreo: O31

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Bosque Relicto Altoandino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 329562	Norte: 8109986
	Altitud (msnm): 3968	
Fecha de evaluación	02/05/2022	
Descripción	Bosque de Queñuas y abundantes piedras pendiente baja, área conservada, con cercanía de accesos.	



Punto de muestreo: CONTROL 03

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral Arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 322277	Norte: 8095976
	Altitud (msnm): 3367	
Fecha de evaluación	05/05/2022	
Descripción	Matorral mixto, pendiente baja, área conservada.	



Punto de muestreo: M52

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral Arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 323790	Norte: 8096605
	Altitud (msnm): 3502	
Fecha de evaluación	05/05/2022	
Descripción	Matorral, área cercana a carretera, pendiente baja.	



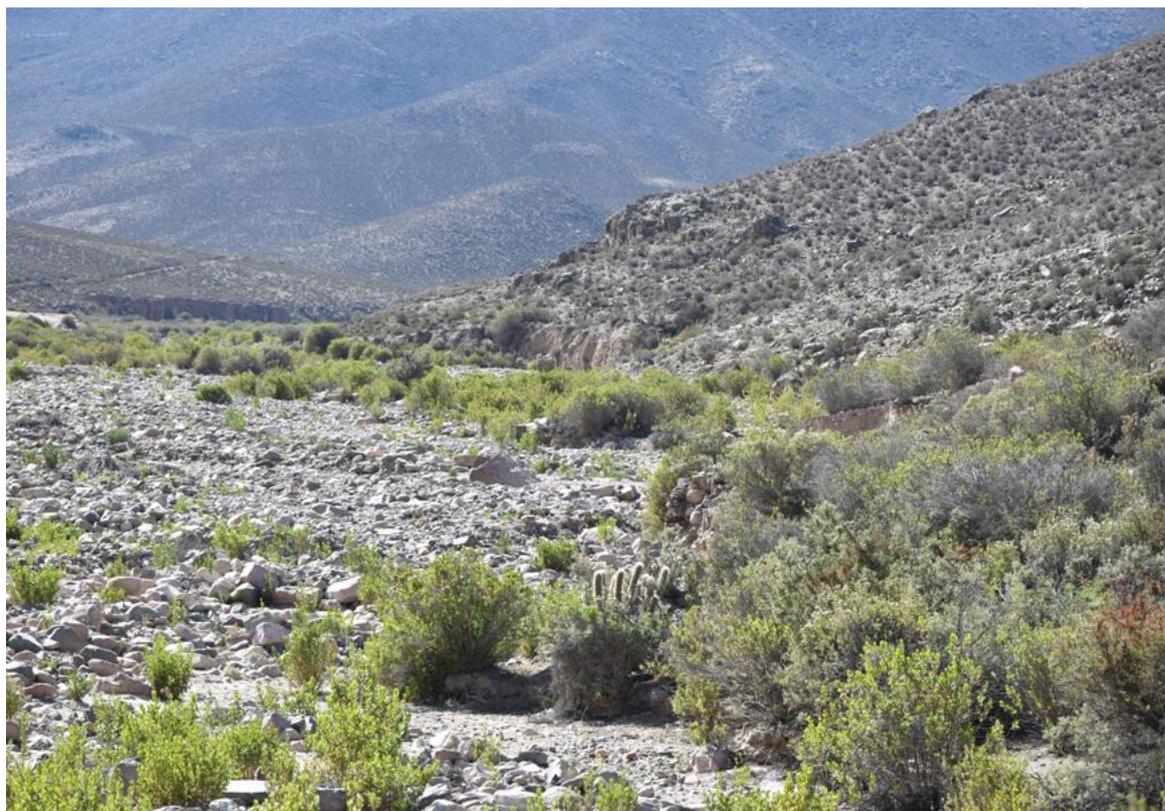
Punto de muestreo: O10

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral Arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 319402	Norte: 8105661
	Altitud (msnm): 3571	
Fecha de evaluación	04/05/2022	
Descripción	Matorral arbustivo, pendiente alta, piedras regular cantidad.	



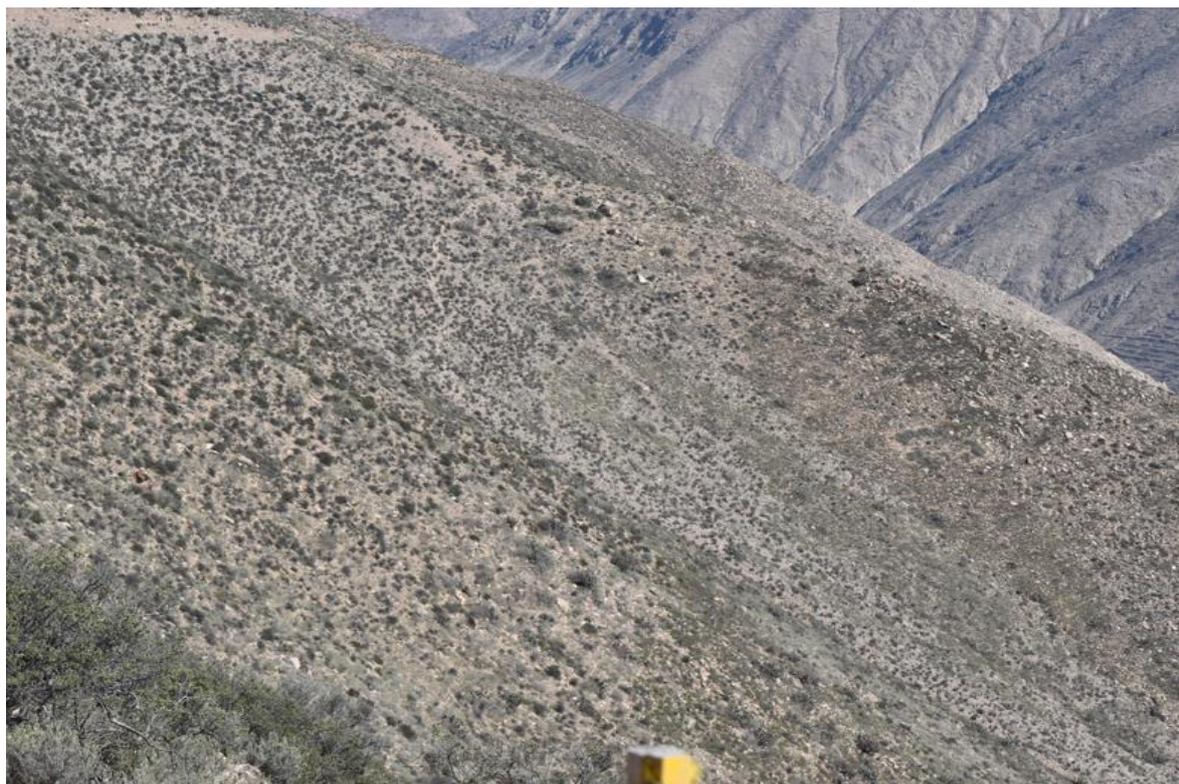
Punto de muestreo: O6

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral Arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 329037	Norte: 8109438
	Altitud (msnm): 3870	
Fecha de evaluación	02/05/2022	
Descripción	Matorral, Piedras abundantes pegadas al suelo, pendiente baja, cerca de trocha.	



Punto de muestreo: O8

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral Arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 325563	Norte: 8102330
	Altitud (msnm): 3437	
Fecha de evaluación	06/05/2022	
Descripción	Matorral, quebrada de río Capilluni, Pendiente media, rocas abundantes.	



Punto de muestreo: O9

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral Arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 322217	Norte: 8106660
	Altitud (msnm): 3742	
Fecha de evaluación	04/05/2022	
Descripción	Matorral arbustivo, cerca de la zona de parqueo, pendiente muy alta, difícil acceso, presencia de material de construcción.	



Punto de muestreo: O15

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal Andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328451	Norte: 8107248
	Altitud (msnm): 4008	
Fecha de evaluación	03/05/2022	
Descripción	Pajonal mixto con presencia de queñuas, pendiente alta rocas abundantes de difícil acceso.	



Punto de muestreo: O15PC1

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal Andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 329154	Norte: 8106705
	Altitud (msnm): 4113	
Fecha de evaluación	02/05/2022	
Descripción	Pajonal mixto, cerca de la trocha, piedras abundantes, pegadas al suelo.	



Punto de muestreo: O15PC8

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral Arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328506	Norte: 8107094
	Altitud (msnm): 4015	
Fecha de evaluación	04/05/2022	
Descripción	Pajonal mixto con presencia de queñuas, pendiente media, rocas abundantes de difícil acceso.	



Punto de muestreo: O32

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral Arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 315342	Norte: 8103653
	Altitud (msnm): 3166	
Fecha de evaluación	30/04/2022	
Descripción	Matorral, con áreas intervenidas de difícil acceso, pendiente alta.	



Punto de muestreo: O33

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral Arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 314486	Norte: 8103307
	Altitud (msnm): 3128	
Fecha de evaluación	30/04/2022	
Descripción	Matorral, Presencia de abundantes piedras y áreas de difícil acceso.	



Punto de muestreo: O34

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral Arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 320478	Norte: 8099893
	Altitud (msnm): 3453	
Fecha de evaluación	05/05/2022	
Descripción	Matorral, con áreas intervenidas y áreas de construcción en los alrededores, pendiente alta.	



Punto de muestreo: T6

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Matorral Arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328862	Norte: 8101175
	Altitud (msnm): 3568	
Fecha de evaluación	06/05/2022	
Descripción	Matorral, Pendiente media, rocas regular cantidad.	



Punto de muestreo: T-14

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 – TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de vegetación	Pajonal Andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 331032	Norte: 8107905
	Altitud (msnm): 3794	
Fecha de evaluación	03/05/2022	
Descripción	Pajonal mixto, pendiente media, al lado del río asana, y de trocha.	

ESTACIONES DE MUESTREO MASTOFAUNA



Estación de muestreo: Ma04

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de cobertura vegetal	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 353569	Norte: 8159862
	Altitud (msnm): 4324	
Fecha de evaluación	24/04/2022	
Descripción	Presenta topografía ondulada con grandes afloramientos rocosos, vegetación mixta, predominando <i>Stipa ichu</i> "ichu" y especies arbustivas de porte bajo como <i>Parastrephia lucida</i>	



Estación de muestreo: T20

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de cobertura vegetal	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 352368	Norte: 8169959
	Altitud (msnm): 4359	
Fecha de evaluación	25/04/2022	
Descripción	Presenta un relieve de colinas con afloramientos rocosos, vegetación con predominancia de <i>Stipa ichu</i> "ichu" y arbustos dispersos de <i>Parastrephia lucida</i> "tola".	



Estación de muestreo: Ma06

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de cobertura vegetal	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 353796	Norte: 8168474
	Altitud (msnm): 4473	
Fecha de evaluación	26/04/2022	
Descripción	Ostenta parches de bofedal compuesto por césped de arroyo y Distichia entre colinas ligeras con afloramientos rocosos, culminando en planicies levemente onduladas donde la vegetación predominante está compuesta por macollas de <i>Stipa ichu</i> "ichu" y arbustos dispersos de tola.	



Estación de muestreo: T15

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de cobertura vegetal	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354680	Norte: 8150986
	Altitud (msnm): 4430	
Fecha de evaluación	27/04/2022	
Descripción	Ubicada a pie de colina con ondulaciones moderadas de suelo arenoso o erosivo, donde la vegetación circundante está constituida de macollas dispersas de <i>Stipa ichu</i> "ichu" y arbustos de <i>Parastrephia lucida</i> . Asimismo, se presenta como un ecotono entre matorral ralo con afloramientos rocosos y bofedal	



Estación de muestreo: Ma02

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de cobertura vegetal	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 348192	Norte: 8141506
	Altitud (msnm): 4656	
Fecha de evaluación	29/04/2022	
Descripción	Presenta un relieve de pendiente considerable con suelo arenoso poco firme o semi móvil y tenues afloramientos rocosos cubiertos con <i>Azorella compacta</i> “yareta”, donde predominan especies herbáceas como <i>Stipa ichu</i> “ichu” y arbustos de <i>Parastrephia lucida</i> “tola”.	



Estación de muestreo: Cerro prieto

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de cobertura vegetal	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 324673	Norte: 8103070
	Altitud (msnm): 3821	
Fecha de evaluación	30/04/2022	
Descripción	Presenta topografía disectada, con afloramientos rocosos tenues, escasa cobertura de herbáceas predominando especies arbustivas de los géneros Baccharis y Parastrephia distribuidas de manera homogénea en toda el área.	



Estación de muestreo: O33

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de cobertura vegetal	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 315331	Norte: 8103636
	Altitud (msnm): 3194	
Fecha de evaluación	01/05/2022	
Descripción	Ladera fuertemente disectada con afloramientos de rocas sueltas y escasa vegetación, la misma que está compuesta por especies arbustivas como <i>Tarasa operculada</i> “malva blanca” y cactáceas distribuidas de manera dispersa tales como <i>Oreocereus leucotrichus</i> “viejito” y <i>Corryocactus brevistylus</i> “sancayo”.	



Estación de muestreo: O32

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de cobertura vegetal	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 314692	Norte: 8103274
	Altitud (msnm): 3214	
Fecha de evaluación	01/05/2022	
Descripción	Cauce seco de escorrentía ubicado entre dos colinas moderadamente disectadas, con afloramientos de rocas sueltas, donde la vegetación está compuesta por asociaciones arbustivas de los géneros Tarasa, Ambrosia y Baccharis, así como piso de cactáceas dispersas como Oreocereus leucotrichus “viejito” y Corryocactus brevistylus “sancayo”.	



Estación de muestreo: O31

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de cobertura vegetal	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 329494	Norte: 8109845
	Altitud (msnm): 4004	
Fecha de evaluación	03/05/2022	
Descripción	Evidencia una pendiente con disecciones moderadas y afloramientos rocosos, albergando de manera singular individuos de <i>Polylepis rigulosa</i> “queñual”, arbustos dispersos del género <i>Baccharis</i> macollas de <i>Stipa ichu</i> “ichu”.	



Estación de muestreo: O6

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de cobertura vegetal	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328807	Norte: 8109032
	Altitud (msnm): 3854	
Fecha de evaluación	03/05/2022	
Descripción	Ostenta un relieve de ondulaciones ligeras y suelo firme compacto y seco, con vegetación mixta poco densa compuesta por macollas de <i>Stipa ichu</i> "ichu" y arbustos dispersos de <i>Baccharis boliviensis</i> "tola", <i>Balbisia meyeniana</i> y <i>Chuquiraga espinosa</i> "llaulli".	



Estación de muestreo: O15PC1

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de cobertura vegetal	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 329088	Norte: 8106749
	Altitud (msnm): 4315	
Fecha de evaluación	04/05/2022	
Descripción	Ostenta ondulaciones moderadas con afloramientos rocosos y alberga algunos individuos añejos de <i>Polylepis rigulosa</i> “queñua”. La vegetación predominante está compuesta por una asociación arbustiva de <i>Baccharis boliviensis</i> “tola”, <i>Tarasa operculada</i> “malva blanca”, <i>Chuquiraga spinosa</i> “llaulli” y en menor cobertura herbáceas como <i>Stipa ichu</i> “ichu”.	



Estación de muestreo: Pampa Tolar

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de cobertura vegetal	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 323118	Norte: 8100272
	Altitud (msnm): 3549	
Fecha de evaluación	04/05/2022	
Descripción	Evidencia algunos sectores con ondulaciones pronunciadas, predominando la planicie o pampa con suelos secos erosivos. La vegetación se compone de arbustos y cactáceas de mediano porte dispersamente distribuidos en el área de evaluación.	



Estación de muestreo: O9

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de cobertura vegetal	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 320316	Norte: 8100193
	Altitud (msnm): 3465	
Fecha de evaluación	05/05/2022	
Descripción	Presenta topografía colinosa con afloramientos rocosos, donde la vegetación predominante está compuesta por especies arbustivas como <i>Junellia juniperina</i> “verbena”, <i>Chersodoma jodopapa</i> “tola de vizcacha” y <i>Diplostephium meyenii</i> “tola de alma” y cactáceas dispersas como <i>Corryocactus brevistylus</i> “sancayo” y <i>Oreocereus leucotrichus</i> “viejito”.	



Estación de muestreo: O34

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de cobertura vegetal	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 320316	Norte: 8100193
	Altitud (msnm): 3465	
Fecha de evaluación	06/05/2022	
Descripción	Ladera con ondulaciones de pendiente pronunciada, suelo firme y afloramientos rocosos tenues. La vegetación es predominantemente arbustiva con piso de cactáceas (<i>Oreocereus leucotrichus</i> “viejito” y <i>Corryocactus brevistylus</i> “sancayo”) dispersas en toda la colina.	



Estación de muestreo: Quebrada Yarito

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de cobertura vegetal	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 320316	Norte: 8100193
	Altitud (msnm): 3465	
Fecha de evaluación	05/05/2022	
Descripción	Presenta una topografía de ondulaciones fuertes a moderadas y suelos de naturaleza erosiva con vegetación dispersa, donde sobresalen asociaciones arbustivas de <i>Chersodoma jodopappa</i> “tola de vizcacha” y <i>Baccharis boliviensis</i> “tola” y cactáceas de porte mediano como <i>Corryocactus brevistylus</i> “sancayo” y <i>Oreocereus leucotrichus</i> “viejito”.	



Estación de muestreo: O8

Empresa	FDM	
Nombre del proyecto	MONITOREO BIOLÓGICO E HIDROBIOLÓGICO CAMPAÑA 10 - TEMPORADA HÚMEDA - 2022 DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO	
Unidad de cobertura vegetal	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 325528	Norte: 8102324
	Altitud (msnm): 3457	
Fecha de evaluación	07/05/2022	
Descripción	Ubicada al pie de una colina con pendiente pronunciada y afloramientos rocosos, donde la vegetación circundante está compuesta por matorrales dispersos y cactáceas como <i>Oreocereus leucotrichus</i> “viejito” y <i>Corryocactus brevistylus</i> “sancayo”, las mismas que colindan con el cauce el Río Capillune, el mismo que presenta vegetación ribereña compuesta por asociaciones arbustivas de tola.	

ANEXO 5

FICHAS DE CAMPO

Fecha: 30-04-22

Nombre del Proyecto: Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) Quellaveco

DATOS DE LOS ESPECIALISTAS

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	REPRESENTANTE DE ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Regarzo Ricardo	Asilgrza SAC.	Punto Inaccesible
2	Pastor Tapia Shelby Bissela	Municipalidad Provincial Gral. Sanabria Cerro	Punto Inaccesible
3			
4			

FICHA DE ACTA DEL MONITOREO

ÍTEM	ESTACIÓN DE MONITOREO	COMPONENTE AMBIENTAL / BIOLÓGICO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84		FECHA	HORA	OBSERVACIÓN
			ESTE	NORTE			
			1	032			

UBICACIÓN POLÍTICA DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

Distrito	Torata	Nota: El punto original 032 es inaccesible, se ubico otra zona cercana y representativa para reubicar el punto. Nueva coordenada 314458E 8103310N
Provincia	Mariscal Nieto	
Departamento	Moquegua	

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Anotar el código del registro fotográfico, para su inclusión posterior

032

FIRMA DE LOS PARTICIPANTES DEL MAP (colocar, nombre, DNI y firma en cada recuadro)


Shelby Bissela Pastor Tapia
DNI : 46676258

FIRMA DE QUIEN RECIBE EL REGISTRO


Ricardo Regarzo
45893277

Fecha: 27-04-22

Nombre del Proyecto:

Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) Casallanca

DATOS DE LOS ESPECIALISTAS

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	REPRESENTANTE DE ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	ORGANIZACIÓN
1	Begazo Quispe Ricardo	Azuliza Sbc	Punto Inundado
2			
3			
4			

FORMA DE ACTA DEL MONITOREO

ITEM	ESTACIÓN DE MONITOREO	COMPONENTE AMBIENTAL / BIOLÓGICO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84		FECHA	HORA	ORGANIZACIÓN
			ESTE	NORTE			
1	F35-T1-P1	Biológico Flora	357425	2157822	27-04-22		Punto Inundado

UBICACIÓN POLÍTICA DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

Distrito	Cayman	Nota: El punto donde se monitorea se encuentra inundado
Provincia	Mariscal Nieto	
Departamento	Moquegua	

REGISTRO FOTOGRAFICO

Anotar el código del registro fotográfico, para su inclusión posterior

F35-T1-P1

FIRMA DE LOS PARTICIPANTES DEL MAP (colocar, nombre, DNI y firmas en cada recuadro)

FIRMA DE QUIEN RECIBE EL MONITOREO

[Firma]
Ricardo Begazo
45293227

Fecha: 28-04-22

Nombre del Proyecto: MAP-10

Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) Quellaveco

DATOS DE LOS ESPECIALISTAS

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	REPRESENTANTE DE ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Begazo Quicama Ricardo	Asolorza SAC	
2	Pastor Tapia, Shelby Bissela	Municipalidad Provincial Brialmontes Cerro	Punto inundado
3			
4			

FICHA DE ACTA DEL MONITOREO

ÍTEM	ESTACIÓN DE MONITOREO	COMPONENTE AMBIENTAL / BIOLÓGICO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84		FECHA	HORA	OBSERVACIÓN
			ESTE	NORTE			
1	T-6	Biológico Fauna	356687	8158832	28-04-22	9:06	Altura 4386

UBICACIÓN POLÍTICA DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

Distrito		Nota: Nueva coordenada a 400 m del punto original. Mismo tipo de cobertura vegetal y representatividad de la zona de monitoreo.
Provincia	Maniscal Viejo	
Departamento	Moquegua	

REGISTRO FOTOGRAFICO

Anotar el código del registro fotográfico, para su inclusión posterior

Código: T-6

FIRMA DE LOS PARTICIPANTES DEL MAP (colocar, nombre, DNI y firma en cada recuadro)


Shelby Bissela Pastor Tapia
DNI: 46276258

FIRMA DE QUIEN RECIBE EL REGISTRO


Ricardo Begazo
45893277

Fecha: 27-04-22

Nombre del Proyecto: Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) Quellaveco

DATOS DE LOS ESPECIALISTAS

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	REPRESENTANTE DE ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Bonifacio Quiroga Pizarro	Axilozza S.A.	Punto inundado
2	Pastor Tapia, Shelby Gissoka	Municipalidad Provincial Gosalvez Cerra	Punto inundado
3			
4			

FICHA DE ACTA DEL MONITOREO

ÍTEM	ESTACIÓN DE MONITOREO	COMPONENTE AMBIENTAL / BIOLÓGICO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84		FECHA	HORA	OBSERVACIÓN
			ESTE	NORTE			
			1	F24-T2-Tb-Ca (Tb bogedales)			

UBICACIÓN POLÍTICA DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

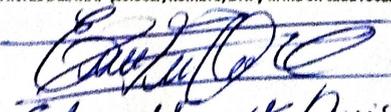
Distrito	Canuman	Nota: Punto Inundado.
Provincia	Mariscal Nieto	
Departamento	Moquegua	

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Anotar el código del registro fotográfico, para su inclusión posterior

FIRMA DE LOS PARTICIPANTES DEL MAP (colocar, nombre, DNI y firma en cada recuadro)


Shelby Gissoka Pastor Tapia
DNI: 46276258


Eduardo Frank Quiroga
DNI: 46446543

FIRMA DE QUIEN RECIBE EL REGISTRO


Ricardo Rogero
45893277

Fecha: 27.04.22

Nombre del Proyecto: Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) Quellaveco

DATOS DE LOS ESPECIALISTAS

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	REPRESENTANTE DE ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Ricardo Quispe Ricardo	Asesoría STe	Punto inundado.
2	Paster Tapia, Shelby Bissela	Municipalidad Provincial Escalvado Cerro	Punto inundado.
3			
4			

FICHA DE ACTA DEL MONITOREO

ÍTEM	ESTACIÓN DE MONITOREO	COMPONENTE AMBIENTAL / BIOLÓGICO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84		FECHA	HORA	OBSERVACIÓN
			ESTE	NORTE			
1	F23-T1- Pj-m	Biológico - Flora.	356776	8156873	27.04.22		Punto inundado.

UBICACIÓN POLÍTICA DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

Distrito	Carumas	Nota: Punto Inundado
Provincia	Mariscal Nieto	
Departamento	Moquegua	

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Anotar el código del registro fotográfico, para su inclusión posterior

FIRMA DE LOS PARTICIPANTES DEL MAP (colocar, nombre, DNI y firma en cada recuadro)

Shelby Bissela Paster Tapia
DNI: 46276258

Edward Franck Quijano Cuayle
DNI: 46446543

FIRMA DE QUIEN RECIBE EL REGISTRO

Ricardo Begazo
45893277

Fecha: 27-04-22

Nombre del Proyecto:

Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) Quellaveco

DATOS DE LOS ESPECIALISTAS

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	REPRESENTANTE DE ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Bogazo Quecua Ricardo	Asilanza Sbc	Punto inundado
2	Pastor Tapia, shelby Bissela	Municipalidad Provincial Eral Sanchez Cerro	Punto inundado
3			
4			

FICHA DE ACTA DEL MONITOREO

ÍTEM	ESTACIÓN DE MONITOREO	COMPONENTE AMBIENTAL / BIOLÓGICO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84		FECHA	HORA	OBSERVACIÓN
			ESTE	NORTE			
1	F27-T1-Ca (Tb)	Biológico Flora	357626	8158107	27-04-22		Punto Inundado

UBICACIÓN POLÍTICA DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

Distrito	Caruman	Nota: El Punto se encuentra inundado.
Provincia	Mariscal Nieto	
Departamento	Moquegua	

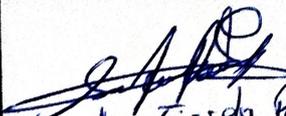
REGISTRO FOTOGRÁFICO

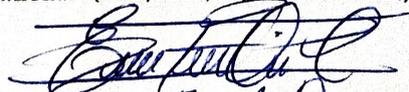
Anotar el código del registro fotográfico, para su inclusión posterior

F27-T1-Ca (Tb)

FIRMA DE LOS PARTICIPANTES DEL MAP (colocar, nombre, DNI y firma en cada recuadro)

FIRMA DE QUIEN RECIBE EL REGISTRO


shelby Bissela Pastor Tapia
DNI: 26276258


Edward Francis Quispe Canga
DNI: 46446543


Ricardo Bogazo
45893277

ANEXO 6

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

Delimitar o delimitar un determinado tipo de vegetación.

Matorral o arbustal

Conjunto de arbustos que existen en un área determinada. Predomina 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.