ÍNDICE GENERAL

1. ANTECEDENTES 31
2. INTRODUCCIÓN 31
2.1. Flora 31
2.2. Mastofauna 31
2.3. Avifauna 32
2.4. Herpetofauna 33
2.5. Ictiofauna 33
2.6. Entomofauna 34
2.7. Macroinvertebrados acuáticos 34
2.8. Medio cultural 35
3. OBJETIVOS 36
3.1. OBJETIVOS GENERALES 36
3.1.1. Medio Físico 36
3.1.2. Flora 36
3.1.3. Mastofauna 36
3.1.4. Avifauna 36
3.1.5. Herpetofauna 36
3.1.6. Ictiofauna 36
3.1.7. Entomofauna 36
3.1.8. Macroinvertebrados acuáticos 36
3.1.9. Medio Social 36
3.1.10. Medio Cultural 37
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 37
3.2.1. Medio Físico 37
3.2.2. Flora 37
3.2.3. Mastofauna 37
3.2.4. Avifauna 37
3.2.5. Herpetofauna 38
3.2.6. Ictiofauna 38
3.2.7. Entomofauna 38
3.2.8. Macroinvertebrados acuáticos 38
3.2.9. Medio social 38
3.2.10. Medio Cultural 39
4. ÁREA DE ESTUDIO 40
4.1. Descripción de la zona de influencia 40
4.2. BsTa01 Bosque siempreverde de tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caquetá 41
4.2.1. Tipos de Vegetación 41
4.2.2. Bosque natural intervenido (Bni) 42
4.2.3. Bosque Secundario (Bs) 42
4.2.4. Pastizal (P) 42
4.2.5. Cultivos (C) 43
5. MEDIO FÍSICO 45
5.1. METODOLOGÍA COMPONENTE GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO 45
5.2. RESULTADOS GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS 45
5.2.1. Geología Regional 45
5.2.1.1. Dominio Oriental: Sistema Invertido Capirón–Tiputini, (Play Oriental) 46
5.2.1.2. Estratigrafía de la Cuenca Oriente 48
5.2.2. Geología Local 49
5.2.2.1. Formación Hollín (Kh- Cretácico) 50
5.2.2.2. Formación Napo (Kn- Cretácico) 51
5.2.2.3. Formación Tena (Kpct- Cretácico-Paleoceno) 51
5.2.2.4. Formación Tiyuyacu (Pcet- Eoceno Inferior) 52
5.2.2.5. Formación Curaray (Mc- Mioceno) 52
5.2.2.6. Formación Chambira (Mplch-Mioceno Superior-Plioceno) 53
5.2.2.7. Formación Mera (Plqm-Cuaternario) 54
5.2.3. Depósitos aluviales y terrazas (qa-qt-cuaternario) 54
5.2.4. Depósitos palustres (pantanos-cuaternario) 54
5.2.5. Hidrogeología 55
5.2.6. Unidades Litológicas de Permeabilidad Baja (P3) 57
5.2.7. Geomorfología Regional 57
5.2.8. Geomorfología local 57
5.2.8.1. Pantano 59

5.2.8.2. Llanuras de esparcimiento (Le) 59
5.2.8.3. Llanuras Aluviales e islas 60
5.2.8.4. Colinas (C) 61
5.2.8.5. Estabilidad Geomorfológica 62
5.2.9. Fisiografía Regional 64
5.2.9.1. Región Oriente 64
5.2.9.2. Fisiografía Local 65
5.2.10. Peligros por procesos naturales de origen geológico 65
5.2.11. Peligro volcánico 65
5.2.12. Peligro sísmico 66
5.2.13. Peligro morfodinámico, estabilidad 67
5.2.14. Peligro de origen antrópico 67
5.3. ANÁLISIS DE SUELO 68
5.3.1. Metodología 68
5.3.1.1. Legislación Ambiental 70
5.3.1.2. Descripción y ubicación de los puntos de muestreo de suelo 70
5.3.1.3. Descripción de los sitios de muestreo. 72
5.3.2. Descripción de Afloramiento 77
5.3.3. Resultados de suelos 78
5.3.3.1. Descripción de unidades de suelos 78
5.3.3.2. Unidades de suelos en terrenos colinados 79
5.3.3.3. Unidades de suelos en áreas mal drenados, llanuras onduladas o planas 80
5.3.3.4. Descripción de unidades en terrazas de inundación 80
5.3.4. Características físicas-químicas del suelo 81
5.3.4.1. MUESTRA COMPUESTA DE SUELO S1 (Plataforma A) 81
5.3.4.2. MUESTRA COMPUESTA DE SUELO S2 82
5.3.4.3. MUESTRA COMPUESTA DE SUELO S3 (Plataforma C) 83
5.3.4.4. MUESTRA COMPUESTA DE SUELO S4 (Plataforma D) 84
5.3.4.5. MUESTRA COMPUESTA DE SUELO S5 84
5.3.4.6. MUESTRA COMPUESTA DE SUELO S6 85
5.3.4.7. MUESTRA COMPUESTA DE SUELO S7 86
5.3.4.8. MUESTRA COMPUESTA DE SUELO S8 87
5.3.4.9. MUESTRA COMPUESTA DE SUELO S9 88
5.3.4.10. MUESTRA COMPUESTA DE SUELO S10 89
5.3.4.11. MUESTRA COMPUESTA DE SUELO S11 90
5.3.4.12. Resumen de Resultados 92
5.4. HIDROLOGÍA 93
5.4.1. Metodología 93
5.4.1.1. Legislación Ambiental 94
5.4.1.2. Cálculo de caudales 95
5.4.1.3. Descripción y ubicación de puntos de muestreo 97
5.4.1.4. Descripción de los sitios de muestreo 98
5.4.2. Resultados hidrológicos 107
5.4.2.1. Características químicas del agua 109
5.4.2.2. Sistema Hidrográfico 109
5.4.2.3. Discusión de resultados 137
5.5. CLIMATOLOGÍA 140
5.5.1. Metodología 140
5.5.2. Resultados climatológicos 145
5.5.2.1. Temperatura 147
5.5.2.2. Precipitación 149
5.5.2.3. Heliofanía 150
5.5.2.4. Nubosidad 151
5.5.2.5. Evapotranspiración 152
5.5.2.6. Evaporación 153
5.5.2.7. Humedad Relativa 154
5.5.2.8. Dirección y Velocidad del Viento 155
5.5.2.9. Balance Hídrico 156
5.5.3. Resumen de datos climatológicos 157
5.6. PAISAJE 174
5.6.1. Resultados paisajísticos 176
5.7. RUIDO AMBIENTAL 181
5.7.1. Metodología 181
5.7.1.1. Tipo de medición 181

5.7.1.2. Equipos 181
5.7.1.3. Determinación de puntos 182
5.7.1.4. Ubicación de los puntos de muestreo 183
5.7.1.5. Normativa 187
5.7.1.6. Correcciones aplicables 187
5.7.2. Resultados de Ruido Ambiental 188
5.8. CALIDAD DE AIRE 191
5.8.1. Metodología de muestreo estándar 191
5.8.1.1. Determinación de los Puntos de muestreo 193
5.8.1.2. Ubicación de los Puntos de Muestreo 194
5.8.1.3. Concentración de una sustancia en el aire 195
5.8.1.4. Norma de Calidad de Aire 195
5.8.1.5. Correcciones Aplicables 196
5.8.2. Resultados de calidad de aire 196
5.9. COMPONENTE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA (SONDAJES ELÉCTRICOS VERTICALES SEVs) 198
5.9.1. Metodología 198
5.9.1.1. Sondajes eléctricos verticales (SEVs) 198
5.9.1.2. Metodología utilizada 199
5.9.1.3. Descripción y ubicación de puntos de muestreo 201
5.9.1.4. Justificación 202
5.9.1.5. Alcance del análisis 202
5.9.1.6. Fase de campo 202
5.9.1.7. Descripción de las zonas de muestreo 205
5.9.1.8. Hidrogeología 217
5.9.2. Resultados de Resistividad Eléctrica (S.E.V) 217
5.9.2.1. Región Oriental o Amazonía 218
5.9.2.2. Situación del agua subterránea en Ecuador 220
5.9.2.3. Marco legal 220
5.9.2.4. Generalidades de la zona investigada con geofísica 221
5.9.2.5. Ubicación 221
5.9.2.6. Acceso 221
5.9.2.7. Geomorfología y Relieve 221
5.9.2.8. Clima 222
5.9.2.9. Suelos 223
5.9.2.10. Vegetación 223
5.9.2.11. Hidrografía 223
5.9.2.12. Geología regional 224
5.9.2.13. Formación Hollín (kh- cretácico) 225
5.9.2.14. Formación Napo (kn- cretácico) 225
5.9.2.15. Formación Tena (kpct- cretácico-paleoceno) 225
5.9.2.16. Formación Tiyuyacu (pcet- eoceno inferior) 226
5.9.2.17. Formación Curaray (mc- mioceno superior) 226
5.9.2.18. Formación Chambira (mplch-mioceno superior-plioceno) 226
5.9.2.19. Formación Mera (plqm-cuaternario superior) 227
5.9.2.20. Depósitos aluviales y terrazas (qa-qt-cuaternario) 227
5.9.2.21. Depósitos palustres (pantanos-cuaternario) 227
5.9.2.22. Geología estructural 228
5.9.2.23. Geología Local 228
5.9.2.24. Características Hidrogeológicas 229
5.9.2.25. Acuíferos definidos en el área de estudio 231
5.9.2.26. Interpretación de resultados de resistividad eléctrica 231
5.9.2.27. PERFIL GEOELÉCTRICO No.1 (SEVs. 9, 10, 11) 232
5.9.2.28. PERFIL GEOELÉCTRICO No. 2 (SEVs. 1, 2, 3, 4, 5, 8) 234
5.9.2.29. PERFIL GEOELÉCTRICO No. 3 (SEVs. 6, 7) 237
5.9.2.30. PERFIL GEOELÉCTRICO No. 4 (SEVs. 12, 13, 14, 15) 240
5.9.2.31. PERFIL GEOELÉCTRICO No. 5 (SEVs. 16, 17, 18, 19, 20) 242
5.9.2.32. PERFIL GEOELÉCTRICO No. 6 (SEVs. 21, 22, 23, 24, 25) 245
5.9.2.33. Cuadros de resultados de Geofísica 247
5.9.2.34. Niveles freáticos, piezométricos y dirección del flujo del agua subterránea 251
5.9.2.35. Modelo conceptual preliminar 253
5.9.2.36. Zona de recarga y descarga hídrica subterránea 254
5.9.3. DIAGRAMAS DEL PERFIL GEOELÉCTRICO 255
5.9.4. CONCLUSIONES DEL MEDIO FÍSICO 261
6. FLORA 264

6.1. METODOLOGÍA APLICADA 264
6.1.1. Cuantitativo: 264
6.1.2. Cualitativo 267
6.1.3. Descripción de los Puntos de Muestreo 267
6.1.3.1. Cuantitativos 267
6.1.3.2. Cualitativos 270
6.1.4. Esfuerzo de muestreo 272
6.1.5. Análisis de Datos 273
6.1.5.1. Índice de Shannon 273
6.1.5.2. Índice de diversidad de Simpson 274
6.1.5.3. Índice de valor de importancia (IVI): 274
6.1.5.4. Densidad relativa (DR): 274
6.1.5.5. Dominancia relativa (DM): 275
6.1.5.6. Área Basal (AB): 275
6.1.5.7. Índice de Jaccard 275
6.1.5.8. Curva de Acumulación de Especies e Índice Chao 1 275
6.1.5.9. Índice Chao 2 276
6.1.6. Aspectos ecológicos 276
6.1.7. Sensibilidad de especies 276
6.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS 277
6.2.1. Estados de conservación. 277
6.2.2. Análisis cuantitativo 278
6.2.2.1. Plataforma A (PMF-01) 285
6.2.2.2. Plataforma B (PMF-14) 288
6.2.2.3. Plataforma C (PMF-13) 292
6.2.2.4. Plataforma D (PMF-05) 295
6.2.2.5. Plataforma F (PMF-12) 299
6.2.2.6. Punto 1 (PMF-15) 302
6.2.2.7. Punto 2 (PMF-10) 305
6.2.2.8. Punto 5 (PMF-04) 308
6.2.2.9. Punto 9 (PMF-03) 311
6.2.3. Índice de Simpson 314
6.2.4. Índice de similitud de Jaccard 315
6.2.5. Índice de Shannon-Wiener 316
6.2.6. Distribución Vertical de las Especies 318
6.2.7. Clases Diamétricas 319
6.2.8. Resumen de análisis cuantitativo 320
6.2.9. Análisis Cualitativo 321
6.2.9.1. Plataforma E (PMF-02) 321
6.2.9.2. Punto 3 (PMF-16) 322
6.2.9.3. Punto 4 (PMF-17) 322
6.2.9.4. Punto 6 (PMF-06) 322
6.2.9.5. Punto 7 (PMF-07) 323
6.2.9.6. Punto 8 (PMF-08) 323
6.2.9.7. Punto A (PMF-11) 323
6.2.10. Índice Chao 2 324
6.2.11. Especies dominantes 330
6.2.12. Especies Importantes 330
6.2.13. Especies Indicadoras 330
6.2.14. Especies Introducidas 330
6.2.15. Especies vulnerables 330
6.2.16. Especies Útiles 331
6.2.17. Especies representativas 331
6.2.18. Especies endémicas 331
6.2.19. Especies nativas 331
6.2.20. Especies Peligrosas 331
6.2.21. Especies de interés económico 331
6.2.22. Especies amenazadas o en peligro 331
6.2.23. Aspectos ecológicos 331
6.2.24. Sensibilidad de especies 338
6.2.25. Discusión 347
6.3. CONCLUSIONES FLORA 348
7. MAMÍFEROS 349
7.1. METODOLOGÍAS APLICADA 349

7.1.1. Muestreo Cuantitativo 349
7.1.1.1. Trampas Sherman y Tomahawk 349
7.1.1.2. Captura mediante Redes de Neblina 350
7.1.2. Muestreo Cualitativo 351
7.1.2.1. Transectos de Observación Directa e Indirecta 351
7.1.3. Entrevistas 352
7.1.4. Información sobre los sitios de muestreo 352
7.1.5. Descripción detallada de cada punto de muestreo 355
7.1.5.1. Cuantitativos 355
7.1.5.2. Cualitativos. 358
7.1.6. Metodología de identificación de especies 360
7.1.7. Análisis estadísticos utilizados 361
7.1.7.1. Riqueza y Abundancia 361
7.1.7.2. Curva de Dominancia-Diversidad 362
7.1.7.3. Curva de Acumulación de Especies 362
7.1.7.4. Índice Chao 1 362
7.1.7.5. Índice Chao 2 363
7.1.8. Índices de Diversidad 363
7.1.8.1. Diversidad Alfa 363
7.1.8.2. Índice de Diversidad de Shannon - Wiener 363
7.1.8.3. Índice de Dominancia de Simpson 363
7.1.9. Aspectos Ecológicos 364
7.1.9.1. Gremio o Nicho Trófico 364
7.1.9.2. Hábito o Patrón de Actividad 364
7.1.9.3. Locomoción y Uso de hábitat 364
7.1.10. Índices de Conservación 365
7.1.10.1. Evaluación del Estado de Conservación de las Especies 365
7.1.10.2. Especies Endémicas 365
7.1.10.3. Especies Migratorias 365
7.1.10.4. Especies Indicadoras 365
7.1.10.5. Sensibilidad de especies 366
7.1.10.6. Uso del recurso 367
7.1.11. Índices comparativos clúster 367
7.1.11.1. Coeficiente de similitud de Jaccard 367
7.1.12. Detalle del esfuerzo de muestreo 367
7.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS 369
7.2.1. Estado Actual del Área de Influencia 369
7.2.2. Análisis Global de Especies del Área de Estudio 370
7.2.2.1. Riqueza y Abundancia Global: 370
7.2.3. Análisis Cuantitativos Globales 372
7.2.3.1. Riqueza Global de Puntos Cuantitativos 372
7.2.3.2. Abundancia Absoluta Global de Puntos Cuantitativos 373
7.2.3.3. Abundancia Relativa Global de Puntos Cuantitativos 373
7.2.3.4. Diversidad Global de Puntos Cuantitativos 374
7.2.3.5. Índice de Chao 1 375
7.2.3.6. Curva de Acumulación Global de Especies de Puntos Cuantitativos 375
7.2.4. Diversidad Beta 376
7.2.4.1. Análisis de Similitud: Índice de Jaccard 376
7.2.5. Análisis por Punto de Muestreo - Caracterización Cuantitativa 377
7.2.5.1. Plataforma A 377
7.2.5.2. Plataforma B 381
7.2.5.3. Plataforma C 384
7.2.5.4. Plataforma D 387
7.2.5.5. Plataforma F 390
7.2.5.6. Punto 1 394
7.2.5.7. Punto 2 397
7.2.5.8. Punto 5 400
7.2.5.9. Punto 9 403
7.2.6. Resumen de Puntos Cuantitativos 406
7.2.7. Análisis por Punto de Muestreo - Caracterización Cualitativa 408
7.2.8. Curva de Acumulación de especies y Chao 2 409
7.2.9. Aspectos Ecológicos 411
7.2.9.1. Nicho trófico 411
7.2.9.2. Distribución Vertical 412

7.2.9.3. Hábito o patrón de actividad 414
7.2.9.4. Sociabilidad 415
7.2.9.5. Sensibilidad de especies. 417
7.2.9.6. Uso del Recurso 419
7.2.9.7. Especies Indicadoras 419
7.2.9.8. Especies Amenazadas o en alguna categoría de peligro 419
7.2.9.9. Especies Migratorias 421
7.2.9.10. Estado de conservación de la zona 422
7.2.9.11. Zonas de Sensibilidad 422
7.2.9.12. Zona de Inundación temporal o permanente 422
7.2.10. Discusión 423
7.3. CONCLUSIONES MAMÍFEROS 425
8. AVIFAUNA 427
8.1. METODOLOGÍA APLICADA 427
8.1.1. Fase de Campo 427
8.1.2. Muestreos Cuantitativos 427
8.1.2.1. Registros audiovisuales en punto de radio fijo 427
8.1.2.2. Registros de Vocalizaciones 427
8.1.2.3. Redes de Neblina 427
8.1.2.4. Registros Fotográficos 428
8.1.3. Muestreos Cualitativos 428
8.1.3.1. Recorridos de Registro Audiovisual en sitios cualitativos 428
8.1.3.2. Entrevistas 428
8.1.4. Descripción de los sitios de muestreo 429
8.1.4.1. PMA 01 ESPIRITU NOTENO, PLATAFORMA A. 429
8.1.4.2. PMA 02 LA CALUMEÑA. 429
8.1.4.3. PMA 03 CIUDAD DE QUITO, Punto 05: 430
8.1.4.4. PMA 04 CIUDAD DE QUITO, PLATAFORMA D. 430
8.1.4.5. PMA 05 TIGRE PLAYA, PUNTO 1 431
8.1.4.6. PMA 06 TIGRE PLAYA, PLATAFORMA B. 431
8.1.4.7. PMA 07 TIGRE PLAYA, PUNTO MEDIO. 432
8.1.4.8. PMA 08 TIGRE PLAYA, PLATAFORMA F: 432
8.1.4.9. PMA 09 ALMA LOJANA Comunidad Mayancha, PLATAFORMA C: 433
8.1.4.10. POA 01 LA CALUMEÑA, PLATAFORMA E: 433
8.1.4.11. POA 02 CIUDAD DE QUITO, Punto 1: 434
8.1.4.12. POA 03 CIUDAD DE QUITO, Punto 2 434
8.1.4.13. POA 04 CIUDAD DE QUITO, Punto 3 435
8.1.4.14. POA 05 CIUDAD DE QUITO, Punto 4: 435
8.1.4.15. POA 06 TIGRE PLAYA, Punto 2: 436
8.1.4.16. POA 07 ALMA LOJANA Comunidad Mayancha, Plataforma C: 436
8.1.4.17. POA 08 ALMA LOJANA Comunidad Mayancha Plataforma C: 437
8.1.5. Esfuerzo de muestreo 441
8.1.6. Fase de Gabinete 442
8.1.6.1. Riqueza 443
8.1.6.2. Abundancia 443
8.1.6.3. Índices de Diversidad 443
8.1.6.4. Índice de Diversidad de Shannon-Wiener 443
8.1.6.5. Índice de Diversidad de Simpson 443
8.1.6.6. Abundancia Relativa 443
8.1.6.7. Curva de acumulación de especie y estimador de la riqueza 444
8.1.6.8. Índice Chao 1 444
8.1.6.9. Índice Chao 2 445
8.1.6.10. Índice de Jaccard 445
8.1.6.11. Índice Bray–Curtis 445
8.1.7. Aspectos Ecológicos 446
8.1.7.1. Importancia Ecológica 446
8.1.7.2. Nicho Trófico 446
8.1.7.3. Hábito y Distribución Vertical 446
8.1.7.4. Modos Reproductivos 446
8.1.7.5. Estado de Conservación 447
8.1.7.6. Sensibilidad de las Especies 448
8.1.7.7. Especies migratorias 449
8.1.7.8. Endemismo 449
8.1.7.9. Uso del Recurso 449

8.1.7.10. Sitios sensibles....450
8.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS....450
8.2.1. Riqueza....450
8.2.2. Abundancia Absoluta....450
8.2.3. Abundancia Relativa....450
8.2.4. Curva de Dominancia de Especies....454
8.2.5. Índices de Diversidad....455
8.2.5.1. Índice de Shannon Wiener....455
8.2.5.2. Índice de Simpson....455
8.2.6. Curva de Acumulación de Especies y Estimadores Chao 1 y Chao 2....456
8.2.7. Índice de Similitud de Jaccard....457
8.2.8. Índice de Similitud de Bray Curtis....458
8.2.9. Análisis por Sitio de muestreo Cuantitativo....459
8.2.9.1. PMA 01 ESPIRITU NOTENO, PLATAFORMA A....459
8.2.9.2. PMA 02 LA CALUMEÑA, PLATAFORMA E....463
8.2.9.3. PMA 03 CIUDAD DE QUITO, PUNTO 05....466
8.2.9.4. PMA 04 CIUDAD DE QUITO, PLATAFORMA D....469
8.2.9.5. PMA 05 TIGRE PLAYA, PUNTO 1....472
8.2.9.6. PMA 06 TIGRE PLAYA, PLATAFORMA B....475
8.2.9.7. PMA 07 TIGRE PLAYA, PUNTO MEDIO....479
8.2.9.8. PMA 08 TIGRE PLAYA, PLATAFORMA F....482
8.2.9.9. PMA 09 ALMA LOJANA, CENTRO POBLADO Comunidad MAYANCHA, PLATAFORMA C....486
8.2.10. Análisis por Sitio de muestreo Cualitativo....489
8.2.10.1. POA 01 LA CALUMEÑA, PLATAFORMA E....489
8.2.10.2. POA 02 CIUDAD DE QUITO, PUNTO 1....489
8.2.10.3. POA 03 CIUDAD DE QUITO, PUNTO 2....489
8.2.10.4. POA 04 CIUDAD DE QUITO, PUNTO 3....490
8.2.10.5. POA 05 CIUDAD DE QUITO, PUNTO 4....490
8.2.10.6. POA 06 TIGRE PLAYA, PUNTO 2....490
8.2.10.7. POA 07 ALMA LOJANA COMUNIDAD MAYANCHA, PLATAFORMA C....490
8.2.10.8. POA 08 ALMA LOJANA COMUNIDAD MAYANCHA PLATAFORMA C....490
8.2.11. Aspectos Ecológicos....491
8.2.11.1. Nicho Trófico....491
8.2.11.2. Hábito y Distribución Vertical....493
8.2.12. Estado de Conservación....496
8.2.13. Especies Migratorias....497
8.2.14. Sensibilidad de especies....499
8.2.15. Especies Indicadoras....507
8.2.16. Especies Endémicas....507
8.2.17. Uso del Recurso....507
8.2.18. Áreas Sensibles....507
8.2.19. Discusión....507
8.3. CONCLUSIONES AVES....508
9. HERPETOFAUNA....510
9.1. METODOLOGÍA APLICADA....510
9.1.1. Trabajo de Campo....510
9.1.1.1. Técnicas de Monitoreo....510
9.1.1.2. Registros por encuentros visuales (REV-Cuantitativo)....510
9.1.1.3. Parcelas de Hojarasca (Cuantitativo)....510
9.1.2. Observación y recorridos libres (Cualitativo)....511
9.1.2.1. Registro de información....511
9.1.2.2. Manipulación y preservación de individuos....512
9.1.3. Procesamiento y Análisis de Datos....512
9.1.4. Análisis General....512
9.1.5. Análisis Cuantitativo....512
9.1.5.1. Riqueza de Especies....512
9.1.5.2. Abundancia Absoluta....513
9.1.5.3. Abundancia Relativa....513
9.1.6. Diversidad de Especies....513
9.1.6.1. Índice de Shannon (H')....513
9.1.6.2. Índice de Simpson (D)....513
9.1.6.3. Curva de acumulación de especies....514
9.1.6.4. Índice de Chao 1....514

9.1.6.5. Índice de Chao 2 514
9.1.7. Índices de similitud de especies 514
9.1.7.1. Índice de Jaccard (J) 514
9.1.7.2. Índice de Bray-Curtis (B-C) 515
9.1.8. Aspectos Ecológicos 515
9.1.8.1. Nicho trófico 515
9.1.8.2. Distribución vertical (estrato) 515
9.1.8.3. Hábito o actividad 515
9.1.8.4. Modos reproductivos 515
9.1.8.5. Estado de conservación y endemismo 515
9.1.8.6. Sensibilidad de especies 516
9.1.8.7. Especies indicadoras 517
9.1.8.8. Especies de interés científico 517
9.1.8.9. Uso del recurso 517
9.1.9. Sitios de muestreo 517
9.1.10. Descripción de los sitios de muestreo cuantitativos 518
9.1.11. Descripción de los sitios de muestreo cualitativos 523
9.1.12. Esfuerzo de muestreo 530
9.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS 531
9.2.1. Análisis general 531
9.2.1.1. Riqueza general 531
9.2.2. Análisis cualitativo 534
9.2.2.1. Curva de acumulación de especies e Índice de Chao 2 534
9.2.3. Análisis cuantitativo 535
9.2.4. Abundancia Absoluta 538
9.2.5. Abundancia relativa 541
9.2.6. Diversidad 545
9.2.6.1. Índice de Shannon (H') 545
9.2.6.2. Índice de Simpson 545
9.2.6.3. Curva de acumulación de especies e Índice de Chao 1. 546
9.2.6.4. Índice de Jaccard 547
9.2.6.5. Índice de Bray-Curtis 548
9.2.7. Análisis cuantitativo por punto 549
9.2.7.1. Plataforma A 549
9.2.7.2. Punto 9 553
9.2.7.3. Punto 5 557
9.2.7.4. Plataforma D 561
9.2.7.5. Punto 2 565
9.2.7.6. Plataforma B 570
9.2.7.7. Punto 1 574
9.2.7.8. Plataforma F 579
9.2.7.9. Plataforma C 583
9.2.8. Aspectos ecológicos 586
9.2.8.1. Gremio trófico 586
9.2.8.2. Distribución vertical 590
9.2.8.3. Hábito 593
9.2.8.4. Modos reproductivos 596
9.2.9. Estado de conservación y endemismo 599
9.2.10. Sensibilidad de especies 602
9.2.11. Especies bioindicadoras 608
9.2.12. Especies de interés científico o importantes 608
9.2.13. Uso del recurso 609
9.2.14. Discusión 615
9.3. CONCLUSIONES HERPETOFAUNA 616
10. ICTIOFAUNA 617
10.1. METODOLOGÍA APLICADA 617
10.1.1. Fase de Campo 617
10.1.2. Técnicas de muestreo cuantitativo 617
10.1.3. Sitios de muestreo 619
10.1.4. Descripción de los Sectores de Muestreo de la Ictiofauna 620
10.1.5. Fase de Laboratorio 626
10.1.6. Análisis de Datos 626
10.1.6.1. Diversidad (Riqueza, y Abundancia) 626
10.1.6.2. Riqueza (S) 626

10.1.6.3. Abundancia Total 626
10.1.6.4. Curva de abundancia – diversidad 627
10.1.6.5. Abundancia Relativa (Pi) 627
10.1.6.6. Curva de Acumulación de Especies 627
10.1.7. Índices de Diversidad 627
10.1.7.1. Índice de Diversidad de Shannon 627
10.1.7.2. Índice de Diversidad de Simpson 628
10.1.7.3. Índice de Chao 1 628
10.1.7.4. Índice de Similitud de Jaccard 628
10.1.8. Aspectos Ecológicos 629
10.1.8.1. Gremio o Nicho Trófico 629
10.1.8.2. Hábito y Patrón de Actividad 629
10.1.8.3. Distribución Vertical 630
10.1.8.4. Sociabilidad 630
10.1.8.5. Especies Indicadoras 630
10.1.8.6. Sensibilidad de especies 630
10.1.8.7. Uso 631
10.1.8.8. Estado de conservación 631
10.1.8.9. Especies endémicas 631
10.1.8.10. Especies migratorias 632
10.1.8.11. Uso de recurso 632
10.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS 632
10.2.1. Riqueza General 632
10.2.2. Riqueza y Abundancia 632
10.2.3. Curva de abundancia-dominancia de especies 633
10.2.4. Abundancia Relativa 635
10.2.5. Índice de Diversidad Shannon -Wiener 636
10.2.6. Índice de Diversidad de Simpson (1-D) 637
10.2.7. Diversidad General 638
10.2.8. Curva de Acumulación de Especies 639
10.2.9. Índice de Chao 1 639
10.2.10. Índice de similitud de Jaccard 639
10.2.11. Coeficiente de Similitud de Jaccard – Dendrograma de Similitud 640
10.2.12. Resultado por puntos de muestreo Ictiofauna 641
10.2.12.1. ICT 01 641
10.2.12.2. ICT 02 642
10.2.12.3. ICT 03 644
10.2.12.4. ICT 04 645
10.2.12.5. ICT 05 647
10.2.12.6. ICT 06 648
10.2.12.7. ICT 07 649
10.2.12.8. ICT 08 650
10.2.12.9. ICT 09 651
10.2.12.10. ICT 10 653
10.2.12.11. ICT 11 654
10.2.12.12. ICT 12 655
10.2.12.13. ICT 13 656
10.2.12.14. ICT 14 657
10.2.12.15. ICT 15 658
10.2.12.16. ICT 16 659
10.2.12.17. ICT 17 660
10.2.13. Aspectos Ecológicos 663
10.2.13.1. Nicho trófico 663
10.2.13.2. Hábito y Patrón de actividad 665
10.2.13.3. Distribución vertical de las especies 666
10.2.13.4. Sociabilidad 668
10.2.14. Especies Indicadoras 669
10.2.15. Sensibilidad de las especies 670
10.2.16. Estado de conservación de especies 674
10.2.17. Especies endémicas 676
10.2.18. Especies migratorias 676
10.2.19. Especies sugeridas para futuros monitoreos 676
10.2.20. Uso del recurso 676
10.2.21. Discusión 677

10.3. CONCLUSIONES ICTIOFAUNA 678
11. ENTOMOFAUNA 679
11.1. METODOLOGÍA APLICADA 679
11.1.1. Sitios de muestreo cuantitativos 679
11.1.2. Descripción de los sitios de muestreo 680
11.1.2.1. Puntos cuantitativos 680
11.1.3. Descripción de los sitios de muestreo cualitativos 685
11.1.4. Descripción de los sitios de muestreo 686
11.1.4.1. Puntos cualitativos 686
11.1.5. Muestreo Cuantitativo 689
11.1.6. Muestreo Cualitativo 690
11.1.7. Identificación taxonómica 691
11.1.8. Análisis de datos 691
11.1.9. Curvas de Dominancia-Diversidad 692
11.1.10. Índices de diversidad: 692
11.1.10.1. Índice de Diversidad de Shannon (H): 692
11.1.10.2. Índice de Simpson 692
11.1.10.3. Curva de acumulación de especies 693
11.1.10.4. Estimador Chao 1 693
11.1.10.5. Estimador Chao 2 693
11.1.11. Diversidad beta (β) 693
11.1.11.1. Análisis del coeficiente de Jaccard (J): 694
11.1.12. Aspectos Ecológicos 694
11.1.12.1. Grupo funcional 694
11.1.12.2. Nicho trófico 694
11.1.13. Índices de conservación 694
11.1.13.1. Estado de conservación 694
11.1.13.2. Especies sensibles 694
11.1.13.3. Especies indicadoras 694
11.1.13.4. Sensibilidad de especies 694
11.1.14. Índices comparativos clúster 696
11.1.15. Esfuerzo de muestreo 696
11.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS 697
11.2.1. Estado actual del área 697
11.2.2. Análisis estadísticos 697
11.2.2.1. Diversidad alfa 697
11.2.2.2. Índices diversidad Bloque 90-Sahino 699
11.2.3. Análisis por punto de muestreo 700
11.2.3.1. PME-01 700
11.2.3.2. PME-Plataforma A 703
11.2.3.3. PME-Plataforma B 705
11.2.3.4. PME-02 708
11.2.3.5. PME-Plataforma C 712
11.2.3.6. PME-04 715
11.2.3.7. PME-05 718
11.2.3.8. PME-09 721
11.2.3.9. PME-Plataforma F 724
11.2.3.10. PME-Plataforma D 727
11.2.4. Índices de diversidad 730
11.2.4.1. Índice de diversidad de Shannon-Wiener y Simpson 1-D 730
11.2.4.2. Curva de acumulación de especies 730
11.2.4.3. Índice de Jaccard-Clúster 731
11.2.5. Análisis cualitativo 732
11.2.5.1. PCE-A 732
11.2.5.2. PCE-03 733
11.2.5.3. PCE-06 734
11.2.5.4. PCE-07 736
11.2.5.5. PCE-08 737
11.2.5.6. PCE-B 739
11.2.5.7. PLATAFORMA E 740
11.2.6. Aspectos ecológicos 741
11.2.6.1. Especies indicadoras 741
11.2.6.2. Especies representativas 742
11.2.6.3. Especies importantes o de interés 742

11.2.6.4. Especies raras 742
11.2.6.5. Especies sensibles 742
11.2.6.6. Especies en peligro de extinción 742
11.2.6.7. Especies migratorias 742
11.2.6.8. Distribución de las especies de fauna 742
11.2.6.9. Distribución vertical de las especies de fauna terrestre 743
11.2.6.10. Hábito o patrón de actividad, actividad diaria 744
11.2.6.11. Sensibilidad de especies 745
11.2.6.12. Modos reproductivos 748
11.2.6.13. Estatus de conservación 748
11.2.6.14. Sociabilidad de especies 748
11.2.6.15. Hábitat (Bosque maduro, secundario, acuático) 748
11.2.6.16. Grupos funcionales 748
11.2.6.17. Nicho trófico 749
11.2.6.18. Uso del recurso 749
11.2.6.19. Discusión 751
11.3. CONCLUSIONES ENTOMOFAUNA 751
12. MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS 753
12.1. METODOLOGÍA APLICADA 753
12.1.1. Diseño metodológico 753
12.1.2. Descripción de los puntos de muestreo 754
12.1.2.1. PMB-01- Comunidad Kichwa Espíritu Noteno 754
12.1.2.2. PMB-02-Comuna Tigre Playa 754
12.1.2.3. PMB-03-Comuna Tigre Playa 754
12.1.2.4. PMB-04- Comuna Tigre Playa 755
12.1.2.5. PMB-05-Comuna Tigre Playa 755
12.1.2.6. PMB-06-Comuna Tigre Playa 756
12.1.2.7. PMB-07-Comuna Tigre Playa 756
12.1.2.8. PMB-08-Comuna Tigre Playa 757
12.1.2.9. PMB-09-Precooperativa Alma Lojana 757
12.1.2.10. PMB-10-Precooperativa Alma Lojana 758
12.1.2.11. PMB-11- Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1 758
12.1.2.12. PMB-12- Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1 759
12.1.2.13. PMB-13- Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1 759
12.1.2.14. PMB-14- Comunidad La Calumeña 759
12.1.2.15. PMB-15-Unión Lojana 760
12.1.2.16. PMB-16- Comunidad La Calumeña 760
12.1.2.17. PMB-17-Unión Lojana 761
12.1.3. Sitios de muestreo 761
12.1.4. Esfuerzo de muestreo 762
12.1.5. Fase de laboratorio 763
12.1.6. Identificación taxonómica 763
12.1.7. Análisis estadísticos 763
12.1.8. Curvas de Dominancia-Diversidad 764
12.1.9. Índices de diversidad: 764
12.1.9.1. Índice de Diversidad de Shannon (H): 764
12.1.9.2. Curva de acumulación de especies 764
12.1.9.3. Índice de Diversidad de Simpson: 764
12.1.9.4. Estimador Chao 1 764
12.1.9.5. Estimador Chao 2 765
12.1.10. Diversidad beta (β) 765
12.1.10.1. Análisis del coeficiente de Jaccard (J): 765
12.1.11. Índice BMWP/Col 765
12.1.12. Índice EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) 766
12.1.13. Aspectos Ecológicos 766
12.1.13.1. Grupos funcionales 766
12.1.13.2. Nicho trófico 767
12.1.14. Índices de conservación 767
12.1.14.1. Estado de conservación 767
12.1.14.2. Sensibilidad de especies 767
12.1.14.3. Especies indicadoras 767
12.1.14.4. Uso del recurso 767
12.1.14.5. Especies endémicas 767
12.1.14.6. Índices comparativos clúster 767

12.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS 767
12.2.1. Riqueza y abundancia 767
12.2.2. Dominancia 768
12.2.3. Índices de diversidad del área de estudios 772
12.2.4. Análisis por punto cuantitativo 773
12.2.4.1. PMB-01 773
12.2.4.2. PMB-02 775
12.2.4.3. PMB-03 777
12.2.4.4. PMB-04 779
12.2.4.5. PMB-05 781
12.2.4.6. PMB-06 783
12.2.4.7. PMB-07 785
12.2.4.8. PMB-08 787
12.2.4.9. PMB-09 790
12.2.4.10. PMB-10 792
12.2.4.11. PMB-11 794
12.2.4.12. PMB-12 795
12.2.4.13. PMB-13 797
12.2.4.14. PMB-14 799
12.2.4.15. PMB-15 801
12.2.4.16. PMB-16 802
12.2.4.17. PMB-17 804
12.2.5. Análisis estadísticos 807
12.2.5.1. Índice de Shannon-Wiener 807
12.2.5.2. Índice de Simpson 807
12.2.5.3. Curva de acumulación de especies 808
12.2.5.4. Índice de Jaccard 809
12.2.6. Aspectos ecológicos 809
12.2.6.1. Nicho Trófico 809
12.2.6.2. Distribución vertical 813
12.2.6.3. Sensibilidad de especies 816
12.2.6.4. Estatus de conservación 819
12.2.6.5. Uso del recurso 819
12.2.6.6. Especies Indicadoras 819
12.2.6.7. Especies endémicas 826
12.2.7. Índice BMWP/Col 826
12.2.8. Índice EPT 827
12.2.9. Discusión 827
12.3. CONCLUSIONES MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS 828
13. MEDIO CULTURAL 830
13.1. METODOLOGÍA APLICADA 830
13.1.1. Justificación 831
13.1.2. Alcance de la investigación 831
13.1.3. Técnicas de investigación - trabajo en campo 832
13.1.3.1. Prospección No Intrusiva: 832
13.1.3.2. Prospección Intrusiva: 833
13.1.4. Tipos de muestreo 833
13.1.5. Accesos hacia las Plataformas 835
13.1.6. Descripción del desarrollo del trabajo de campo y datos recuperados 836
13.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS 838
13.2.1. PRUEBAS DE PALA Y CATEOS 838
13.2.1.1. REGISTRO PRUEBAS DE PALAS REALIZADAS EN PLATAFORMA A. 838
13.2.1.2. REGISTRO PRUEBAS DE PALAS REALIZADAS EN LA VÍA DE ACCESO A PLATAFORMA A. 846
13.2.1.3. REGISTRO SONDEO #1, ACCESO A PLATAFORMA A. 851
13.2.1.4. REGISTRO PRUEBAS DE PALAS REALIZADAS EN LA PLATAFORMA B. 851
13.2.1.5. REGISTRO PRUEBAS DE PALAS REALIZADAS EN LA VÍA DE ACCESO A PLATAFORMA F. 858
13.2.1.6. REGISTRO PRUEBAS DE PALAS REALIZADAS EN PLATAFORMA C. 862
13.2.1.7. REGISTRO PRUEBAS DE PALAS REALIZADAS EN LA VÍA DE ACCESO A PLATAFORMA C. 868
13.2.1.8. REGISTRO PRUEBAS DE PALAS REALIZADAS EN PLATAFORMA D. 888
13.2.1.9. REGISTRO PRUEBAS DE PALAS REALIZADAS EN LA VÍA DE ACCESO A PLATAFORMA D. 896

13.2.1.10. REGISTRO PRUEBAS DE PALAS REALIZADAS EN PLATAFORMA E. 903
13.2.1.11. REGISTRO PRUEBAS DE PALAS REALIZADAS EN LA VÍA DE ACCESO A PLATAFORMA E. 911
13.2.1.12. REGISTRO PRUEBAS DE PALAS REALIZADAS EN PLATAFORMA F. 925
13.2.1.13. REGISTRO PRUEBAS DE PALAS REALIZADAS EN LA VÍA DE ACCESO A PLATAFORMA F. 931
13.2.2. Resumen de resultados 955
13.2.3. Estratigrafía del suelo 962
13.2.3.1. PLATAFORMA A 962
13.2.3.2. PLATAFORMA B 962
13.2.3.3. PLATAFORMA C 962
13.2.3.4. PLATAFORMA D 962
13.2.3.5. PLATAFORMA E 962
13.2.3.6. PLATAFORMA F 962
13.2.4. Descripción del desarrollo del trabajo de laboratorio y datos recuperados. 963
13.2.5. Análisis crítico de los resultados obtenidos. 965
13.3. CONCLUSIONES MEDIO CULTURAL 965
13.4. PASIVOS AMBIENTALES 967

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Unidades Litológicas Permeables por Porosidad 55
Tabla 2. Unidades Litológicas Permeables por Porosidad 56
Tabla 3. Unidades del paisaje Geomorfológico 58
Tabla 4. Estabilidad Geomorfológica 63
Tabla 5. Criterios de calidad de suelos 70
Tabla 6. Muestreo del Suelo en el Bloque 90-Sahino. 70
Tabla 7. Muestras de Afloramientos 77
Tabla 8. Comunidad Kichwa Espíritu Noteno 81
Tabla 9. Plataforma B, Comuna Tigre Playa 82
Tabla 10. Precooperativa Alma Lojana 83
Tabla 11. Precooperativa Alma Lojana 83
Tabla 12. Plataforma D, Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1 84
Tabla 13. Plataforma E, Comunidad La Calumeña 84
Tabla 14. Plataforma E, Comunidad La Calumeña 85
Tabla 15. Plataforma F, Comuna Tigre Playa 85
Tabla 16. Plataforma F, Comuna Tigre Playa 86
Tabla 17. Comuna Tigre Playa 87
Tabla 18. Comuna Tigre Playa 88
Tabla 19. Resumen de resultados de suelos dentro del Bloque 90-Sahino. 92
Tabla 20. Acuerdo Ministerial: Registro Oficial Edición Especial, Año III, 387-140–97A, Anexo 1, Tabla 2. 94
Tabla 21. Cálculo de Caudales 97
Tabla 22. Muestreo de Aguas Superficiales 97
Tabla 23. Muestra P1 109
Tabla 24. Muestra P1 110
Tabla 25. Muestra P2 111
Tabla 26. Muestra P2 112
Tabla 27. Muestra P3 112
Tabla 28. Muestra P3 113
Tabla 29. Muestra P4 114
Tabla 30. Muestra P4 115
Tabla 31. Muestra P5 115
Tabla 32. Muestra P5 116
Tabla 33. Muestra P6 117
Tabla 34. Muestra P6 118
Tabla 35. Muestra P7 118
Tabla 36. Muestra P7 119
Tabla 37. Muestra P8 120
Tabla 38. Muestra P8 121
Tabla 39. Muestra P9 122
Tabla 40. Muestra P9 122
Tabla 41. Muestra P10 123
Tabla 42. Muestra P10 124
Tabla 43. Muestra P11 125
Tabla 44. Muestra P11 125

Tabla 45. Muestra P12 126
Tabla 46. Muestra P12 127
Tabla 47. Muestra P13 128
Tabla 48. Muestra P13 129
Tabla 49. Muestra P14 130
Tabla 50. Muestra P14 130
Tabla 51. Muestra P15 131
Tabla 52. Muestra P15 132
Tabla 53. Muestra P16 133
Tabla 54. Muestra P16 134
Tabla 55. Muestra P17 134
Tabla 56. Muestra P17 135
Tabla 57. P18, Estero sin Nombre 136
Tabla 58. Muestra P18. 137
Tabla 59. Resumen de resultados de calidad hídrica dentro del Bloque 90-Sahino 139
Tabla 60. Estaciones meteorológicas 140
Tabla 61. Estaciones Meteorológicas escogidas para el análisis 142
Tabla 62. Valores anuales y mensuales de temperaturas medias (°C) 157
Tabla 63. Valores anuales y mensuales de precipitación (mm) 158
Tabla 64. Valores anuales y mensuales de heliofanía (horas) 160
Tabla 65. Valores anuales y mensuales de nubosidad (octavos) 160
Tabla 66. Valores anuales y mensuales de evapotranspiración potencial (mm) 161
Tabla 67. Valores anuales y mensuales de evaporación (mm) 162
Tabla 68. Valores anuales y mensuales de humedad relativa media (%) 162
Tabla 69. Dirección y velocidad del viento (Rumbos) 163
Tabla 70. Velocidad media del viento (KT) 164
Tabla 71. Balance hídrico 165
Tabla 72. Resumen de la información climática anual 166
Tabla 73. Resumen de la información climática mensual del periodo 172
Tabla 74. Parámetros de valoración del paisaje 174
Tabla 75. Calidad del paisaje 175
Tabla 76. Parámetros de valoración del paisaje 177
Tabla 77. Calidad del paisaje 178
Tabla 78. Calificación del paisaje dentro del Bloque 90-Sahino 179
Tabla 79. Calificación de la calidad del paisaje del Bloque 90-Sahino. 180
Tabla 80. Descripción de los equipos utilizados 182
Tabla 81. Coordenadas puntos de muestreo de ruido 183
Tabla 82. Niveles máximos de emisión de ruido para FFR 187
Tabla 83. Resultados de ruido ambiental dentro del Bloque 90-Sahino. 188
Tabla 84. Metodologías utilizadas por contaminante 192
Tabla 85. Descripción de equipos utilizados 192
Tabla 86. Puntos de muestreo calidad de aire. 194
Tabla 87. Límites máximos permisibles 195
Tabla 88. Valores de calidad de aire en la zona de muestreo del Bloque 90-Sahino. 197
Tabla 89. Muestreo de Sondajes Eléctricos Verticales 201
Tabla 90. Límites Geoeléctricos 221
Tabla 91. Unidades Geomorfológicas 222
Tabla 92. Perfil Geoeléctrico No 1 232
Tabla 93. Perfil Geoeléctrico No 2 234
Tabla 94. Perfil Geoeléctrico No 3 237
Tabla 95. Perfil Geoeléctrico No 4 240
Tabla 96. Perfil Geoeléctrico No 5 242
Tabla 97. Perfil Geoeléctrico No 6 245
Tabla 98. Sondaje: SEV 1 247
Tabla 99. Sondaje: SEV 2 247
Tabla 100. Sondaje: SEV 3 247
Tabla 101. Sondaje: SEV 4 247
Tabla 102. Sondaje: SEV 5 247
Tabla 103. Sondaje: SEV 6 248
Tabla 104. Sondaje: SEV 7 248
Tabla 105. Sondaje: SEV 8 248
Tabla 106. Sondaje: SEV 9 248
Tabla 107. Sondaje: SEV 10 248
Tabla 108. Sondaje: SEV 11 249

Tabla 109. Sondaje: SEV 12 249
Tabla 110. Sondaje: SEV 13 249
Tabla 111. Sondaje: SEV 14 249
Tabla 112. Sondaje: SEV 15 249
Tabla 113. Sondaje: SEV 16 250
Tabla 114. Sondaje: SEV 17 250
Tabla 115. Sondaje: SEV 18 250
Tabla 116. Sondaje: SEV 19 250
Tabla 117. Sondaje: SEV 20 250
Tabla 118. Sondaje: SEV 21 250
Tabla 119. Sondaje: SEV 22 251
Tabla 120. Sondaje: SEV 23 251
Tabla 121. Sondaje: SEV 24 251
Tabla 122. Sondaje: SEV 25 251
Tabla 123. Niveles Freáticos, Piezométricos 252
Tabla 124. Punto de muestreos cuantitativos en el Bloque 90-Sahino 266
Tabla 125. Punto de muestreos cualitativos en el Bloque 90-Sahino 267
Tabla 126. Esfuerzo de muestreo cuantitativo 272
Tabla 127. Esfuerzo de muestreo cualitativo 273
Tabla 128. Valores de interpretación en comparación con otros hábitats del índice de Shannon. 274
Tabla 129. Valores de interpretación en comparación con otros hábitats del índice de Simpson. 274
Tabla 130. Criterios biológicos para la determinación de la sensibilidad 276
Tabla 131. Criterios de sensibilidad para las especies de flora 277
Tabla 132. Frecuencia de individuos por especie y estados de conservación. 278
Tabla 133. Distribución de individuos por familia 284
Tabla 134. Cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI) para PMF-01 285
Tabla 135. Cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI) para PMF-14 289
Tabla 136. Cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI) para PMF-13 292
Tabla 137. Cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI) para PMF-05 296
Tabla 138. Cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI) para PMF-12 299
Tabla 139. Cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI) para PMF-15 302
Tabla 140. Cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI) para PMF-10 305
Tabla 141. Cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI) para PMF-04 308
Tabla 142. Cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI) para PMF-03 311
Tabla 143. Índice de diversidad Simpson 1-D 314
Tabla 144. Índice de similitud de Jaccard 315
Tabla 145. Índice de Shannon 316
Tabla 146. Índice de Chao 1 317
Tabla 147. Distribución Vertical de las especies para el análisis cuantitativo 318
Tabla 148. Clases Diamétricas 319
Tabla 149. Cuadro Resumen 320
Tabla 150. Análisis cualitativo de la Plataforma E 321
Tabla 151. Punto de muestreo cualitativo Punto 3 322
Tabla 152. Punto de muestreo cualitativo Punto 4 322
Tabla 153. Punto de muestreo cualitativo Punto 6 322
Tabla 154. Punto de muestreo cualitativo Punto 7 323
Tabla 155. Punto de muestreo cualitativo Punto 8 323
Tabla 156. Punto de muestreo cualitativo Punto A 323
Tabla 157. Punto de muestreo cualitativo Punto B 324
Tabla 158. Índice Chao 2 324
Tabla 159. Estado de conservación de la zona 325
Tabla 160. Aspectos Ecológicos 332
Tabla 161. Sensibilidad de especies de flora 339
Tabla 162. Sitios de Muestreo Cuantitativos y Cualitativos de Mastofauna 353
Tabla 163. Criterios biológicos para la determinación de la sensibilidad 366
Tabla 164. Criterios de sensibilidad para las especies de mastofauna 367
Tabla 165. Esfuerzo de muestreo del componente Mastofauna 368
Tabla 166. Especies de Mamíferos registradas durante el levantamiento de información del Bloque 90-Sahino 370
Tabla 167. Interpretación para el Índice de Shannon-Wiener 375
Tabla 168. Interpretación para el Índice de Simpson en su forma 1-D 375
Tabla 169. Índices de Diversidad y Dominancia Global de los Puntos Cuantitativos 375
Tabla 170. Índices de Similitud de Jaccard de los Puntos Cuantitativos 376
Tabla 171. Riqueza de Mastofauna en el punto de muestreo Plataforma A 377

Tabla 172. Índices de Diversidad y Dominancia en el Punto de Muestreo Plataforma A 380
Tabla 173. Riqueza de Mastofauna en el punto de muestreo Plataforma B 381
Tabla 174. Índices de Diversidad y Dominancia en el Punto de Muestreo Plataforma B 383
Tabla 175. Riqueza de Mastofauna en el punto de muestreo Plataforma C 384
Tabla 176. Índices de Diversidad y Dominancia en el Punto de Muestreo Plataforma C 386
Tabla 177. Riqueza de Mastofauna en el punto de muestreo Plataforma D 387
Tabla 178. Índices de Diversidad y Dominancia en el Punto de Muestreo Plataforma D 390
Tabla 179. Riqueza de Mastofauna en el punto de muestreo Plataforma F 391
Tabla 180. Índices de Diversidad y Dominancia en el Punto de Muestreo Plataforma F 393
Tabla 181. Riqueza de Mastofauna en el punto de muestreo Punto 1 394
Tabla 182. Índices de Diversidad y Dominancia en el Punto de Muestreo Punto 1 397
Tabla 183. Riqueza de Mastofauna en el punto de muestreo Punto 2 398
Tabla 184. Índices de Diversidad y Dominancia en el Punto de Muestreo Punto 1 400
Tabla 185. Riqueza de Mastofauna en el punto de muestreo Punto 5 401
Tabla 186. Índices de Diversidad y Dominancia en el Punto de Muestreo Punto 5 403
Tabla 187. Riqueza de Mastofauna en el punto de muestreo Punto 9 404
Tabla 188. Índices de Diversidad y Dominancia en el Punto de Muestreo Punto 5 406
Tabla 189. Resumen de Puntos Cuantitativos 406
Tabla 190. Resumen de especies registradas en los Puntos Cuantitativos 408
Tabla 191. Resumen de Puntos de Muestreo Cualitativos 409
Tabla 192. Índice de Chao 2 de los diferentes Puntos de Muestreo Cualitativos 409
Tabla 193. Gremios Tróficos identificados para los mamíferos registrados en el Bloque 90-Sahino 411
Tabla 194. Estratos Empleados por los Mamíferos Registrados en el Bloque 90-Sahino 412
Tabla 195. Hábito Empleado por los Mamíferos Registrados en el Bloque 90-Sahino 414
Tabla 196. Sociabilidad de los Mamíferos Registrados en el Bloque 90-Sahino 415
Tabla 197. Sensibilidad de la mastofauna presente en el Bloque 90-Sahino. 417
Tabla 198. Estados de Conservación de los Mamíferos Registrados en el Bloque 90-Sahino 420
Tabla 199. Sitios de Muestreo del Área de Estudio del Componente Aves. 438
Tabla 200. Esfuerzo de muestreo cuantitativo del componente Aves 441
Tabla 201. Esfuerzo de muestreo cualitativo del componente Aves 442
Tabla 202. Criterios biológicos para la determinación de la sensibilidad 448
Tabla 203. Criterios de sensibilidad para las especies de avifauna 449
Tabla 204. Aves registradas en puntos de muestreo en el Bloque 90-Sahino 450
Tabla 205. Interpretación para el Índice de Shannon-Wiener 455
Tabla 206. Interpretación para el Índice de Simpson en su forma 1-D 455
Tabla 207. Indicadores de la diversidad de Aves registradas en puntos de muestreo en el Bloque 90-Sahino 456
Tabla 208. Similitud entre sitios de muestreo en el Bloque 90-Sahino 457
Tabla 209. Similitud (Bray Curtis) entre sitios de muestreo en el Bloque 90-Sahino 459
Tabla 210. Avifauna Registradas en el Sitio de Muestreo Cualitativos 490
Nombre común 490
Tabla 211. Gremios Alimenticios de la Avifauna Registradas en el Sitio de Muestreo 491
Tabla 212. Gremios alimenticios por especie registrados en el Bloque 90-Sahino. 491
Tabla 213. Estrato Vertical de la Avifauna Registradas en el Sitio de Muestreo 494
Tabla 214. Distribución vertical por especies dentro del Bloque 90-Sahino 494
Tabla 215. Aves Registradas en el Estudio que Constan en el Apéndice II y III del CITES 497
Tabla 216. Sensibilidad de especies de avifauna registradas en el Bloque 90-Sahino 499
Tabla 217. Criterios biológicos para la determinación de la sensibilidad 516
Tabla 218. Criterios de sensibilidad para las especies de herpetofauna 517
Tabla 219. Sitios de Muestreo Cuantitativo. 517
Tabla 220. Sitios de Muestreo Cualitativo. 522
Tabla 221. Esfuerzo de muestreo para el muestreo general del Bloque 90-Sahino 530
Tabla 222. Composición de las especies registradas en el monitoreo actual 532
Tabla 223. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en el bloque 90-Sahino durante el estudio actual 532
Tabla 224. Composición de las especies registradas en el análisis actual 535
Tabla 225. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en el Bloque 90-Sahino durante el análisis actual 536
Tabla 226. Abundancia de anfibios y reptiles registradas en el Bloque 90-Sahino 538
Tabla 227. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en el Bloque 90-Sahino 541
Tabla 228. Interpretación para el Índice de Shannon-Wiener 545
Tabla 229. Valores de diversidad de Shannon para los puntos de muestreo cuantitativo 545
Tabla 230. Interpretación para el Índice de Simpson en su forma 1-D 546
Tabla 231. Valores de Simpson 1-D para los puntos cuantitativos 546

Tabla 232. Coeficiente de similitud de Jaccard 547
Tabla 233. Coeficiente de similitud de Bray-Curtis 548
Tabla 234. Composición de las especies registradas en Plataforma A 549
Tabla 235. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en Plataforma A 550
Tabla 236. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas en la Plataforma A 550
Tabla 237. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en la Plataforma A 551
Tabla 238. Composición de las especies registradas en el Punto 9 553
Tabla 239. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en el Punto 9 554
Tabla 240. Abundancia de especies registradas en el Punto 9 554
Tabla 241. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en el Punto 9 555
Tabla 242. Composición de las especies registradas en el Punto 5 557
Tabla 243. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en el Punto 5 557
Tabla 244. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas en el Punto 5 558
Tabla 245. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en el Punto 5 559
Tabla 246. Composición de las especies registradas en el Acceso a la Plataforma D 561
Tabla 247. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en el Acceso a la Plataforma D 561
Tabla 248. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas 562
Tabla 249. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas Plataforma D 563
Tabla 250. Composición de las especies registradas en la Vía a el Punto 2 565
Tabla 251. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en el Punto 2 565
Tabla 252. Abundancia de especies registradas en la Vía a la Plataforma B 566
Tabla 253. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en la Vía a la Plataforma B 567
Tabla 254. Composición de las especies registradas en la Plataforma B 570
Tabla 255. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en la Plataforma B 571
Tabla 256. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas en la Plataforma B 571
Tabla 257. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en la Plataforma B 572
Tabla 258. Composición de las especies registradas en el Punto 1 574
Tabla 259. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en el Punto 1 575
Tabla 260. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas en el Acceso a las Plataformas B-F 575
Tabla 261. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en el Punto 1 577
Tabla 262. Composición de las especies registradas en la Plataforma F 579
Tabla 263. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en la Plataforma F 579
Tabla 264. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas en la Plataforma F 579
Tabla 265. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en la Plataforma F 581
Tabla 266. Composición de las especies registradas en la Plataforma C 583
Tabla 267. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en la Plataforma C 583
Tabla 268. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas en la Plataforma C 583
Tabla 269. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en la Plataforma C 584
Tabla 270. Especies de Herpetofauna y resumen de aspectos ecológicos registradas 586
Tabla 271. Gremio trófico de las especies de herpetofauna registradas 587
Tabla 272. Distribución vertical de las especies de herpetofauna registradas 590
Tabla 273. Hábito de las especies de herpetofauna registradas 593
Tabla 274. Modo reproductivo de las especies de herpetofauna registradas 596
Tabla 275. Estado de conservación de las especies de herpetofauna registradas 600
Tabla 276. Sensibilidad de especies de herpetofauna dentro del Bloque 90-Sahino. 602
Tabla 277. Resumen de los aspectos ecológicos muestreo cuantitativo 610
Tabla 278. Resumen de los aspectos ecológicos muestreo cualitativo 612
Tabla 279. Resumen de los índices de diversidad por punto de muestreo cuantitativo 613
Tabla 280. Puntos de muestreo componente Ictiofauna 619
Tabla 281. Esfuerzo de muestreo componente Ictiofauna 619
Tabla 282. Interpretación para la relación con otros ecosistemas con el índice de Shannon-Wiener 628
Tabla 283. Interpretación para la relación con otros ecosistemas con el Índice de Simpson en su forma 1-D 628
Tabla 284. Criterios biológicos para la determinación de la sensibilidad 630
Tabla 285. Criterios de sensibilidad para las especies de ictiofauna 631
Tabla 286. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna. 635
Tabla 287. Valores de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener para la Ictiofauna 636
Tabla 288. Valores de riqueza, abundancia, diversidad de Simpson (1_D) para la Ictiofauna 637
Tabla 289. Valores de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener para la Ictiofauna general 638
Tabla 290. Similitud de Jaccard en porcentajes en el Bloque 90-Sahino 639
Tabla 291. Especies registradas en el ICT 01 641
Tabla 292. Especies registradas en el ICT 02 642
Tabla 293. Especies registradas en el ICT 03 644
Tabla 294. Especies registradas en el ICT 04 645

Tabla 295. Especies registradas en el ICT 05 647
Tabla 296. Especies registradas en el ICT 06 648
Tabla 297. Especies registradas en el ICT 07 649
Tabla 298. Especies registradas en el ICT 08 650
Tabla 299. Especies registradas en el ICT 09 652
Tabla 300. Especies registradas en el ICT 10 653
Tabla 301. Especies registradas en el ICT 11 654
Tabla 302. Especies registradas en el ICT 13 656
Tabla 303. Especies registradas en el ICT 14 657
Tabla 304. Especies registradas en el ICT 15 658
Tabla 305. Especies registradas en el ICT 16 659
Tabla 306. Especies registradas en el ICT 17 661
Tabla 307. Resumen de los principales análisis de la ictiofauna. 662
Tabla 308. Gremio Trófico de las Especies registradas 664
Tabla 309. Patrón de actividad de las especies de peces identificadas en el Bloque 90-Sahino 665
Tabla 310. Distribución vertical 667
Tabla 311. Sociabilidad de las especies. 668
Tabla 312. Especies de Ictiofauna Indicadoras 670
Tabla 313. Especies de Ictiofauna Sensibles. 671
Tabla 314. Categoría de amenaza de las especies registradas en el Área de Estudio. 674
Tabla 315. Áreas de muestreo cuantitativo para el componente de entomofauna 679
Tabla 316. Áreas de muestreo cualitativo para el componente de entomofauna 685
Tabla 317. Categorías de abundancia 692
Tabla 318. Interpretación de los valores de diversidad de Shannon-Wiener 692
Tabla 319. Interpretación de los valores del índice de Dominancia de Simpson 693
Tabla 320. Criterios biológicos para la determinación de la sensibilidad 695
Tabla 321. Criterios de sensibilidad para las especies de entomofauna 696
Tabla 322. Determinación del esfuerzo de muestreo. 696
Tabla 323. Especies de escarabajos copronecrófagos registrados en Sahino-Bloque 90. 697
Tabla 324. Índices de diversidad general en Sahino-Bloque 90. 699
Tabla 325. Abundancia relativa-dominancia para el punto de monitoreo PME-01. 701
Tabla 326. Datos de la curva de acumulación para PME-01. 702
Tabla 327. Abundancia relativa-dominancia para el punto de monitoreo PME-Plataforma-A. 704
Tabla 328. Datos de la curva de acumulación para el punto Plataforma-A. 705
Tabla 329. Abundancia relativa-dominancia para el punto de monitoreo PME-Plataforma-B. 707
Tabla 330. Datos de la curva de acumulación para el punto PME-Plataforma-B. 708
Tabla 331. Abundancia relativa-dominancia para el punto de monitoreo PME-02. 710
Tabla 332. Datos de la curva de acumulación para el punto PME-02. 711
Tabla 333. Abundancia relativa-dominancia para el punto de monitoreo PME-Plataforma C. 713
Tabla 334. Datos de la curva de acumulación para el punto PME- Plataforma C. 714
Tabla 335. Abundancia relativa-dominancia para el punto de monitoreo PME-04. 716
Tabla 336. Datos de la curva de acumulación para el punto PME-04. 717
Tabla 337. Abundancia relativa-dominancia para el punto de monitoreo PME-05. 719
Tabla 338. Datos de la curva de acumulación para el punto PME-05. 720
Tabla 339. Abundancia relativa-dominancia para el punto de monitoreo PME-09. 722
Tabla 340. Datos de la curva de acumulación para el punto PME-09. 723
Tabla 341. Abundancia relativa-dominancia para el punto de monitoreo PME-Plataforma F. 725
Tabla 342. Datos de la curva de acumulación para el punto PME-Plataforma-F. 726
Tabla 343. Abundancia relativa-dominancia para el punto de monitoreo PME-Plataforma-D. 728
Tabla 344. Datos de la curva de acumulación para el punto PME-Plataforma-D. 729
Tabla 345. Índices de diversidad por punto de muestreo. 730
Tabla 346. Tabla. Datos de la curva de acumulación para el área de estudio. 731
Tabla 347. Entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-A. 732
Tabla 348. Entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-03 733
Tabla 349. Entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-06 735
Tabla 350. Entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-07 736
Tabla 351. Entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-08 737
Tabla 352. Entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-B. 739
Tabla 353. Entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-Plataforma E 740
Tabla 354. Distribución vertical de las especies terrestres. 743
Tabla 355. Sensibilidad de especies de entomofauna registradas en el Bloque 90-Sahino. 745
Tabla 356. Resumen de aspectos ecológicos. 749
Tabla 357. Áreas de Muestreo de macroinvertebrados acuáticos 761
Tabla 358. Esfuerzo de muestreo en los puntos de monitoreo 762

Tabla 359. Categorías de abundancia 763
Tabla 360. Puntajes de las Familias de Macroinvertebrados Acuáticos para el Índice BMWP/Col 765
Tabla 361. Criterios de Calidad Biológica del Agua para el Índice BMWP/Col 766
Tabla 362. Rango y calidad de agua según el índice EPT 766
Tabla 363. Morfoespecies de macroinvertebrados registrados en Sahino-Bloque 90 768
Tabla 364. Índices de diversidad general en Sahino-Bloque 90. 772
Tabla 365. Abundancia relativa-dominancia para PMB-01. 774
Tabla 366. Abundancia relativa-dominancia para PMB-02. 776
Tabla 367. Abundancia relativa-dominancia para PMB-03. 778
Tabla 368. Abundancia relativa-dominancia para PMB-04. 780
Tabla 369. Abundancia relativa-dominancia para PMB-05. 783
Tabla 370. Abundancia relativa-dominancia para PMB-06. 784
Tabla 371. Abundancia relativa-dominancia para PMB-07. 786
Tabla 372. Abundancia relativa-dominancia para PMB-08. 789
Tabla 373. Abundancia relativa-dominancia para PMB-09. 791
Tabla 374. Abundancia relativa-dominancia para PMB-10. 793
Tabla 375. Abundancia relativa-dominancia para PMB-11. 795
Tabla 376. Abundancia relativa-dominancia para PMB-12. 797
Tabla 377. Abundancia relativa-dominancia para PMB-13. 798
Tabla 378. Abundancia relativa-dominancia para PMB-14. 800
Tabla 379. Abundancia relativa-dominancia para PMB-15. 802
Tabla 380. Abundancia relativa-dominancia para PMB-16. 804
Tabla 381. Abundancia relativa-dominancia para PMB-17. 805
Tabla 382. Índice de Shannon-Wiener para los puntos de muestreo de Sahino-Bloque 90 807
Tabla 383. Índice de Simpson para los puntos de muestreo de Sahino-Bloque 90 807
Tabla 384. Valores reales, Chao 1 y Chao 2 por punto de muestreo 808
Tabla 385. Gremios tróficos de las morfoespecies registradas en Sahino-Bloque 90. 810
Tabla 386. Distribución vertical de macroinvertebrados en la columna de agua en Sahino-Bloque 90. 813
Tabla 387. Sensibilidad de macroinvertebrados según el índice BMWP/col en Sahino-Bloque 90. 816
Tabla 388. Especies indicadoras del Bloque 90-sahino 819
Tabla 389. Valores del índice de BMWP/Col registrados en los puntos de muestre de 826
Tabla 390. Índice EPT en Sahino-Bloque 90. 827
Tabla 391. Pruebas de Pala realizadas. 837
Tabla 392. Resultados generales arqueológicos dentro del Bloque 90-Sahino 838
Tabla 393. Coordenadas de los muestreos en la Plataforma A 955
Tabla 394. Coordenadas del acceso a Plataforma A 956
Tabla 395. Sondeo arqueológico en la Plataforma A 956
Tabla 396. Coordenadas Plataforma B. 956
Tabla 397. Coordenadas acceso a Plataforma B 956
Tabla 398. Coordenadas de la Plataforma C 957
Tabla 399. Coordenadas vía de acceso a Plataforma C 957
Tabla 400. Coordenadas Plataforma D. 958
Tabla 401. Coordenadas acceso a Plataforma D 959
Tabla 402. Coordenadas Plataforma E. 960
Tabla 403. Coordenadas del acceso a Plataforma E 960
Tabla 404. Coordenadas Plataforma F. 960
Tabla 405. Coordenadas del acceso a Plataforma F 961

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cuenca Oriente en los Andes Centrales y Septentrionales, Cuenca: Putumayo, Marañón 46
Figura 2. Sección Estructural de la Cuenca Oriente (Corredores Estructurales Petrolíferos) 47
Figura 3. Sección Estructural de los Corredores 47
Figura 4. Columna Téctono-Estratigráfica y Eventos Geodinámicos de la Cuenca Oriente 49
Figura 5. Mapa Geológico de República del Ecuador 50
Figura 6. Geología Local 53
Figura 7. Litopermeabilidades dentro del Bloque 90-Sahino 56
Figura 8. Mapa de Fosa Tectónica 67
Figura 9. Cuencas Hidrológicas 108
Figura 10. Estaciones Meteorológicas 143
Figura 11. Bioclima 146
Figura 12. Tipo de clima 146
Figura 13. Pisos bioclimáticos 147

Figura 14. Temperatura promedio mensual 147
Figura 15. Temperatura promedio anual 148
Figura 16. Isotermas 148
Figura 17. Precipitación promedio mensual 149
Figura 18. Precipitación acumulada anual 149
Figura 19. Isoyetas 150
Figura 20. Heliofanía promedio mensual 150
Figura 21. Heliofanía acumulada anual 151
Figura 22. Nubosidad promedio mensual 151
Figura 23. Nubosidad media anual 152
Figura 24. Evapotranspiración promedio mensual 153
Figura 25. Evapotranspiración acumulada anual 153
Figura 26. Evaporación promedio mensual 154
Figura 27. Evaporación promedio anual 154
Figura 28. Humedad relativa mensual 155
Figura 29. Humedad relativa anual 155
Figura 30. Velocidad media del viento mensual y anual 156
Figura 31. Balance hídrico mensual 157
Figura 32. Balance hídrico anual 157
Figura 33. Distribución de electrodos 199
Figura 34. Ubicación de S.E.V. y Perfiles Geoeléctricos 204
Figura 35. Ubicación geográfica del Bloque 90-Sahino. 219
Figura 36. Cuenca Oriente-Cuenca Marañón-Oriente-Putumayo. 224
Figura 37. Mapa Geológico Local 229
Figura 38. Litopermeabilidades 230
Figura 39. Mapa Piezométrico y Direcciones de Flujo Subterráneo 253
Figura 40. Perfil Geoeléctrico 1 255
Figura 41. Perfil geoeléctrico 2 256
Figura 42. Perfil geoeléctrico 3 257
Figura 43. Perfil geoeléctrico 4 258
Figura 44. Perfil geoeléctrico 5 259
Figura 45. Perfil geoeléctrico 6 260
Figura 46. Frecuencia y dominancia del total de especies. 283
Figura 47. Frecuencia y dominancia del total de especies por familia 285
Figura 48. Curva Dominancia relativa de la Parcela PMF-01 287
Figura 49. Índice de valor de importancia en la parcela PMF-01 288
Figura 50. Curva de acumulación PMF-01 288
Figura 51. Curva Dominancia relativa de la Parcela PMF-14 291
Figura 52. Índice de valor de importancia en la parcela PMF-14 291
Figura 53. Curva de acumulación PMF-14 292
Figura 54. Curva Dominancia relativa de la Parcela PMF-13 294
Figura 55. Índice de valor de importancia en la parcela PMF-13 295
Figura 56. Curva de acumulación PMF-13 295
Figura 57. Curva dominancia relativa de la Parcela PMF-05 298
Figura 58. Índice de valor de importancia en la parcela PMF-05 298
Figura 59. Curva de acumulación PMF-05 299
Figura 60. Curva Dominancia relativa de la Parcela PMF-12 301
Figura 61. Índice de valor de importancia de la Parcela PMF-12 301
Figura 62. Curva de acumulación PMF-12 302
Figura 63. Curva Dominancia relativa de la Parcela PMF-15 304
Figura 64. Índice de valor de importancia de la Parcela PMF-15 305
Figura 65. Curva de acumulación PMF-15 305
Figura 66. Curva Dominancia relativa de la Parcela PMF-10 307
Figura 67. Índice de valor de importancia de la Parcela PMF-10 308
Figura 68. Curva de acumulación PMF-10 308
Figura 69. Curva Dominancia relativa de la Parcela PMF-04 310
Figura 70. Índice de valor de importancia de la Parcela PMF-04 311
Figura 71. Curva de acumulación PMF-04 311
Figura 72. Curva dominancia relativa de la Parcela PMF-03 313
Figura 73. Índice de valor de importancia de la Parcela PMF-03 314
Figura 74. Curva de acumulación PMF-03 314
Figura 75. Representación Gráfica del índice de Simpson 315
Figura 76. Representación Gráfica del índice de similitud Jaccard 316
Figura 77. Representación Gráfica del índice de Shannon 317

Figura 78. Curva de acumulación de especies....318
Figura 79. Distribución Vertical....319
Figura 80. Clases Diamétricas....320
Figura 81. Índice de Chao 2....325
Figura 82. Estados de conservación total....330
Figura 83. Estados de conservación....338
Figura 84. Riqueza de Mastofauna Registrada en el Bloque 90-Sahino....370
Figura 85. Órdenes y Especies de Mamíferos Registradas en el Bloque 90-Sahino....372
Figura 86. Riqueza de Mastofauna Registrada por Puntos de Muestreo en el Bloque 90-Sahino....372
Figura 87. Abundancia Total de Murciélagos registrados en el Bloque 90-Sahino....373
Figura 88. Curva de Dominancia-Diversidad de la Mastofauna registrada en el Bloque 90-Sahino....374
Figura 89. Abundancia Relativa Global de los Puntos de Muestreo Cuantitativos....374
Figura 90. Curva de Acumulación Global de especies en los Puntos de Muestreo Cuantitativos....376
Figura 91. Índice de Similitud de Jaccard en el Bloque 90-Sahino....377
Figura 92. Abundancia Total de Mamíferos registrada en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma A....378
Figura 93. Curva de Dominancia-Diversidad de Mamíferos en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma A....379
Figura 94. Abundancia Relativa de Mamíferos en el Punto de Muestreo Plataforma A....380
Figura 95. Curva de Acumulación de especies en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma A....381
Figura 96. Abundancia Total de Mamíferos registrada en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma B....382
Figura 97. Curva de Dominancia-Diversidad de Mamíferos en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma B....382
Figura 98. Abundancia Relativa de Mamíferos en el Punto de Muestreo Plataforma B....383
Figura 99. Curva de Acumulación de especies en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma B....384
Figura 100. Abundancia Total de Mamíferos registrada en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma C 385
Figura 101. Curva de Dominancia-Diversidad de Mamíferos en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma C....385
Figura 102. Abundancia Relativa de Mamíferos en el Punto de Muestreo Plataforma C....386
Figura 103. Curva de Acumulación de especies en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma C....387
Figura 104. Abundancia Total de Mamíferos registrada en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma D 388
Figura 105. Curva de Dominancia-Diversidad de Mamíferos en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma D....389
Figura 106. Abundancia Relativa de Mamíferos en el Punto de Muestreo Plataforma D....389
Figura 107. Curva de Acumulación de especies en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma D....390
Figura 108. Abundancia Total de Mamíferos registrada en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma F. 392
Figura 109. Curva de Dominancia-Diversidad de Mamíferos en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma F....392
Figura 110. Abundancia Relativa de Mamíferos en el Punto de Muestreo Plataforma F....393
Figura 111. Curva de Acumulación de especies en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma F....394
Figura 112. Abundancia Total de Mamíferos registrada en el Punto de Muestreo Cuantitativo Punto 1....395
Figura 113. Curva de Dominancia-Diversidad de Mamíferos en el Punto de Muestreo Cuantitativo Punto 1. 396
Figura 114. Abundancia Relativa de Mamíferos en el Punto de Muestreo Punto 1....396
Figura 115. Curva de Acumulación de especies en el Punto de Muestreo Cuantitativo Punto 1....397
Figura 116. Abundancia Total de Mamíferos registrada en el Punto de Muestreo Cuantitativo Punto 2....398
Figura 117. Curva de Dominancia-Diversidad de Mamíferos en el Punto de Muestreo Cuantitativo Punto 2. 399
Figura 118. Abundancia Relativa de Mamíferos en el Punto de Muestreo Punto 2....399
Figura 119. Curva de Acumulación de especies en el Punto de Muestreo Cuantitativo Punto 2....400
Figura 120. Abundancia Total de Mamíferos registrada en el Punto de Muestreo Cuantitativo Punto 5....401
Figura 121. Curva de Dominancia-Diversidad de Mamíferos en el Punto de Muestreo Cuantitativo Punto 5. 402
Figura 122. Abundancia Relativa de Mamíferos en el Punto de Muestreo Punto 5....402
Figura 123. Curva de Acumulación de especies en el Punto de Muestreo Cuantitativo Punto 5....403
Figura 124. Abundancia Total de Mamíferos registrada en el Punto de Muestreo Cuantitativo Punto 9....404
Figura 125. Curva de Dominancia-Diversidad de Mamíferos en el Punto de Muestreo Cuantitativo Punto 9. 405
Figura 126. Abundancia Relativa de Mamíferos en el Punto de Muestreo Punto 9....405
Figura 127. Curva de Acumulación de especies en el Punto de Muestreo Cuantitativo Punto 9....406
Figura 128. Curva de Acumulación de Especies de los Puntos Cualitativos en el Bloque 90-Sahino....410
Figura 129. Porcentaje de Nichos Tróficos ocupados por los Mamíferos Registrados en el Bloque 90-Sahino....412
Figura 130. Porcentaje de los Estratos empleados por los Mamíferos Registrados en el Bloque 90-Sahino. 414
Figura 131. Porcentaje del Patrón de Actividad de los Mamíferos Registrados en el Bloque 90-Sahino....415
Figura 132. Porcentaje de Sociabilidad de las especies de mamíferos registradas en el Bloque 90-Sahino. 417
Figura 133. Porcentaje de Sensibilidad de los Mamíferos Registrados en el Bloque 90-Sahino....419
Figura 134. Curva rango-abundancia de las aves registrada en el Bloque 90-Sahino....455
Figura 135. Curva de Acumulación de Especies para el Bloque 90-Sahino....457

Figura 136. Dendrograma de similitud para los puntos de muestreo BLOQUE 90-Sahino.....458
Figura 137. Dendrograma Bray Curtis para los puntos de muestreo Bloque 90-Sahino 459
Figura 138. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en PMA 01 ESPIRITU NOTENO, PLATAFORMA A, Bloque 90-Sahino 460
Figura 139. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en PMA 01, Bloque 90-Sahino 461
Figura 140. Abundancia relativa de la Avifauna Registrada en PMA 01, Bloque 90-Sahino.....461
Figura 141. Curva rango-abundancia de las aves registrada en PMA 01, Bloque 90-Sahino 462
Figura 142. Curva de Acumulación de Especies para la PMA 01, Bloque 90-Sahino 463
Figura 143. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en PMA 02 LA CALUMEÑA, PLATAFORMA E, Bloque 90-Sahino 464
Figura 144. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en el PMA 02. Bloque 90-Sahino.....464
Figura 145. Abundancia relativa de la Avifauna Registrada en la PMA 02, Bloque 90-Sahino 465
Figura 146. Curva rango-abundancia de las aves registrada en la PMA 02, Bloque 90-Sahino.....465
Figura 147. Curva de Acumulación de Especies para la PMA 02, Bloque 90-Sahino 466
Figura 148. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en PMA 03 CIUDAD DE QUITO, Punto 05, Bloque 90-Sahino 467
Figura 149. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en PMA 03, Bloque 90-Sahino 467
Figura 150. Abundancia relativa de la Avifauna Registrada en la PMA 03, Bloque 90-Sahino 468
Figura 151. Curva rango-abundancia de las aves registrada en la PMA 03, Bloque 90-Sahino.....468
Figura 152. Curva de Acumulación de Especies para La PMA 03, Bloque 90-Sahino.....469
Figura 153. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en PMA 04 CIUDAD DE QUITO, PLATAFORMA D, Bloque 90-Sahino 470
Figura 154. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en PMA 04 CIUDAD DE QUITO, PLATAFORMA D, Bloque 90-Sahino 470
Figura 155. Abundancia relativa de la Avifauna Registrada en el PMA 04, BLOQUE 90-Sahino.....471
Figura 156. Curva rango-abundancia de las aves registrada en el PMA 04, Bloque 90-Sahino.....471
Figura 157. Curva de Acumulación de Especies para el PMA 04, Bloque 90-Sahino 472
Figura 158. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en el PMA 05 TIGRE PLAYA, PUNTO 1, Bloque 90-Sahino 473
Figura 159. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en el PMA 05, Bloque 90-Sahino.....473
Figura 160. Abundancia relativa de la Avifauna Registrada en el PMA 05, Bloque 90-Sahino 474
Figura 161. Curva rango-abundancia de las aves registrada en el PMA 05, Bloque 90-Sahino.....474
Figura 162. Curva de Acumulación de Especies para el PMA 05, Bloque 90-Sahino 475
Figura 163. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en el PMA 06 TIGRE PLAYA, PLATAFORMA B, Bloque 90-Sahino 476
Figura 164. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en el PMA 06 TIGRE PLAYA, PLATAFORMA B3, Bloque 90-Sahino 476
Figura 165. Abundancia relativa de la Avifauna Registrada en el PMA 06, Bloque 90-Sahino 477
Figura 166. Curva rango-abundancia de las aves registrada en el PMA 06, Bloque 90-Sahino.....478
Figura 167. Curva de Acumulación de Especies para el PMA 06, BLOQUE 90-Sahino.....478
Figura 168. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en el PMA 07 TIGRE PLAYA, PUNTO MEDIO, BLOQUE 90-Sahino.....479
Figura 169. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en el PMA 07 TIGRE PLAYA, PUNTO MEDIO, BLOQUE 90-Sahino.....480
Figura 170. Abundancia relativa de la Avifauna Registrada en el PMA 07, BLOQUE 90-Sahino.....480
Figura 171. Curva rango-abundancia de las aves registrada en el PMA 07, BLOQUE 90-Sahino 481
Figura 172. Curva de Acumulación de Especies para el PMA 07, BLOQUE 90-Sahino.....482
Figura 173. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en el PMA 08 TIGRE PLAYA, PLATAFORMA F, BLOQUE 90-Sahino.....483
Figura 174. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en el PMA 08 TIGRE PLAYA, PLATAFORMA F, BLOQUE 90-Sahino.....484
Figura 175. Abundancia relativa de la Avifauna Registrada en el PMA 08, BLOQUE 90-Sahino.....484
Figura 176. Curva rango-abundancia de las aves registrada en el PMA 08, BLOQUE 90-Sahino 485
Figura 177. Curva de Acumulación de Especies para el PMA 08, BLOQUE 90-Sahino.....486
Figura 178. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en el PMA 09 ALMA LOJANA Comunidad Mayancha, PLATAFORMA CF, BLOQUE 90-Sahino.....486
Figura 179. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en el PMA 09 ALMA LOJANA Comunidad Mayancha, PLATAFORMA C, BLOQUE 90-Sahino.....487
Figura 180. Abundancia relativa de la Avifauna Registrada en el PMA 09, BLOQUE 90-Sahino.....488
Figura 181. Curva rango-abundancia de las aves registrada en el PMA 09, BLOQUE 90-Sahino 488
Figura 182. Curva de Acumulación de Especies para el PMA 09, BLOQUE 90-Sahino.....489
Figura 183. Curva de acumulación de especies con estimador Chao 2.....535
Figura 184. Abundancia por familia de herpetofauna 541
Figura 185. Curva de abundancia-diversidad obtenida para el Bloque 90-Sahino.....544

Figura 186. Índice de Shannon-Wiener (H') por punto cuantitativo y general 545
Figura 187. Índice de Simpson (1-D) por punto cuantitativo y total 546
Figura 188. Curva de acumulación de especies 547
Figura 189. Análisis Clúster usando Coeficiente de Jaccard 548
Figura 190. Análisis Clúster usando Similitud de Bray-Curtis 549
Figura 191. Abundancia por familia de herpetofauna en la Plataforma A 551
Figura 192. Curva de abundancia-diversidad obtenida en la Plataforma A 552
Figura 193. Curva de acumulación de especies en la Plataforma A 553
Figura 194. Abundancia por familia de herpetofauna en el Punto 9 555
Figura 195. Curva de abundancia-diversidad obtenida en el Punto 9 556
Figura 196. Curva de acumulación de especies en la Plataforma E 557
Figura 197. Abundancia por familia de herpetofauna en el Punto 5 559
Figura 198. Curva de abundancia-diversidad obtenida en el Punto 5 560
Figura 199. Curva de acumulación de especies en el Punto 5 560
Figura 200. Abundancia por familia de herpetofauna en la Plataforma D 563
Figura 201. Curva de abundancia-diversidad obtenida Plataforma D 564
Figura 202. Curva de acumulación de especies en la Plataforma D 565
Figura 203. Abundancia por familia de herpetofauna en el Punto 2 567
Figura 204. Curva de abundancia-diversidad obtenida en el Punto 2 569
Figura 205. Curva de acumulación de especies en el Punto 2 570
Figura 206. Abundancia por familia de herpetofauna en la Plataforma B 572
Figura 207. Curva de abundancia-diversidad obtenida en la Plataforma B 573
Figura 208. Curva de acumulación de especies en la Plataforma B 574
Figura 209. Abundancia por familia de herpetofauna en el Acceso a las Plataformas B-F 576
Figura 210. Curva de abundancia-diversidad obtenida en el Punto 1 578
Figura 211. Curva de acumulación de especies en el Punto 1 578
Figura 212. Abundancia por familia de herpetofauna en la Plataforma F 580
Figura 213. Curva de abundancia-diversidad obtenida en la Plataforma F 582
Figura 214. Curva de acumulación de especies en la plataforma F 582
Figura 215. Abundancia por familia de herpetofauna en la Plataforma C 584
Figura 216. Curva de abundancia-diversidad obtenida en la Plataforma C 585
Figura 217. Curva de acumulación de especies en la plataforma C 586
Figura 218. Gremio trófico de las especies de herpetofauna registradas 590
Figura 219. Distribución vertical de las especies de herpetofauna registradas 593
Figura 220. Hábito de las especies de herpetofauna registradas 596
Figura 221. Estado de conservación de las especies de herpetofauna registradas 599
Figura 222. Estado de conservación de las especies de herpetofauna registradas 608
Figura 223. Total de órdenes, familias, especies e Individuos de la ictiofauna 632
Figura 224. Valores de riqueza y abundancia en los cuerpos de agua muestreados 633
Figura 225. Curva de Abundancia - Dominancia de la Ictiofauna 634
Figura 226. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna 639
Figura 227. Dendrograma de Similitud de Jaccard para la Ictiofauna registrada. 641
Figura 228. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 01 642
Figura 229. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna 642
Figura 230. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 02 643
Figura 231. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna 644
Figura 232. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 03 645
Figura 233. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna 645
Figura 234. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 04 646
Figura 235. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna 646
Figura 236. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 05 647
Figura 237. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna 648
Figura 238. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 06 648
Figura 239. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna 649
Figura 240. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 07 650
Figura 241. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna 650
Figura 242. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 08 651
Figura 243. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna 651
Figura 244. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 09 652
Figura 245. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna 653
Figura 246. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 10 654
Figura 247. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna 654
Figura 248. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 11 655
Figura 249. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna 655

Figura 250. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 13 656
Figura 251. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna 657
Figura 252. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 14 657
Figura 253. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna 658
Figura 254. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 15 659
Figura 255. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna 659
Figura 256. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 16 660
Figura 257. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna 660
Figura 258. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 17 661
Figura 259. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna 662
Figura 260. Porcentaje del gremio trófico - Ictiofauna 664
Figura 261. Porcentaje de las categorías de distribución vertical - Ictiofauna 667
Figura 262. Histograma de la Riqueza-abundancia de los puntos de muestreo (Sahino-Bloque 90). 697
Figura 263. Abundancia registrada en el PME-01 700
Figura 264. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo PME-01. 701
Figura 265. Curva de acumulación para el punto PME-01 702
Figura 266. Abundancia de escarabajos en PME-Plataforma-A, Sahino-Bloque 90. 703
Figura 267. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo PME-Plataforma-A. 704
Figura 268. Curva de acumulación para el punto Plataforma-A. 705
Figura 269. Abundancia de escarabajos en PME-Plataforma-B, Sahino-Bloque 90. 706
Figura 270. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo PME-Plataforma-B. 706
Figura 271. Curva de acumulación para el punto PME-Plataforma-B 708
Figura 272. Abundancia de escarabajos en PME-02, Bloque 90-Sahino. 709
Figura 273. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo PME-02. 709
Figura 274. Curva de acumulación para el punto PME-02 711
Figura 275. Abundancia de escarabajos en PME-Plataforma C, Sahino-Bloque 90. 712
Figura 276. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo PME-Plataforma C. 713
Figura 277. Curva de acumulación para el punto PME- Plataforma C 714
Figura 278. Abundancia de escarabajos en PME-04, Sahino-Bloque 90. 715
Figura 279. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo PME-04. 716
Figura 280. Curva de acumulación para el punto PME-04 717
Figura 281. Abundancia de escarabajos en PME-05, Sahino-Bloque 90. 718
Figura 282. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo PME-05. 719
Figura 283. Curva de acumulación para el punto PME-05 720
Figura 284. Abundancia de escarabajos en PME-09, Sahino-Bloque 90. 721
Figura 285. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo PME-09. 722
Figura 286. Curva de acumulación para el punto PME-09 723
Figura 287. Abundancia de escarabajos en PME-Plataforma-F, Sahino-Bloque 90. 724
Figura 288. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo PME-Plataforma-F. 725
Figura 289. Curva de acumulación para el punto PME-Plataforma-F. 726
Figura 290. Abundancia de escarabajos en PME-Plataforma-D, Sahino-Bloque 90. 727
Figura 291. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo PME-Plataforma-D. 728
Figura 292. Curva de acumulación para el punto PME-Plataforma-D. 729
Figura 293. Curva de acumulación de especies 731
Figura 294. Diagrama de similitud Jaccard 732
Figura 295. Órdenes y familias de entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-A 733
Figura 296. Porcentaje de familias presentes en cada orden de entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-A. 733
Figura 297. Órdenes y familias de entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-03 734
Figura 298. Figura. Porcentaje de familias presentes en cada orden de entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-03 734
Figura 299. Órdenes y familias de entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-06 735
Figura 300. Porcentaje de familias presentes en cada orden de entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-06 736
Figura 301. Órdenes y familias de entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-07 737
Figura 302. Porcentaje de familias presentes en cada orden de entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-07 737
Figura 303. Órdenes y familias de entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-08 738
Figura 304. Porcentaje de familias presentes en cada orden de entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-08 738
Figura 305. Órdenes y familias de entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-B 739
Figura 306. Porcentaje de familias presentes en cada orden de entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-B 740
Figura 307. Órdenes y familias de entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-Plataforma E 741

Figura 308. Porcentaje de familias presentes en cada orden de entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-Plataforma E 741
Figura 309. Grupos funcionales de los escarabajos registrados Sahino-Bloque 90. 748
Figura 310. Nicho trófico de los escarabajos registrados Sahino-Bloque 90. 749
Figura 311. Histograma de Riqueza-Abundancia de los puntos de muestreo de Sahino (Bloque-90). 768
Figura 312. Curva de dominancia del área de estudio en general Bloque 90-Sahino. 768
Figura 313. Abundancia registrada en el PME-01, Sahino-Bloque 90. 773
Figura 314. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 01. 774
Figura 315. Abundancia registrada en el PME-02, Sahino-Bloque 90. 775
Figura 316. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 02. 776
Figura 317. Abundancia registrada en el PME-03, Sahino-Bloque 90. 777
Figura 318. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 03. 778
Figura 319. Abundancia registrada en el PME-04, Sahino-Bloque 90. 779
Figura 320. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 04. 780
Figura 321. Abundancia registrada en el PME-05, Sahino-Bloque 90. 782
Figura 322. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 05. 782
Figura 323. Abundancia registrada en el PME-06, Sahino-Bloque 90. 784
Figura 324. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 06. 784
Figura 325. Abundancia registrada en el PME-07, Sahino-Bloque 90. 785
Figura 326. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 07. 786
Figura 327. Abundancia registrada en el PME-08, Sahino-Bloque 90. 788
Figura 328. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 08. 788
Figura 329. Abundancia registrada en el PME-09, Sahino-Bloque 90. 790
Figura 330. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 09. 791
Figura 331. Abundancia registrada en el PME-10, Sahino-Bloque 90. 792
Figura 332. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 10. 793
Figura 333. Abundancia registrada en el PME-11, Sahino-Bloque 90. 794
Figura 334. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 11. 794
Figura 335. Abundancia registrada en el PME-12, Sahino-Bloque 90. 796
Figura 336. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 12. 796
Figura 337. Abundancia registrada en el PME-13, Sahino-Bloque 90. 798
Figura 338. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 13. 798
Figura 339. Abundancia registrada en el PME-14, Sahino-Bloque 90. 799
Figura 340. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 14. 800
Figura 341. Abundancia registrada en el PME-15, Sahino-Bloque 90. 801
Figura 342. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 15. 801
Figura 343. Abundancia registrada en el PME-16, Sahino-Bloque 90. 803
Figura 344. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 16. 803
Figura 345. Abundancia registrada en el PME-17, Sahino-Bloque 90. 804
Figura 346. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 17. 805
Figura 347. Curva de acumulación de muestreo de Sahino-Bloque 90. 808
Figura 348. Índice de Jaccard 809
Figura 349. Porcentaje de gremios tróficos registrados en Sahino Bloque 90 813
Figura 350. Distribución de los puntos de muestreo 835
Figura 351. Esquema de muestreo en las Plataformas dentro del Bloque 90-Sahino (1.5 HA) 835
Figura 352. Esquema de muestreo en los accesos dentro del Bloque 90-Sahino. 836
Figura 353. Mapa de delimitación del Boque 90-Sahino 968

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Foto 1. Área de estudio dentro del Bloque 90-Sahino. 41
Foto 2. Área de estudio Bloque 90-Sahino. 41
Foto 3. Formaciones vegetales dentro del área de influencia del Bloque 90-Sahino. 42
Foto 4. Pastizales presentes en la zona de estudio. 43
Foto 5. Zonas abiertas con rasantes para extracción de madera, colindantes con zonas de cultivos. 43
Foto 6. Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1 55
Foto 7. Comunidad Tigre Playa 59
Foto 8. Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1, suelo arcilloso-arenoso. 60
Foto 9. Río Singue 61
Foto 10. Comunidad La Calumeña 62
Foto 11. Muestreo de calidad del Suelo dentro del Bloque 90-Sahino. 69
Foto 12. Comunidad Kichwa Espíritu Noteno 72
Foto 13. Comuna Tigre Playa (Plataforma B) 72
Foto 14. Precooperativa Alma Lojana 73

Foto 15. Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1 73
Foto 16. Comunidad La Calumeña 74
Foto 17. Comuna Tigre Playa (Plataforma F) 74
Foto 18. Comunidad Kichwa Espíritu Noteno 75
Foto 19. Comuna Tigre Playa 75
Foto 20. Comuna Tigre Playa 76
Foto 21. Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1 76
Foto 22. Comunidad La Calumeña 77
Foto 23. Comuna Tigre Playa, prueba de suelos. 79
Foto 24. Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1. 80
Foto 25. Precooperativa Alma Lojana, río Singue 81
Foto 26. Comunidad Kichwa Espíritu Noteno 82
Foto 27. Comuna Tigre Playa (Plataforma B) 83
Foto 28. Plataforma D 84
Foto 29. Comunidad Kichwa Espíritu Noteno, Acceso Plataforma A 86
Foto 30. Comunidad Kichwa Espíritu Noteno 87
Foto 31. Comuna Tigre Playa 88
Foto 32. Comuna Tigre Playa 89
Foto 33. Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1 89
Foto 34. Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1 90
Foto 35. Comunidad La Calumeña 90
Foto 36. Precooperativa Alma Lojana 91
Foto 37. Muestreo de calidad de agua 94
Foto 38. Cálculo de caudal 96
Foto 39. Río San Miguel 98
Foto 40. Estero Sin Nombre 99
Foto 41. Estero Sin Nombre 99
Foto 42. Estero Sin Nombre 100
Foto 43. Estero Sin Nombre 100
Foto 44. Estero Sin Nombre 101
Foto 45. Estero Sin Nombre 101
Foto 46. Estero Sin Nombre 102
Foto 47. Estero Sin Nombre 102
Foto 48. Estero Sin Nombre 103
Foto 49. Estero Sin Nombre 103
Foto 50. Estero Sin Nombre 104
Foto 51. Estero Sin Nombre 104
Foto 52. Estero Sin Nombre 105
Foto 53. Estero Sin Nombre 105
Foto 54. Estero Sin Nombre 106
Foto 55. Río San Miguel 106
Foto 56. Estero Sin Nombre, P18. 107
Foto 57. Río San Miguel 110
Foto 58. Estero Sin Nombre 111
Foto 59. Estero Sin Nombre 113
Foto 60. Estero Sin Nombre 114
Foto 61. Estero Sin Nombre 116
Foto 62. Estero Sin Nombre 117
Foto 63. Estero Sin Nombre 119
Foto 64. Estero Sin Nombre 120
Foto 65. Estero Sin Nombre 122
Foto 66. Estero Sin Nombre 124
Foto 67. Estero Sin Nombre 125
Foto 68. Estero Sin Nombre 127
Foto 69. Estero Sin Nombre 129
Foto 70. Estero Sin Nombre 130
Foto 71. Estero Sin Nombre 132
Foto 72. Estero Sin Nombre 133
Foto 73. Río San Miguel 135
Foto 74. Estero Sin Nombre, P18. 136
Foto 75. Calidad Paisajista en el Bloque 90-Sahino. 176
Foto 76. Descripción paisajística de la zona de interés 176
Foto 77. Comunidad La Calumeña 177
Foto 78. Monitoreo de ruido dentro del Bloque 90-Sahino. 183

Foto 79. Estación de muestreo de ruido ambiental dentro del Bloque 90-Sahino. 187
Foto 80. Estaciones de muestreo establecidas durante la fase de campo, Bloque 90-Sahino 192
Foto 81. Implantación de la estación de muestreo CA1, acceso hacia Plataforma A 194
Foto 82. Implantación de la estación de muestreo CA2 194
Foto 83. Resistivímetro ABEM TERRAMETERS SAS 200
Foto 84. Equipo de Campo utilizado durante la fase de campo del Bloque 90-Sahino 200
Foto 85. Sondajes Eléctricos Verticales (S.E.V.) 201
Foto 86. Comuna Tigre Playa 205
Foto 87. Comuna Tigre Playa 205
Foto 88. Comuna Tigre Playa 206
Foto 89. Comuna Tigre Playa 206
Foto 90. Comuna Tigre Playa 207
Foto 91. Comuna Tigre Playa 207
Foto 92. Comuna Tigre Playa 208
Foto 93. Comuna Tigre Playa 208
Foto 94. Comunidad Kichwa Espíritu Noteno 209
Foto 95. Comunidad Kichwa Espíritu Noteno 209
Foto 96. Comunidad Kichwa Espíritu Noteno 210
Foto 97. Comuna Tigre Playa 210
Foto 98. Precooperativa Alma Lojana 211
Foto 99. Precooperativa Alma Lojana 211
Foto 100. Precooperativa Alma Lojana 212
Foto 101. Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1 212
Foto 102. Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1 213
Foto 103. Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1 213
Foto 104. Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1 214
Foto 105. Comunidad La Calumeña 214
Foto 106. Comunidad La Calumeña 215
Foto 107. Comunidad La Calumeña 215
Foto 108. Comunidad La Calumeña 216
Foto 109. Comunidad La Calumeña 216
Foto 110. Comunidad Calumeña 217
Foto 111. Estudio de Resistividad Eléctrica (S.E.V.), comunidad La Calumeña 218
Foto 112. Río San Miguel 227
Foto 113. Establecimiento de la parcela temporal de muestreo 50*50 m^2 264
Foto 114. Identificación de especies mediante propiedades fenológicas 265
Foto 115. Medición de la circunferencia a la altura del pecho (CAP) 265
Foto 116. Marcación de individuos en la parcela dentro del Bloque 90-Sahino 265
Foto 117. Utilización de cuchillo telescópico para la identificación de muestras 266
Foto 118. Punto de muestreo Plataforma A 267
Foto 119. Punto de muestreo Plataforma B 267
Foto 120. Punto de muestreo Plataforma C 268
Foto 121. Punto de muestreo Plataforma D 268
Foto 122. Punto de muestreo Plataforma F 268
Foto 123. Punto de muestreo Punto 1 269
Foto 124. Punto de muestreo Punto 2 269
Foto 125. Punto de muestreo Punto 5 269
Foto 126. Punto de muestreo Punto 9 270
Foto 127. Punto de muestreo Punto 6 270
Foto 128. Punto de muestreo Punto 7 270
Foto 129. Punto de muestreo Punto 8 271
Foto 130. Punto de muestreo Punto B 271
Foto 131. Punto de muestreo Punto A 271
Foto 132. Punto de muestreo Punto 3 272
Foto 133. Punto de muestreo Punto 4 272
Foto 134. Punto de muestreo Plataforma E 272
Foto 135. Colocación de Trampas Sherman y Tomahawk 350
Foto 136. Colocación de Redes de Neblina dentro del Bloque 90-Sahino 351
Foto 137. Recorridos de observación directa e indirecta 352
Foto 138. Entrevistas realizadas durante la fase de campo dentro del Bloque 90-Sahino 352
Foto 139. Punto de monitoreo cuantitativo: Plataforma A 355
Foto 140. Punto de monitoreo cuantitativo: Plataforma B 355
Foto 141. Punto de monitoreo cuantitativo: Plataforma C 356
Foto 142. Punto de monitoreo cuantitativo: Plataforma D 356

Foto 143. Punto de monitoreo cuantitativo: Plataforma F 356
Foto 144. Punto de monitoreo cuantitativo: Punto 1 357
Foto 145. Punto de monitoreo cuantitativo: Punto 2 357
Foto 146. Punto de monitoreo cuantitativo: Punto 5 357
Foto 147. Punto de monitoreo cuantitativo: Punto 9 358
Foto 148. Punto de monitoreo cualitativo: Plataforma E 358
Foto 149. Punto de monitoreo cualitativo: Punto 3 358
Foto 150. Punto de monitoreo cualitativo: Punto 4 359
Foto 151. Punto de monitoreo cualitativo: Punto 6 359
Foto 152. Punto de monitoreo cualitativo: Punto 7 359
Foto 153. Punto de monitoreo cualitativo: Punto 8 360
Foto 154. Punto de monitoreo cualitativo: Punto A 360
Foto 155. Punto de monitoreo cualitativo: Punto B 360
Foto 156. Identificación de quirópteros capturados durante el muestreo 361
Foto 157. Registro Audiovisual en puntos de conteo 427
Foto 158. Captura con redes de neblina 428
Foto 159. Pobladores locales entrevistados 429
Foto 160. Área de estudio PMA 01 ESPIRITU NOTENO, PLATAFORMA A 429
Foto 161. Área de estudio PMA 02 LA CALUMEÑA 430
Foto 162. Área de estudio PMA 03 CIUDAD DE QUITO, Punto 05 430
Foto 163. Área de estudio PMA 04 CIUDAD DE QUITO, PLATAFORMA D 431
Foto 164. Área de estudio PMA 05 TIGRE PLAYA, PUNTO 1 431
Foto 165. Área de estudio PMA 06 TIGRE PLAYA, PLATAFORMA B 432
Foto 166. Área de estudio PMA 07 TIGRE PLAYA, PUNTO MEDIO 432
Foto 167. Área de estudio PMA 08 TIGRE PLAYA, PLATAFORMA F 433
Foto 168. Área de estudio PMA 09 ALMA LOJANA Comunidad Mayancha, PLATAFORMA C 433
Foto 169. Área de estudio POA 01 LA CALUMEÑA, PLATAFORMA E 434
Foto 170. Área de estudio CIUDAD DE QUITO, Punto 1 434
Foto 171. Área de estudio CIUDAD DE QUITO, Punto 2 435
Foto 172. Área de estudio CIUDAD DE QUITO, Punto 3 435
Foto 173. Área de estudio CIUDAD DE QUITO, Punto 4 436
Foto 174. Área de estudio TIGRE PLAYA, Punto 2 436
Foto 175. Área de estudio ALMA LOJANA Comunidad Mayancha, Plataforma C 437
Foto 176. Área de estudio ALMA LOJANA Comunidad Mayancha Plataforma C 437
Foto 177. Registros por encuentros visuales 510
Foto 178. Muestreo en las parcelas de hojarasca 511
Foto 179. Recorridos libres dentro de la zona de influencia del Bloque 90-Sahino 511
Foto 180. Registro de información durante los monitoreos nocturnos 512
Foto 181. Liberación de especímenes después de su identificación 512
Foto 182. Cobertura vegetal de la Plataforma A 518
Foto 183. Cobertura vegetal del Punto 9 519
Foto 184. Cobertura vegetal de la Plataforma D 519
Foto 185. Cobertura vegetal de la Plataforma D 519
Foto 186. Cobertura vegetal del Punto 2 520
Foto 187. Cobertura vegetal de la Plataforma B 520
Foto 188. Cobertura vegetal del Punto 1 521
Foto 189. Cobertura vegetal de la Plataforma F 521
Foto 190. Cobertura vegetal de la Plataforma C 522
Foto 191. Cobertura vegetal de la Plataforma A 523
Foto 192. Cobertura vegetal del Punto 9 523
Foto 193. Cobertura vegetal de Anexo Punto 9 523
Foto 194. Cobertura vegetal en el Punto 5 524
Foto 195. Cobertura vegetal de la Plataforma D 524
Foto 196. Cobertura vegetal del Punto 6 525
Foto 197. Cobertura vegetal del Punto 7 525
Foto 198. Cobertura vegetal del Punto 8 526
Foto 199. Cobertura vegetal en el Punto B 526
Foto 200. Cobertura vegetal del Punto 2 527
Foto 201. Cobertura vegetal de la Plataforma B 527
Foto 202. Cobertura vegetal del Punto A 528
Foto 203. Cobertura vegetal del Punto 1 528
Foto 204. Cobertura vegetal de la Plataforma F 529
Foto 205. Cobertura vegetal de la Plataforma C 529
Foto 206. Cobertura vegetal del Punto 3 530

Foto 207. Cobertura vegetal del Punto 4 530
Foto 208. Utilización de red de arrastre 617
Foto 209. Utilización de Atarraya 618
Foto 210. Utilización de anzuelos 618
Foto 211. Utilización de red manual en el Bloque 90-Sahino 618
Foto 212. Punto de muestreo ICT-01 621
Foto 213. Punto de muestreo ICT-02 621
Foto 214. Punto de muestreo ICT-03 621
Foto 215. Punto de muestreo ICT-04 622
Foto 216. Punto de muestreo ICT-05 622
Foto 217. Punto de muestreo ICT-06 622
Foto 218. Punto de muestreo ICT-07 623
Foto 219. Punto de muestreo ICT-08 623
Foto 220. Punto de muestreo ICT-09 623
Foto 221. Punto de muestreo ICT-10 624
Foto 222. Punto de muestreo ICT-11 624
Foto 223. Punto de muestreo ICT-12 624
Foto 224. Punto de muestreo ICT-13 625
Foto 225. Punto de muestreo ICT-14 625
Foto 226. Punto de muestreo ICT-15 625
Foto 227. Punto de muestreo ICT-16 626
Foto 228. Punto de muestreo ICT-17 626
Foto 229. Punto de muestreo PME-01, Comuna Tigre Playa 681
Foto 230. Punto de muestreo Plataforma A 681
Foto 231. Punto de muestreo Plataforma B 682
Foto 232. Punto de muestreo PME-02 682
Foto 233. Punto de muestreo Plataforma C 683
Foto 234. Punto de muestreo PME-04, Precooperativa Alma Lojana 683
Foto 235. Punto de muestreo PME-05, Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1 684
Foto 236. Punto de muestreo Plataforma D 684
Foto 237. Punto de muestreo PME-09, Comunidad La Calumeña 685
Foto 238. Punto de muestreo Plataforma F 685
Foto 239. Punto de muestreo PCE-A, Comuna Tigre Playa 686
Foto 240. Punto de muestreo PCE-03 687
Foto 241. Punto de muestreo PCE-06 687
Foto 242. Punto de muestreo PCE-07 688
Foto 243. Punto de muestreo PCE-08 688
Foto 244. Punto de muestreo PCE-B 689
Foto 245. Punto de muestreo Plataforma E 689
Foto 246. Establecimiento de las estaciones de trampas en los sitios de muestreo 690
Foto 247. Transecto de observación directa 690
Foto 248. Trampeo de coleópteros, identificación in situ 691
Foto 249. Establecimiento de la fase de muestreo en el campo 753
Foto 250. Punto de muestreo PMB-01 754
Foto 251. Punto de muestreo PMB-02 754
Foto 252. Punto de muestreo PMB-03 755
Foto 253. Punto de muestreo PMB-04 755
Foto 254. Punto de muestreo PMB-05 756
Foto 255. Punto de muestreo PMB-06 756
Foto 256. Punto de muestreo PMB-07 757
Foto 257. Punto de muestreo PMB-08 757
Foto 258. Punto de muestreo PMB-09 758
Foto 259. Punto de muestreo PMB-10 758
Foto 260. Foto. Punto de muestreo PMB-11 758
Foto 261. Punto de muestreo PMB-12 759
Foto 262. Punto de muestreo PMB-13 759
Foto 263. Punto de muestreo PMB-14 760
Foto 264. Punto de muestreo PMB-15 760
Foto 265. Punto de muestreo PMB-16 761
Foto 266. Punto de muestreo PMB-17 761
Foto 267. Identificación de individuos durante la fase de laboratorio para el Bloque 90-Sahino 763
Foto 268. Realización de la prospección a través de pruebas de pala. 833
Foto 269. Delimitación del trazado de prospección en una vía de acceso existente dentro del Bloque 90-Sahino. 834

Foto 270. Pruebas de pala positivas 836
Foto 271. Evidencia fotográfica de cerámica recuperada 963
Foto 272. Identificación del pasivo ambiental-fosa actualmente remediada por Amazonia Viva en la propiedad de la Sra. Bélgica Quintanilla 969
Foto 273. Evidencia de material incinerado y crudo enterrado en una fosa en la propiedad de la Sra. Alexandra Zurita 970
Foto 274. Toma de muestra de suelo en la que se evidencia presencia de crudo producto de actividades ilegales para refinación de crudo (pinchazos), ubicado en la propiedad de la Sra. Jessica Bravo – Unidos venceremos 971

1. ANTECEDENTES

El Bloque 90-Sahino, se encuentra en la Región Amazónica Ecuatoriana (RAE) constituye una de las áreas geográficas más grandes del Ecuador, ocupando casi la mitad del territorio (48%) con una superficie de 120.000 $Km^2$1, posee una gran riqueza cultural-étnica que hace que sea considerado como el país con mayor densidad de población indígena en la cuenca del Amazonas.

La RAE es una zona llena de privilegios en lo que respecta a recursos naturales, es decir posee una gran riqueza en cuanto a minerales y petróleo se refiere, desde está área se inscribe la actividad hidrocarburífera, considerada para el Ecuador como la principal actividad económica, concretamente la provincia de Sucumbíos donde se encuentra emplazado el Bloque 90-Sahino y junto con la provincia de Orellana y sus respectivos cantones son los de mayor actividad petrolera. Parte del cambio planteado por el estado hacia el sector petrolero, se refleja en los modelos y estándares, que desde el estado se exigen a las empresas petroleras, tanto públicas como privadas, en la cual PCR Ecuador S.A. no es la excepción.

La Décimo Segunda Ronda petrolera impulsada por el estado ecuatoriano incluyó a varias áreas previamente manejadas por la empresa estatal EP Petroecuador dentro de grandes Bloques petroleros y que han sido fragmentados para dar paso a los denominados "Intracampos". Esta ronda petrolera preveía la entrega de ocho de los denominados Intracampos a empresas de capital extranjero permitiendo el desarrollo de estos bajo condiciones contractuales igualitarias y por ende permitiendo un mejoramiento de los ingresos económicos para el estado ecuatoriano.

PCR Ecuador S.A., fue una de las empresas adjudicas en el cual suscribió el contrato con el estado ecuatoriano en mayo del 2019 en la XII Ronda Petrolera Intracampos para el desarrollo responsable del Bloque 90-Sahino, ubicado en la Provincia de Sucumbíos. El objetivo del presente estudio es el cumplimiento del contrato suscrito para la etapa de Exploración y Avanzada con el objeto de garantizar al estado ecuatoriano una producción a largo plazo. La exploración de este Bloque traerá consigo importantes ventajas para el Estado y para el área de influencia del Bloque 90-Sahino.

2. INTRODUCCIÓN

2.1. FLORA

La diversidad y riqueza biológico-ambiental se ha venido estudiando en mayor medida durante los últimos años, ya que ayuda a identificar, monitorear y controlar las pérdidas de nuestro patrimonio y recursos ambientales. Hecho que ha aumentado significativamente en los últimos años, en su mayoría gracias a actividades humanas.

El estudio y caracterización de la flora y la fauna busca hacer un seguimiento periódico de lo que está pasando en el ecosistema, prestando especial atención a los factores abióticos (temperatura, luz, aire y humedad) y a los bióticos (microorganismos, animales y plantas), para poder realizar la ejecución de las mediciones necesarias, determinar los cambios relevantes y planear las medidas correctivas pertinentes.

La expansión de las actividades agrónomas y ganaderas, el aumento de las concesiones mineras y el crecimiento de las hidroeléctricas son algunos de los factores que afectan a la selva más grande del mundo. A pesar de que el 17% de la selva ha sido destruida, grandes áreas se mantienen en buenas condiciones, no obstante, la Amazonía sigue cambiando de manera acelerada.

2.2. MASTOFAUNA

La riqueza de especies en el Nuevo Mundo alcanza su punto más alto cerca de la línea ecuatorial, lo que se conoce como el gradiente de diversidad latitudinal, y muchas de estas especies no se encuentran en ninguna otra parte. Por esta razón, no es de extrañar que el Ecuador alberga una

[1] http://secretariat.synod.va/content/sinodoamazonico/es/la-panamazonia/amazonia-en-ecuador.html.

fauna excepcionalmente diversa y endémica. Ecuador es considerado como el país con la mayor diversidad biológica por unidad de superficie en el mundo, a pesar de ser un país pequeño ocupando solo el 0,2 % de la superficie terrestre es considerado como uno de los 17 países biológicamente más diversos del planeta, ocupando el noveno lugar en el mundo en diversidad de mamíferos (Tirira, 2011). La zona con más alta diversidad de mamíferos en el Ecuador es el Trópico Oriental o Amazónico con 219 especies que representan el 48 % de la mastofauna a nivel nacional (actualmente existen 456 especies de mamíferos en el Ecuador) (Tirira, et al., 2021). En lo referente a las especies de mamíferos endémicas (propias del Ecuador, y que no han sido registradas en ningún otro país), se reportan 53 especies (Tirira, et al., 2021).

Los mamíferos cumplen roles de gran importancia en la dinámica y mantenimiento de los ecosistemas, estos roles incluyen la descomposición de materia muerta y el reciclaje de nutrientes, la herbivoría y destrucción de plántulas y la polinización (Tirira, 2017). Así también, influyen en la regeneración y recuperación de las selvas a través de la dispersión y depredación de semillas de numerosas especies vegetales; además, actúan como depredadores y presas, así como controladores biológicos de insectos (Tirira, 2017). Desde el punto de vista de la importancia ecológica, los mamíferos son considerados bioindicadores; ya sea por la presencia o ausencia de determinadas especies o por la abundancia de estas. A través, del estudio de los mamíferos se puede estimar en qué grado de alteración están los bosques; ya sea antes, durante o después de una perturbación antrópica (Favila y Halffter, 1997). Por lo que, a través de los años los mamíferos han sido un buen termómetro de cómo va afectando la actividad petrolera a los procesos naturales de los bosques.

El objetivo de este estudio fue realizar un análisis biótico del Bloque 90-Sahino, Provincia de Sucumbíos. Para levantar información sobre la riqueza, diversidad y abundancia de los mamíferos presentes en el área de estudio; que a su vez sirvan de base para continuar con monitoreos a nivel biológico y permitan proponer medidas de mitigación y conservación de estas especies, identificando y reduciendo riesgos ocasionados por actividades humanas que pueden llevarlos a su desaparición.

El Bloque 90-Sahino, se encuentra situado al nororiente del país, en la región amazónica ecuatoriana. Esta contiene el área boscosa tropical más grande del mundo (150 000 km^2) y la mayor diversidad biológica conocida. Lamentablemente, el Ecuador es uno de los países de Sudamérica que mayor número de especies de mamíferos extintos registra (Tirira, et al., 2020). La pérdida y fragmentación de hábitats, la introducción de especies exóticas y la cacería indiscriminada son las actividades humanas o factores extrínsecos con mayor incidencia en la reducción de poblaciones de mamíferos silvestres, y por tanto de su extinción (Tirira, 2017).

2.3. AVIFAUNA

El grupo de las aves es muy diverso y constituye el taxón con mayor conocimiento en el neotrópico (Stotz et al., 1996), y que en el país presenta un importante número de publicaciones (Freile, 2005). El número de especies que se han registrado en el Ecuador continental es de aproximadamente 1 600 especies, para el 2006, donde se registraron 1 595 especies (Ridgely and Greenfield, 2006) y, para el 2018, según la South American Classification Committee “SACC” se registraron 1 684 incluidas 33 especies endémicas (Freile et al., 2018).

Las poblaciones de aves son extremadamente complejas, la capacidad de volar puede inferir rápidamente en su composición y estructura. Las aves tienen una profunda interacción con el hábitat en el que se desarrollan y su población se ve modificada paralelamente a su entorno, siendo en especial más vulnerables las especies insectívoras de sotobosque (Canaday and Rivadeneyra, 2004). Por otro lado, la distribución espacio temporal de las especies es variada y una manera de conocer acertadamente las condiciones bióticas de una localidad es por evaluación, comparación y monitoreo de este grupo de especies (Feisinger, 2004).

El mal manejo de los recursos ambientales por los seres humanos está causando gran pérdida de la diversidad biológica, genética y ecosistémica, en este sentido existe una creciente necesidad de conservar y mantener la biodiversidad. El levantamiento de información sobre la biota antes y

después de fases de construcción, desbroce y factibilidad son esenciales para determinar el grado de conservación y afectación de esta. El generar recomendaciones que permitan un desarrollo y presencia de la biodiversidad en áreas es un reto actualmente asumido por científicos a nivel global (Carazo Salazar et al., 2011). En este contexto, el presente muestreo biótico pretende generar información de la diversidad de aves presentes en los sitios definidos para el Estudio de impacto y plan de manejo ambiental para la fase de exploración y avanzada del Bloque 90-Sahino, con el fin de generar conclusiones y recomendaciones que permitan identificar posibles tendencias o afectaciones a la comunidad de aves.

2.4. HERPETOFAUNA

En Ecuador, hasta 2022, se han registrado 499 especies de reptiles (Torres-Carvajal et al., 2022) y 658 especies de anfibios (Ron et al., 2022), abarcando aproximadamente el 4 % de la diversidad mundial de los mismos; si bien Ecuador no es el país con mayor biodiversidad mundial de estos grupos, cuenta con la abundancia más alta por unidad de área de anfibios y reptiles del mundo, sobrepasando por el doble al segundo país de las listas y con potencial aumento cada año (Ron et al., 2022; Torres-Carvajal et al., 2022). Tanto en anfibios y reptiles ecuatorianos, la riqueza de especies y su valor ecológico es casi desconocida por muchas personas debido, principalmente, a sus hábitos ecológicos y varias creencias populares acerca de los mismos.

La cuenca Amazónica, ubicada en las estribaciones orientales, sostiene una de las comunidades biológicas más diversas del planeta (Stickler et al., 2009). Los Bosques Tropicales de la cuenca Amazónica son ecosistemas altamente amenazados debido a la deforestación, caza indiscriminada y tráfico ilegal (Burneo, 2009). Dentro de Ecuador, los Bosques Húmedos Tropicales Amazónicos albergan 154 especies de reptiles y 184 especies de anfibios, siendo la primera y segunda región, respectivamente, de mayor número de especies de los grupos mencionados dentro del país (Ron et al., 2022; Torres-Carvajal et al., 2022). Existen dos razones principales para estudiar la Región Amazónica: 1) alta heterogeneidad de los suelos, topografía y vegetación, 2) porciones del bosque amazónico que no han sido estudiadas exhaustivamente (Stickler et al., 2009).

Los anfibios y reptiles cumplen roles ecológicos importantes en los ecosistemas, por ejemplo, dentro del grupo de los reptiles, los caimanes y serpientes son conocidos como biocontroladores ya que regulan los niveles poblacionales de otras especies. Las serpientes, además, son conocidas como controladores de plagas en los cultivos, ya que mantienen estables las poblaciones de roedores en zonas agrícolas. Los anfibios, al igual que los reptiles, son especies bioindicadores; gran parte de los pertenecientes al orden Anura, son muy susceptibles a los cambios climáticos enfocadas a la escasez de lluvia en zonas tropicales perjudicando directamente a su compleja ecología reproductiva (Vitt y Caldwell, 2009). Los anfibios, además, al ser consumidores y presas, son un eslabón intermedio en la cadena de flujo de energía y nutrientes. Finalmente, al ser productores de sustancias con propiedades analgésicas y antibióticas, son capaces de aportar un gran potencial en el bienestar humano como fuente para el desarrollo de medicinas (Ron et al., 2022).

Debido a los enunciados antes mencionados, el presente estudio pretende realizar un primer análisis biótico de la herpetofauna dentro del Bloque 90-Sahino, en la provincia de Sucumbíos, con el fin de catalogar el estado de la diversidad de anfibios y reptiles.

2.5. ICTIOFAUNA

Según Nelson (2006), en el mundo se han registrado 28.000 especies de peces marinos y de agua dulce, de las cuales 12.000 son de agua dulce. La riqueza íctica en Sudamérica es alta y existen 4.475 especies y probablemente se hallen 1.550 especies no descritas (Reis 2003). En el Ecuador los registros alcanzan 1.716 especies, 765 son marinos y 951 de agua dulce. Esta última cifra representa el 7.8% de las especies de agua dulce del mundo y el 21% de las especies de Sudamérica (Barriga, 2011). La riqueza de peces de agua dulce del Ecuador es notable si se compara con otros países Sudamericanos (Barriga 2011). Al relacionar la diversidad de peces del Ecuador con la de los países vecinos: Colombia y Perú, que tienen una superficie cuatro veces mayor que la del Ecuador, se encuentra que equivale al 65.4% de los registros para Colombia y 93% para Perú. Con relación

a Bolivia, que tiene una extensión que se aproxima a la de Colombia, la diversidad ictiofaunística del Ecuador es mayor con el 36% (Barriga 2011). En el caso particular de los cuerpos de agua que atraviesan las áreas del Bloque 90-Sahino, se ubican en la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza (NP), que alberga una riqueza de 680 especies (Barriga, 2012.). Sin embargo, el crecimiento de la población humana, las actividades antrópicas y el aumento de consumo de este recurso, ha provocado un cambio en las poblaciones debido a la modificación, fragmentación y destrucción de los hábitats, además de la introducción de especies invasivas y pérdida de la continuidad ecológica (Jiménez-Prado et al, 2015). Por tales razones, la ejecución de estudios bióticos sirve para conocer la diversidad acuática y a su vez monitorearla en función del tiempo, cambio y alteraciones que ocurran en sus hábitats. (Jiménez-Prado, y otros, 2015). De acuerdo con este contexto en el siguiente informe se caracteriza las poblaciones de la ictiofauna, adicionalmente se indican los aspectos ecológicos.

2.6. ENTOMOFAUNA

La región amazónica tiene una gran diversidad de invertebrados y en especial de insectos, esto es debido al éxito evolutivo que han alcanzado sus especies en los diferentes microhábitats, paisajes y ecosistemas que existen en esta parte de Ecuador. por lo tanto, esta extensa región presenta gran variedad de ecosistemas que albergan a taxones llamados “megadiversos” como: escarabajos, abejas, avispas y hormigas, mariposas y polillas, moscas y mosquitos, chinches y cigarras (Checa, 2013; Chamorro, 2019).

Con respecto a lo anterior, quizá uno de los grupos más utilizados a nivel mundial es el de los escarabajos estercoleros Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae porque actúan como un excelente grupo "bioindicador" de estudios ambientales por las siguientes características: (1) son insectos de fácil recolección e identificación a nivel de géneros, y en la mayoría de casos, hasta especie, (2) están distribuidos en casi todos los ecosistemas y paisajes naturales, (3) cuentan con suficiente bibliografía especializada y (4) el costo de muestreo resulta muy económico para capturarlos (Celi, 2001).

En el aspecto ecológico, por ejemplo las grandes comunidades y poblaciones de escarabajos estercoleros son muy útiles y ofrecen a un ecosistema varios servicios ambientales importantes como: (a) remoción del excremento especialmente de grandes mamíferos herbívoros y frugívoros, (b) dispersores secundarios de semillas al momento de realizar sus bolas nido, (c) bioturbación, aireación y penetración de agua dentro del suelo, (d) fertilización, y (e) controladores secundarios de huevos de moscas y algunos gusanos planos (Chamorro, 2019).

2.7. MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS

La zona de los Andes- Amazonía cumple importantes funciones en los ecosistemas como por ejemplo en la regulación del clima, en la provisión de servicios ecosistémicos y además alberga una enorme biodiversidad (Galarza et al. 2021), posee una densa red de ríos que fluyen a través de laderas andinas hacia los afluentes del río Amazonas (Grill et al. 2019). A pesar de su invaluable importancia a escala global, las actividades humanas ejercen una presión en este ecosistema (Encalada et al., 2019).

En la región amazónica, las principales fuentes de contaminación provienen de la descarga de operaciones mineras (legal o ilegal) y petroleras (Capparelli et al. 2020). Las cabeceras de los ríos amazónicos pueden acumular diferentes tipos de contaminantes e incluso pueden perder su capacidad de resiliencia (Escanilla-Minchel et al., 2020). La persistencia de este problema resulta en la degradación y pérdida de servicios ecosistémicos los cuales son la clave para el desarrollo y sostenibilidad local y regional en estas áreas (Casagrande et al. 2021).

Por ello, es importante el estudio del estado de los ríos para conocer la calidad del agua, realizar monitoreos periódicos para poder realizar un adecuado manejo de éstos. Los macroinvertebrados acuáticos son ampliamente utilizados como bioindicadores ya que están compuestos por

abundantes taxones con diversas adaptaciones funcionales, ocupando varios nichos tróficos (Oyague, 2019).

Debido a su diversidad y sensibilidad a la contaminación, los macroinvertebrados son usados ampliamente como indicadores de la salud de los ecosistemas (Suter y Cormier, 2015). Es por ello por lo que en este muestreo se evaluará la diversidad y la ecología en diecisiete cuerpos de agua presentes dentro del área de impacto del Bloque 90-Sahino.

2.8. MEDIO CULTURAL

La obtención de hidrocarburos es una de las principales fuentes económicas que favorecen al sustento de un país, por lo cual este proceso de explotación petrolera debe de contar con unas instalaciones de primera línea y edificaciones acorde a las medidas ambientales, de igual manera se suma el adecuamiento de plataformas petroleras y vías de acceso en diversos puntos de la amazonia ecuatoriana.

Es por ello, que PCR Ecuador S.A plantea lograr la construcción de seis plataformas denominadas Plataformas A, B, C, D, E y F con sus correspondientes accesos como se describe a continuación.

El cual fue desarrollado por PROCAPCON ECO ASSESSMENT, como parte del progreso sostenible y sustentable de sus actividades, trabaja en beneficio de la naturaleza y de la sociedad ecuatoriana, concibiendo propuestas para la protección del ambiente y mejorar la calidad de la vida a través del cumplimiento de la Legislación Ambiental Ecuatoriana vigente y acuerdos internacionales aplicables.

Es por esto por lo que en toda acción que implique la remoción de suelos especialmente en aquellos lugares de reconocida sensibilidad arqueológica se deban realizar los respectivos estudios a fin de preservar, conservar o estudiar yacimientos arqueológicos o paleontológicos que potencialmente puedan ser impactados por estos trabajos.

De tal manera se presenta formalmente al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, a efectos de gestionar y obtener el aval técnico.

El presente informe tiene como objetivo llevar a cabo los estudios iniciales para prevenir los posibles daños al patrimonio cultural en conformidad a la Ley de Cultura, y a la regulación de las investigaciones a cargo del instituto nacional de patrimonio cultural INPC, en actividades que conlleven remoción de suelo. Para lo cual se emite la siguiente propuesta para obtener la autorización de investigación arqueológica para las labores que se ejecutarán en el Bloque 90-Sahino.

3.1. OBJETIVOS GENERALES

3.1.1. Medio Físico

Establecer las condiciones físicas generales del Bloque 90-Sahino a nivel geológico, hídrico y edafológico.

3.1.2. Flora

Evaluar la estructura y composición florística del Bloque 90-Sahino previo al inicio de las operaciones dentro del área de influencia.

3.1.3. Mastofauna

Evaluar el estado actual de los mamíferos presentes en el Bloque 90-Sahino, por medio de análisis de diversidad, abundancia y aspectos ecológicos que reflejen el estado de conservación de las especies.

3.1.4. Avifauna

Elaborar un diagnóstico del estado actual de la avifauna presentes en en los sitios definidos para el Estudio de impacto y plan de manejo ambiental para la fase de exploración y avanzada del Bloque 90-Sahino.

3.1.5. Herpetofauna

Realizar un monitoreo de la herpetofauna presente dentro del Bloque 90-Sahino para su caracterización y evaluación de su estado de conservación.

3.1.6. Ictiofauna

Caracterizar el componente ictiológico en los cuerpos de agua de las áreas de influencia del proyecto propuesto.

3.1.7. Entomofauna

Caracterizar las comunidades de escarabajos estercoleros en el Bloque 90-Sahino, mediante trampeos estandarizados.

3.1.8. Macroinvertebrados acuáticos

Evaluar la diversidad de macroinvertebrados acuáticos en 17 cuerpos de agua presentes dentro del área del bloque 90-Sahino.

3.1.9. Medio Social

Establecer las condiciones socioeconómicas de los diferentes conglomerados poblacionales ubicados dentro de los límites del Bloque 90-Sahino previo al inicio de las actividades contempladas para la fase de exploración y de avanzada para el presente proyecto y que incluirán fases constructivas.

Realizar un diagnóstico de la realidad social, económica y organizativa de la población residente en el área de influencia del Bloque 90-Sahino, a fin de evaluar los probables impactos sociales y ambientales.

3.1.10. Medio Cultural

Realizar el respectivo diagnóstico arqueológico para comprobar la presencia o ausencia de áreas arqueológicas que puedan ser potencialmente impactados de forma directa o indirecta, aportando estrategias de protección para los sitios arqueológicos que se encuentren en peligro de ser destruidos por los trabajos de construcción.

Permitir validar la presencia o ausencia de sitios arqueológicos. Estableciendo patrones claros de asentamientos y definir el aprovechamiento de planicies y zonas intermedias entre ríos de segundo y tercer orden, es decir entre las múltiples vertientes y afluentes del rio principal, que sería la vía de comunicación primordial y una unión más cercana a los antiguos habitantes desde todas las zonas.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3.2.1. Medio Físico

Elaborar mediante puntos de control, afloramientos, muestreo, recorridos para caracterización de: litología, tipos de suelos, formaciones, unidades geológicas superficiales.

Establecer las condiciones generales hídricas dentro del Bloque 90-Sahino, a través de la realización de muestreos y análisis químicos en el respectivo laboratorio calificado por el SAE.

Establecer las condiciones generales edafológicas dentro del Bloque 90-Sahino, a través de la realización de muestreos en los futuros emplazamientos de las Plataformas y sus respectivos accesos.

Establecer las condiciones generales de ruido en el Bloque 90-Sahino previo a la operación de PCR Ecuador S.A

Establecer las condiciones generales de calidad de aire dentro del Bloque 90-Sahino previo al inicio de operaciones de PCR Ecuador S.A

3.2.2. Flora

Identificar los indicadores de diversidad florística a través de la utilización de índices específicos para el componente de flora.

Observar la composición florística y la estructura de cada una de las áreas de interés.

3.2.3. Mastofauna

Estimar la diversidad, abundancia y riqueza de mastofauna presente en el área de estudio.

Evaluar aspectos ecológicos relacionados al gremio trófico, hábito y estrato al que pertenecen las especies de mamíferos registradas en los diferentes puntos de muestreo.

Identificar el estado de conservación de los mamíferos presentes en el área de estudio.

Proponer posibles medidas de mitigación, al evaluar impactos antropogénicos en la riqueza, abundancia y diversidad de los mamíferos de la zona.

3.2.4. Avifauna

Determinar la diversidad de la avifauna presente en las áreas de influencia del Estudio de impacto y plan de manejo ambiental para la fase de exploración y avanzada del Bloque 90- Sahino.

Establecer las condiciones actuales de conservación de la avifauna registrada en el Estudio de impacto y plan de manejo ambiental para la fase de exploración y avanzada del Bloque 90-Sahino.

3.2.5. Herpetofauna

Caracterizar, mediante muestreos cuantitativos y cualitativos la herpetofauna presente en el Bloque 90-Sahino.

Determinar, mediante análisis estadísticos, la riqueza y abundancia de especies presentes en cada plataforma.

3.2.6. Ictiofauna

Determinar la riqueza, abundancia y diversidad de las poblaciones ictiológicas que actualmente están habitando en los cuerpos de agua de las áreas de influencia del proyecto propuesto dentro del Bloque 90-Sahino.

Determinar la sensibilidad de la Ictiofauna registradas en los cuerpos de agua de las áreas de influencia del proyecto propuesto en el Bloque 90-Sahino.

3.2.7. Entomofauna

Determinar la riqueza y abundancia de escarabajos estercoleros en el área de estudio, dentro del Bloque 90-Sahino.

Analizar aspectos ecológicos de las comunidades de estercoleros en el bloque 90-Sahino en la provincia de Sucumbíos.

3.2.8. Macroinvertebrados acuáticos

Evaluar la diversidad de macroinvertebrados mediante la aplicación de índices y análisis estadísticos.

Analizar los aspectos ecológicos de macroinvertebrados presentes en diecisiete cuerpos de agua dentro del área de impacto del Bloque 90-Sahíno.

Determinar el estado de los ríos mediante los índices de BMW/Col y EPT.

3.2.9. Medio social

Cumplir con la normativa legal vigente emitida por el órgano de control y requerimientos que estipula el Código Orgánico Ambiental (COA), Reglamento del Código Orgánico Ambiental Nº752, y los requerimientos de los Acuerdos Ministeriales No. 013 y Acuerdo Ministerial No.100 A.

Proporcionar información actualizada de las poblaciones asentadas en el área de influencia que permita constituirse en un instrumento para la formulación y gestión de las actividades a ejecutarse en el presente estudio.

Caracterizar socioeconómicamente los conglomerados poblacionales que se encuentran en el área de influencia del Bloque 90-Sahino operado por PCR Ecuador S.A., y las 6 plataformas que se construirán con sus correspondientes tramos de acceso.

Realizar, mediante levantamiento de información in situ (fuentes primarias) y revisión de fuentes secundarias, un estudio cuantitativo y cualitativo de los asentamientos poblacionales asentados en el área de influencia, con el fin de contrastar y triangular la información obtenida.

3.2.10. Medio Cultural

Identificar mediante observación visual de superficie, pruebas de pala, sondeos, en busca de sitios, vestigios arqueológicos y/o paleontológicos, utilizando técnicas de muestreo intensivas (pruebas de pala y sondeos donde se amerite).

Delimitar áreas de interés o sitios arqueológicos en caso de ser identificados (Polígono).

Establecer mecanismos de medidas para prevenir, mitigar, el impacto a yacimientos arqueológicos, identificados en esta investigación.

4. ÁREA DE ESTUDIO

4.1. Descripción de la zona de influencia

El área del Bloque 90-Sahino, se inserta en la provincia de Sucumbíos, abarcando parte de los cantones Lago Agrio y Putumayo y las Parroquias Pacayacu, Sansahuari, Palma Roja y Santa Elena; ubicados en la baja Amazonía ecuatoriana, el mencionado Bloque 90-Sahino comprende una superficie total de 99 Km^2 en los que se distribuyen trece (13) conglomerados poblacionales de acuerdo con la información levantada in situ, y están organizadas en base a Comunas, Precooperativas, Asociaciones, Organizaciones y Comunidad, las cuales más de la mitad de los conglomerados poblacionales (69,2%) son de origen mestizo y el tan sólo cuatro de los conglomerados poblaciones (30.8%) son de origen indígena de la etnia Kichwa (Comuna Kichwa Santa Rosa, Comuna Tigre Playa, Comuna Espíritu Noteno y Comunidad Mayancha) y de la etnia Achuar se identificó también en la Comunidad de Mayancha.

El Bloque 90-Sahino a nivel biótico, se encuentra en el oriente ecuatoriano. Interseca con el patrimonio forestal nacional Unidad 5 Napo. Sin embargo, todas las actividades productivas previstas en el presente proyecto no contemplan la intersección o la alteración del mencionado patrimonio forestal, la zona, presenta áreas intervenidas debido a la presencia antrópica de la zona (vías de acceso para extracción de madera y presencia de pastizales dedicados a actividades agrícolas y ganaderas). En su mayoría está formado por bosque natural intervenido (BNI), posee vegetación de sotobosque y pocos árboles de dosel, sin especies endémicas local o regionalmente a nivel general.

El área de estudio pertenece al bosque siempre verde de tierras bajas del aguarico Putumayo-Caquetá, caracterizado por poseer árboles con dosel emergente y raíces tabulares. Presenta un clima tropical húmedo (caluroso, húmedo y lluvioso) con una temperatura promedio de 20° C y la precipitación media anual es de 3075 mm de lluvia y la humedad media es del 81%. A nivel ecológico-ambiental, el Bloque 90-Sahino se encuentra clasificado como Bosque Húmedo Tropical (Ron et al., 2022), región Zoogeográfica Tropical Oriental (Albuja y Arcos, 2007) y Región Amazónica Nor-Occidental de Tierras Bajas siempre verdes (Sierra, 1999). La región zoogeográfica corresponde a la denominada húmeda tropical (Tirira, 2017), y la denomina vegetación de bosque lluviosos de la Amazonía ecuatoriana (McMullan and Navarrete, 2013).

Para realizar el análisis de la climatología del Bloque 90-Sahino, se identificaron las estaciones meteorológicas más cercanas, se seleccionó aquellas que cumplen con similares condiciones meteorológicas (Tipo de clima, Bioclima, Pisos Bioclimáticos, Rango de Isoyetas e Isotermas) y Orográficas. Para ello se empleó los Anuarios Meteorológicos publicados por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) en el periodo comprendido entre los años 2004 y 2013 (información publicada disponible de diez años consecutivos), información adicional publicada por la misma institución en el año 2017; y, se utilizaron los datos proporcionados por la Dirección General de Aviación Civil (DAC) del período comprendido entre los años 1981 y 2022.

El área de estudio se caracteriza por poseer árboles con dosel, emergentes y raíces tabulares. Las zonas estudiadas poseen intervención debido a la presencia antrópica, vías de acceso para extracción de madera y presencia de pastizales, posee vegetación de sotobosque y pocos árboles de dosel. Los sitios de muestreo presentaron homogeneidad en su estructura vegetal debido a que todos los sitios son remanentes de bosque debido a una alta presencia de actividad antrópica visible sobre todo en la parte centro-sur donde se asientan comunidades colonas y su respectiva apertura de vías de acceso de distinto orden.

Foto 1. Área de estudio dentro del Bloque 90-Sahino.



Fuente: Procapcon, 2022.

De acuerdo con el Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental (Ministerio del Ambiente del Ecuador, Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental, 2013), el área de estudio según el MAE 2013 las áreas de interés corresponden a Bosque siempreverde de tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caquetá (MAE, 2013).

Foto 2. Área de estudio Bloque 90-Sahino.



Fuente: Procapcon, 2022.

4.2. BSTA01 BOSQUE SIEMPREVERDE DE TIERRAS BAJAS DEL AGUARICO-PUTUMAYO-CAQUETÁ.

Son Bosques altos multiestratificados con dosel cerrado de 25 a 35m, emergentes de 40m o más con diámetros que varían desde 0,8 hasta 1,8m frecuentemente se puede observar raíces tablares.

En este ecosistema se observa una gran variación en la estructura florística la cual se hace más evidente a medida que se aleja del piedemonte de los Andes de igual manera hacia el sur se logra evidenciar esta condición. Estos bosques son muy densos no inundados o bien drenados sobre terrenos planos de terraza alta y sistemas colinados de la planicie sedimentaria con colinas de 20m (Pitman N., 2001).

4.2.1. Tipos de Vegetación

Conforme a los aspectos evaluados en el área de estudio (estructura y fisonomía de la vegetación, especies indicadoras), la vegetación observada ha sido clasificada en los siguientes tipos: Bosque natural intervenido (Bni) con presencia de claros en los cuales se puede evidenciar la extracción de madera selecta, Bosque secundario en proceso de regeneración (Bs) Pastizales (P) y Cultivos (C).

4.2.2. Bosque natural intervenido (Bni)

Son bosques residuales resultantes de la extracción maderera u otros productos del bosque. En estos casos la estructura y composición florística no ha sido afectada drásticamente. Un ejemplo de esto es la extracción selectiva que se ha realizado en la mayoría de los bosques ecuatorianos. La estructura de este tipo de bosque es similar al Bosque natural sin intervención (Muller-Landau, 2002) Bosque Secundario (Bs).

4.2.3. Bosque Secundario (Bs)

Los bosques secundarios son bosques que se regeneran en gran parte a través de procesos naturales después de una perturbación significativa [o incluso total]² humana y / o natural de la vegetación forestal original en un solo punto en el tiempo o en período más extenso de tiempo y que muestran una diferencia importante en la estructura de los bosques y / o composición de las especies del dosel con respecto a los bosques primarios cercanos en sitios similares (Holdridge, 1992).

Foto 3. Formaciones vegetales dentro del área de influencia del Bloque 90-Sahino.



Fuente: Procapcon, 2022.

4.2.4. Pastizal (P)

Los pastizales cubren un cuarto de la superficie terrestre y abarcan una gama de condiciones climáticas que van desde las áridas hasta las húmedas. Los pastizales varían de forma considerable en el grado y la intensidad de su gestión, desde los prados y las sabanas gestionados extensivamente – donde la carga animal y los regímenes de incendios son las variables principales de la gestión – hasta las tierras de pastura y heno gestionadas intensivamente (p. ej. con fertilización, irrigación o cambios en especies). Los pastizales suelen poseer una vegetación dominada por pastizales perennes y el uso predominante de la tierra es el pastoreo (Leticia S. Jiménez, 2007).

Foto 4. Pastizales presentes en la zona de estudio.



Fuente: Procapcon, 2022.

4.2.5. Cultivos (C)

Las actividades de cultivo que ocurren a menudo por la acción del hombre pero que también responden a procesos naturales dan como resultados cereales, frutas, vegetales, forraje y otros. Se entiende por cultivo a todas las acciones humanas que tienen el fin de mejorar, tratar y transformar las tierras para el crecimiento de siembras. Para muchos países del mundo esta actividad es su principal sustento económico y, al mismo tiempo, es, junto con la ganadería, la principal acción que da alimento para la población mundial (Charles Huttel, 1999).

Foto 5. Zonas abiertas con rasantes para extracción de madera, colindantes con zonas de cultivos.



Fuente: Procapcon, 2022.

Los sistemas hídricos muestreados son considerados lénticos- lóticos, de profundidad media-alta, las aguas son semiclaras a ligeramente turbias, los sustratos lodoso-arenoso -arcilloso-pedregoso con escasa vegetación en las riberas. Los cuerpos de agua atraviesan áreas fragmentadas conformadas remanentes de bosques secundarios entremezclados con vegetación de rastrojo, pastizales y cultivos. Según (Albuja, y otros, 2012), el área de estudio se ubica en el Piso Zoogeográfico Tropical Oriental (TE); en cuanto a la Zona Ictiohidrográfica, los sistemas hídricos muestreados pertenecen a la zona Napo-Pastaza (NP) (Barriga, 2012).

Los cuerpos de agua muestreados presentan características similares, tienen un ancho aproximado de 1,50 a 40 m y la profundidad en algunos ríos es de 150 cm a 40cm, de corriente alta en el río San

Miguel a moderada en otros ríos, el lecho es lodoso, limoso y arenoso con rocas de mediano y pequeño tamaño, la mayoría de los ríos son turbios, poseen hojarasca proveniente de vegetación ribereña. La vegetación ribereña pertenece a bosque secundario.

5. MEDIO FÍSICO

La determinación del componente físico: geología, geomorfología, suelos, climatología, paisaje, hidrología, resistividad eléctrica, como parte del estudio ambiental. El fin del análisis del componente físico, como tal es el reconocimiento, el análisis y evaluación de las condiciones físicas generales para determinar el estado general en el que se encuentra la zona para para detectar necesidades en su entorno, para la identificación de los posibles impactos que pudieran generarse a partir de la implementación del proyecto.

La determinación del componente físico: geología, geomorfología, suelos, climatología, paisaje, hidrología, resistividad eléctrica, como parte del estudio ambiental y su línea base se resume en las siguientes metodologías:

5.1. METODOLOGÍA COMPONENTE GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO

Para el estudio ambiental y su línea base, se desarrollaron trabajos en campo, apoyados por las vías de primer, segundo y tercer orden, también se utilizó el río San Miguel, río Singue, en el Bloque 90-Sahino, por donde se van a construir: facilidades tempranas, accesos y Plataformas con el apoyo de camioneta 4x4, guías de la localidad y canoas de motor.

A continuación, se describe la metodología utilizada para la determinación de la geología general del área de estudio:

A. **Recopilación de información bibliográfica:** Fase de gabinete, revisión de estudios previos, imágenes satelitales, cartografía, bases de datos e informes técnicos dentro del área de estudio.

B. **Levantamiento de datos in situ:** prospección, muestreo, estratigrafía, control litológico, suelos-calicatas, afloramientos, mapeo, puntos de control.,

C. **Reconocimiento terrestre del área:** Utilizando las diferentes vías de acceso existentes, por medio de desplazamientos a pie y también con el apoyo de canoas a motor para los ríos navegables., d. Procesamiento e interpretación de resultados obtenidos en campo: resultados de laboratorio e interpretación., e. Preparación del Mapa Geológico del área de estudio y su informe complementario.

Se utilizó el Mapa Geológico de la República de Ecuador, publicado por el INIGEMM-IIGE-2019, escala 1:1´000.000. Mapa Morfo Edafológico de la Provincia de Sucumbíos, escala 1:500.000, PRONAREG, Ecuador 1983, USDA Soil Taxonomy Classification, Léxico Estratigráfico, Bristow & Hoffsteter. ESPOL, 1977.

Con el apoyo de camionetas 4x4, guías de la zona, canoas a motor se realizó los trabajos de prospección: se recorrieron las vías de primer, segundo, tercer orden, río Singue, río San Miguel, se realizaron cruces, control litológico, estratigrafía, se tomaron muestras de suelos-calicatas, afloramientos y puntos de control.

5.2. RESULTADOS GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS

5.2.1. Geología Regional

Se hace una breve descripción geológica y estratigráfica de la Cuenca Oriental, en la cual se encuentra inmerso el bloque 90-sahino, conocida como cuenca Oriente o Cuenca Amazónica. Corresponde geológicamente al tras arco de la cadena andina, dicha cuenca se encuentra limitada al este por el Escudo Guayanés y al oeste por la Cordillera de los Andes.

Formada como consecuencia del levantamiento y acreción de las Cordilleras Real y la Cordillera Occidental del Ecuador debido al proceso de choque, en la zona de subducción entre las placas

Nazca y Sudamericana, que se apoya sobre el zócalo cristalino del cratón precámbrico Guayano-brasilero. La Cuenca Amazónica continúa hacia el norte en territorio colombiano donde toma el nombre de Cuenca Putumayo y hacia el sur en territorio peruano con el nombre de Cuenca Marañón.

Figura 1. Cuenca Oriente en los Andes Centrales y Septentrionales, Cuenca: Putumayo, Marañón



Fuente: Modificado de Marco Rivadeneira, Patrice Baby, Roberto Barragán (1999), Informe Interno Petroproducción (2003)

La estructura geológica ejerce un ligero control en la morfología reciente del sector predominado por factores litoestratigráficos y tectónicos regionales. La cuenca está separada de la cordillera de los Andes por una zona de fallas, entre ésta y el eje de la cuenca existe una zona de estribaciones en la cual predominan los levantamientos: Napo y Cutucú.

Las formaciones que afloran en el Bloque 90-Sahino, son rocas sedimentarias depositadas en la era Cenozoica y que aún siguen depositándose. Los ambientes en que se depositaron estas formaciones son marinos y continentales, la mayoría de estas formaciones litoestratigráficas provienen de la erosión de la Cordillera Real, Cordillera Subandina y su posterior sedimentación en la actual Cuenca Oriente.

En la Cuenca Oriente, los análisis de secciones sísmicas y datos estructurales del campo han permitido dividir en tres dominios estructurales controlados por mega fallas de rumbo, orientación N-S o NNE–SSO, que se prolongan hacia el norte en Colombia (Rivadeneira R. y Baby P, 1999 - Mapa 1), cada uno con características propias (régimen tectónico y evolución), y limitan tres corredores o dominios estructurales:

- Dominio Occidental: Sistema Subandino, (Play Occidental).
- Dominio Central: Corredor Sacha–Shushufindi, (Play Central).
- Dominio Oriental: Sistema Invertido Capirón–Tiputini, (Play Oriental).

El Bloque 90-Sahino se encuentran ubicadas en el Dominio Occidental o Sistema Interandino Capirón-Tiputini, (Play Oriental). Por lo que aremos una descripción del Sistema Estructural.

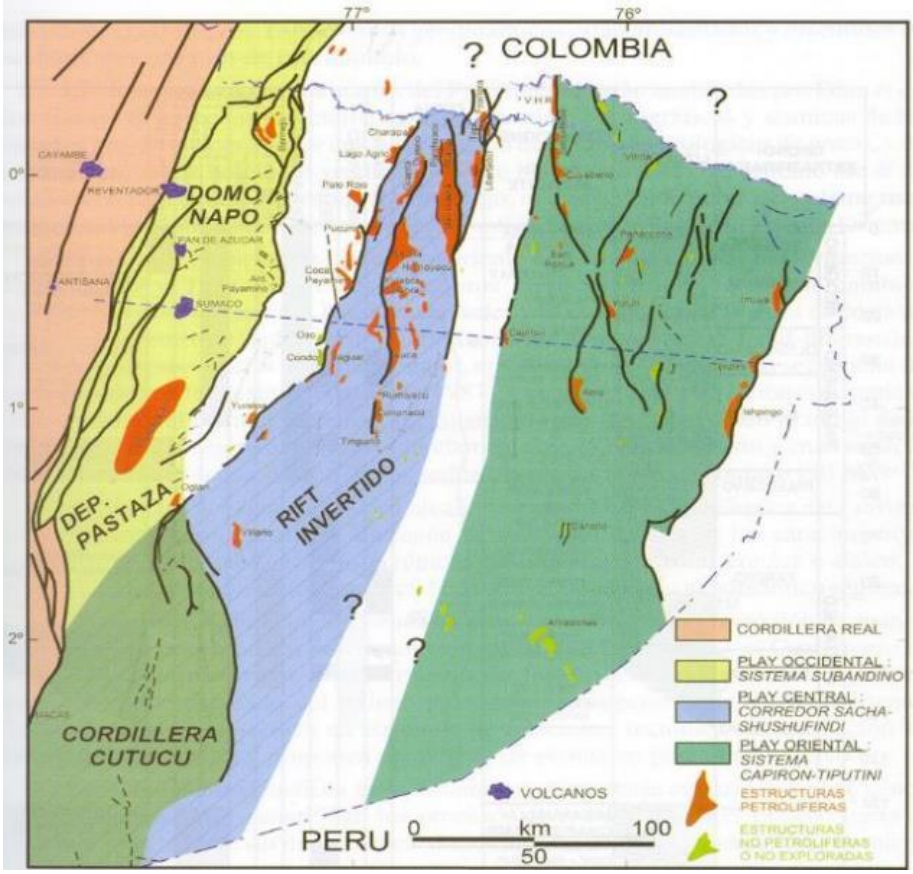
5.2.1.1. Dominio Oriental: Sistema Invertido Capirón–Tiputini, (Play Oriental)

Este gran sistema estructural es más ancho que el corredor Sacha-Shushufindi. Las estructuras y campos petroleros más importantes se encuentran en el borde oriental: Tiputini, Tambococha, Ishpingo, Imuya, además otras estructuras importantes están en el borde occidental: Cuyabeno, Sansahuari, VHR, Capirón y también en la parte Central: Pañacocha, Yuturi, Amo. El estilo de la deformación expresa un régimen tectónico en transpresión dextral. En este sistema Invertido hacia el noreste se encuentra el Bloque 90-Sahino.

Dentro de este dominio estructural se halla una inversión de una cuenca extensiva estructurado por fallas lístricas, diferente de la cuenca Sacha-Santiago del Corredor Sacha-Shushufindi y probablemente de edad permo-triásico. Esa inversión provocó un importante levantamiento de la parte oriental de la cuenca a partir del Eoceno como lo muestran ciertas secciones sísmicas, en donde estructuras eocénicas están erosionadas y selladas por la base de la Formación Tiyuyacu Superior.

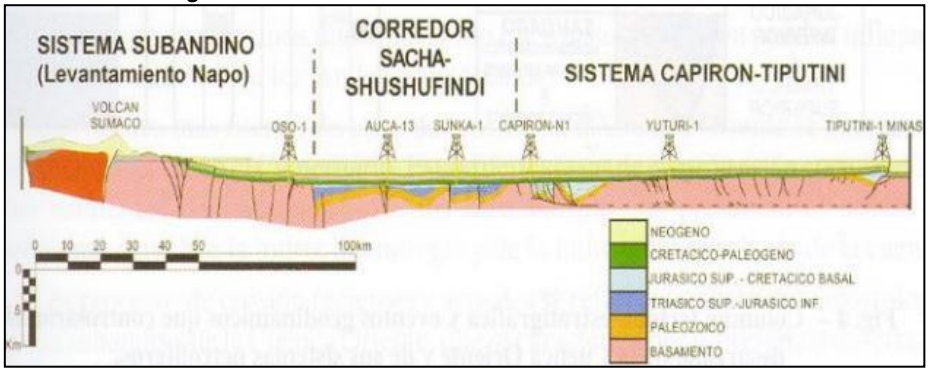
Siendo el régimen tectónico de transpresión dextral, durante el Eoceno por el fuerte levantamiento de la parte oriental de la cuenca, las formaciones y estructuras eocénicas se erosionaron y sellaron por la base de la formación Tiyuyacu Superior. El "trend" Tiputini-Ishpingo se prolonga hacia el sur en la cuenca Marañón (Estructura Bolognesi), donde un pozo alcanzó la formación Mitu del Pérmico. (Ribadeneira y Baby P. 1999).

Figura 2. Sección Estructural de la Cuenca Oriente (Corredores Estructurales Petrolíferos)



Fuente: Cuenca Oriente, Geología y Petróleo, Modificado, Marco Rivadeneira, Patrice Baby, Roberto Barragán (1999). Mapa de Fallas y Pliegues Cuaternario de Ecuador E.P.N.

Figura 3. Sección Estructural de los Corredores



Fuente: Cuenca Oriente, Geología y Petróleo, Modificado, Marco Rivadeneira, Patrice Baby, Roberto Barragán (1999). Mapa de Fallas y Pliegues Cuaternario de Ecuador E.P.N.

5.2.1.2. Estratigrafía de la Cuenca Oriente

La estratigrafía en la Cuenca Oriente está constituida por estratos rocosos definidos como formaciones geológicas que generalmente llevan su nombre de acuerdo con el lugar en que se encuentra aflorante o han sido descubiertos. Tienen una edad que va desde el Pre-Cretácico hasta el Cuaternario, las rocas se depositaron en un ambiente marino, acompañado de una tectónica de placas activa, a estos eventos se suman los plegamientos de las rocas, actividad ígnea submarina y en algunos sectores estas formaciones se muestran alteradas.

Las rocas Pre-Cretácicas, formaciones: Pumbuiza, Macuma, Santiago, Chapiza, Misahualli, se depositaron en un ambiente continental, acompañado de impulsos magmáticos debido a una tectónica de placas activa. Las formaciones: Hollín, Napo, Tena, se depositaron en un ambiente de plataforma marina. La mayoría de estas formaciones fueron fuertemente tectonizadas, erosionadas y re-depositadas, obteniendo como resultado las actuales estructuras petrolíferas.

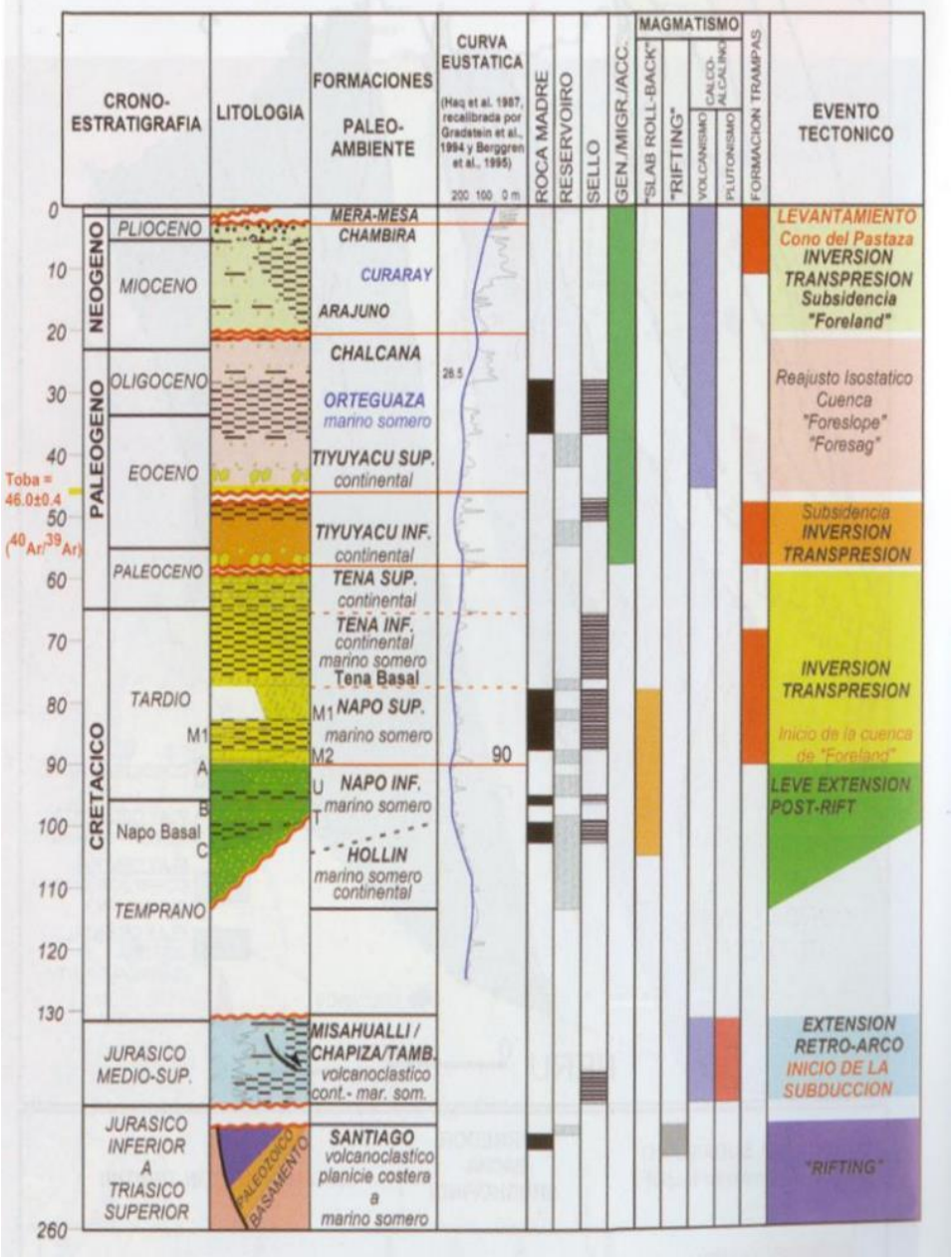
A partir del Oligoceno Superior al Cuaternario el levantamiento y erosión de la Cordillera Real y Zona Subandina dio lugar a una sedimentación continental con el depósito de Formaciones: Tena Superior en un ambiente continental, Tiyuyacu inferior y Superior en un ambiente continental, Orteguaza de ambiente marino somero.

Todas las unidades se han depositado en una sucesión de ciclos sedimentarios separados por importantes procesos de erosión, como consecuencia de importantes eventos tectónicos de extensión e inversión transpresiva. Las formaciones Terciarias: Tiyuyacu, Orteguaza, Chalcana, Arajuno, Chambira, Curaray, Mesa, Mera y Depósitos Aluviales se formaron en un ambiente netamente continental.

En el área de estudio Bloque 90-Sahino, se identificó estratigráficamente la Formación Curaray (MC) de edad mioceno (Baldock 1982), cubierta en algunas zonas por depósitos Palustres, ambientes sedimentarios continentales y marinos, desarrollados en las áreas inundadas, que fue comparada y verificada con el Mapa Geológico de la República del Ecuador, escala 1:1'000.000 (INIGEMM-IIGE 2019).

En toda el área del proyecto existe abundante cobertura vegetal por lo que obstaculiza conocer de mejor manera la geología de ésta. Este trabajo toma como referencia los datos publicados: trabajos anteriores, recopilación de información bibliográfica, cartografía publicada, trabajos de geología en la Cuenca Oriente, observaciones de campo, estratigrafía, muestreos de afloramientos encontrados in situ, resultados de laboratorio.

Figura 4. Columna Téctono-Estratigráfica y Eventos Geodinámicos de la Cuenca Oriente



Fuente: Cuenca Oriente, Geología y Petróleo, Modificado, Marco Rivadeneira, Patrice Baby, Roberto Barragán (2004). Tomada de IRD-PETROPRODUCCION (1999).

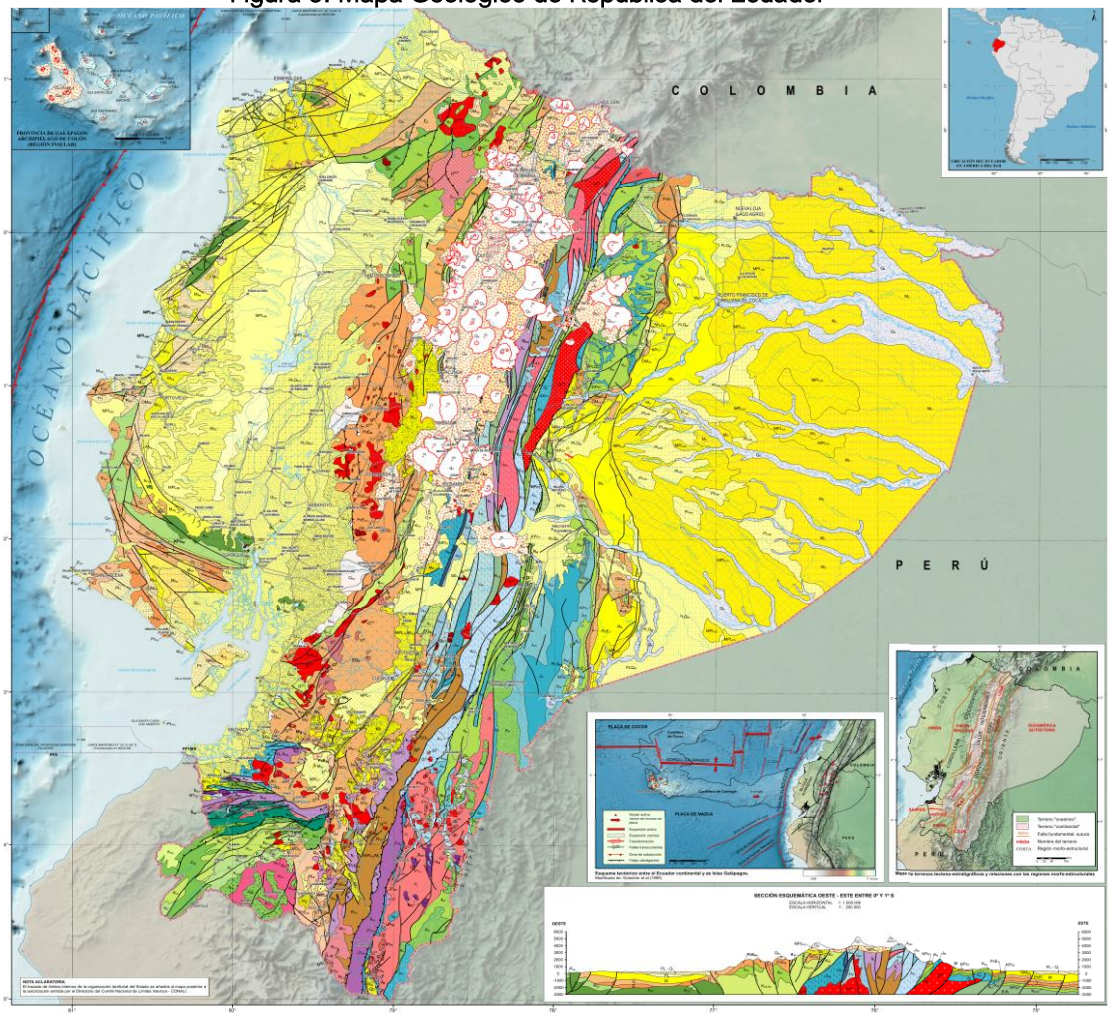
5.2.2. Geología Local

En el Bloque 90-Sahino, con los trabajos de campo in situ realizados, se determinó depósitos: Terciarios, Cuaternarios, los cuales fueron comparados y verificados con el Mapa Geológico de la República del Ecuador escala 1:1'000.000. (INIGEMM-IIGE 2019).

Se localizaron en la zona grandes terrazas representadas por la Formación Curaray que, cubre toda el área de estudio (Comuna Tigre Playa, Precooperativa Alma Lojana, Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1, Comunidad La Calumeña), además capas aluviales recientes, discontinuas de espesor reducido y por suelos residuales en los esteros (río Singue), por lo que sus afloramientos son muy pobres. En río San Miguel se encontró depósitos aluviales, presencia de bloques, cantos rodados y potentes capas de arena fina y areniscas (353.849 E - 10'018.390 N - 241 m.s.n.m.).

En algunos cortes de las vías se observan arcillas blanco-grisáceas y rojizas (vía de ingreso a la Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1, Precooperativa Alma Lojana, Comunidad La Calumeña (Plataforma E-D), fuertemente meteorizadas que está siendo integradas al perfil del suelo y que corresponden a esta formación. Se trata de materiales poco o nada consolidados y por tanto de baja resistencia a la erosión.

Figura 5. Mapa Geológico de República del Ecuador



Fuente: Mapa Geológico de la República de Ecuador (INIGEMM-IIGE 2019)

En las imágenes remotas: fotografías aéreas e imágenes satelitarias, la cartografía geológica, el Mapa Sismotectónico del Ecuador (Dirección Nacional de Defensa Civil, 1991) y las observaciones in situ en el campo, no se han identificado rasgos morfológicos que indiquen la existencia de fallas activas que puedan originar sismos superficiales que signifiquen una amenaza para el área, sus habitantes e infraestructura.

A continuación, describimos las formaciones geológicas más importantes de la región con los aspectos litoestratigráficos relevantes, con el propósito de poder correlacionar de una manera adecuada la geología local en la Provincia de Sucumbíos y su zona de influencia en el Bloque 90 - Sahino desde las estribaciones de la Cordillera Oriental hasta el río San Miguel. También, son formaciones que van a ser localizadas en la perforación de pozos exploratorios y comprobadas su potencia.

5.2.2.1. Formación Hollín (Kh- Cretácico)

La Formación Hollín fue descrita por primera vez por Watsson y Sinclair, (1927), como una secuencia monótona de areniscas cuarzosas y mapeada extensamente por Tschopp, (1953), quien reconoce las mejores exposiciones en el levantamiento Napo.

Canfiel, Bonilla y Robbins, (1982), discriminaron a la Formación Hollín en dos miembros: el Miembro Principal incluye a cuarzo areniscas y areniscas moscovíticas, mientras que en el Miembro Superior se caracteriza por presentar intercalaciones de lodolitas y areniscas con estructuras mareales.

Con relación a las características morfológicas observadas en campo la Formación Hollín forma mesas y cuestas estructurales en zona de estudio, sector de Precooperativa Río Singue. Shanmugam (2000) indica que el espesor de la Formación Hollín en el levantamiento Napo alcanza los 200 m.

5.2.2.2. Formación Napo (Kn- Cretácico)

Esta Formación aflora en los sectores noreste y sureste de la Provincia de Napo, forma el cauce y las pendientes de varios ríos como: Añangu, Cachiyacu en el norte; Pusuno, Tena y otros en el sur. Presenta una serie variable de calizas fosilíferas, grises a negras, entremezcladas con areniscas calcáreas y lutitas negras.

Muchos componentes son bituminosos por lo que varios autores la consideran la roca madre del petróleo. Forma el domo del Napo y los flancos del anticlinal de Cutucú. Sigue hacia el este en profundidad y se encuentra en todas las perforaciones realizadas para pozos exploratorios y de producción en los campos del oriente ecuatoriano.

Descansa concordantemente sobre la Formación Hollín y está cubierta por las capas rojas de la Formación Tena con ligera discordancia erosional. Esquistos calcáreos bituminosos correlacionados con la Formación Napo se conocen en la margen oriental de la Cordillera Real (Bristow y Hoffstetter 1977).

Se ha subdividido en 3 miembros, 1) Napo Inferior (areniscas y lutitas con calizas subordinadas), 2) Napo medio (caliza principal, maciza, gris, fosilífera, de espesor entre 70 y 90 m) y 3) Napo Superior (lutitas verdes, grises hasta negras interestratificadas con escasas calizas grises parcialmente fosilíferas). Debido a la rica fauna de foraminíferos y ostrácodos se ha podido determinar una edad Cretácica.

5.2.2.3. Formación Tena (Kpct- Cretácico-Paleoceno)

Constituye una Formación post-napo que alcanza una potencia de más de 1.000 m., en la parte central y disminuye hasta 270 m. hacia los bordes. La localidad tipo corresponde a afloramientos en los alrededores de la ciudad del Tena; Además dentro de la Provincia de Napo aflora en el sector noreste y en el extremo oriental de la Cordillera Real. Sus capas rojas constituyen la cubierta normal de la Formación Napo en todo el Oriente.

Se puede encontrar afloramientos en todo el BLOQUE 90-SAHINO expuesto en la superficie en los caminos e ingresos. Forma una capa casi continua desde la frontera con Colombia hasta la correspondiente con el Perú.

La litología principal corresponde a arcillas abigarradas pardo rojizas, la coloración roja se acentúa en la superficie. Las arcillas son margosas a arenosas y varían desde macizas a laminadas. Comunidad La Calumeña, Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1, Precooperativa Alma Lojana.

El contacto Napo -Tena es aparentemente concordante y se señala por un brusco cambio de facies que corresponde a un hiato erosional. Fósiles generalmente escasos indican una edad Satoniana o Campaniana para las capas superiores (Bristow ~ Hoffstetter. 1977). El conjunto de fauna y flora indica una sedimentación de agua dulce a salobre, con breves ingresos marinos.

5.2.2.4. Formación Tiyuyacu (Pcet- Eoceno Inferior)

La Formación Tiyuyacu aflora Provincia de Sucumbíos tanto en la parte noroeste como en la parte suroeste, comprende una serie de 250 m. de conglomerado de guijarros, cuarzo, lutitas y cherts redondeados hasta angulares en una matriz areno-limosa; areniscas de grano variable con intercalaciones de lutitas rojas, grises y verdes.

El conglomerado constituye la base de la formación. Hacia el norte está sobrepuesta por un miembro superior formado por lutitas astillosas, gris-azul oscuro, comúnmente piritosas y lutitas arenosas: verde obscuro a pardo claro.

Hacia el SE desde la localidad tipo, se presenta una arcilla bentonítica en la mitad de la Formación y separa una parte inferior conglomerática arenosa de una superior mucho más arcillosa.

5.2.2.5. Formación Curaray (Mc- Mioceno)

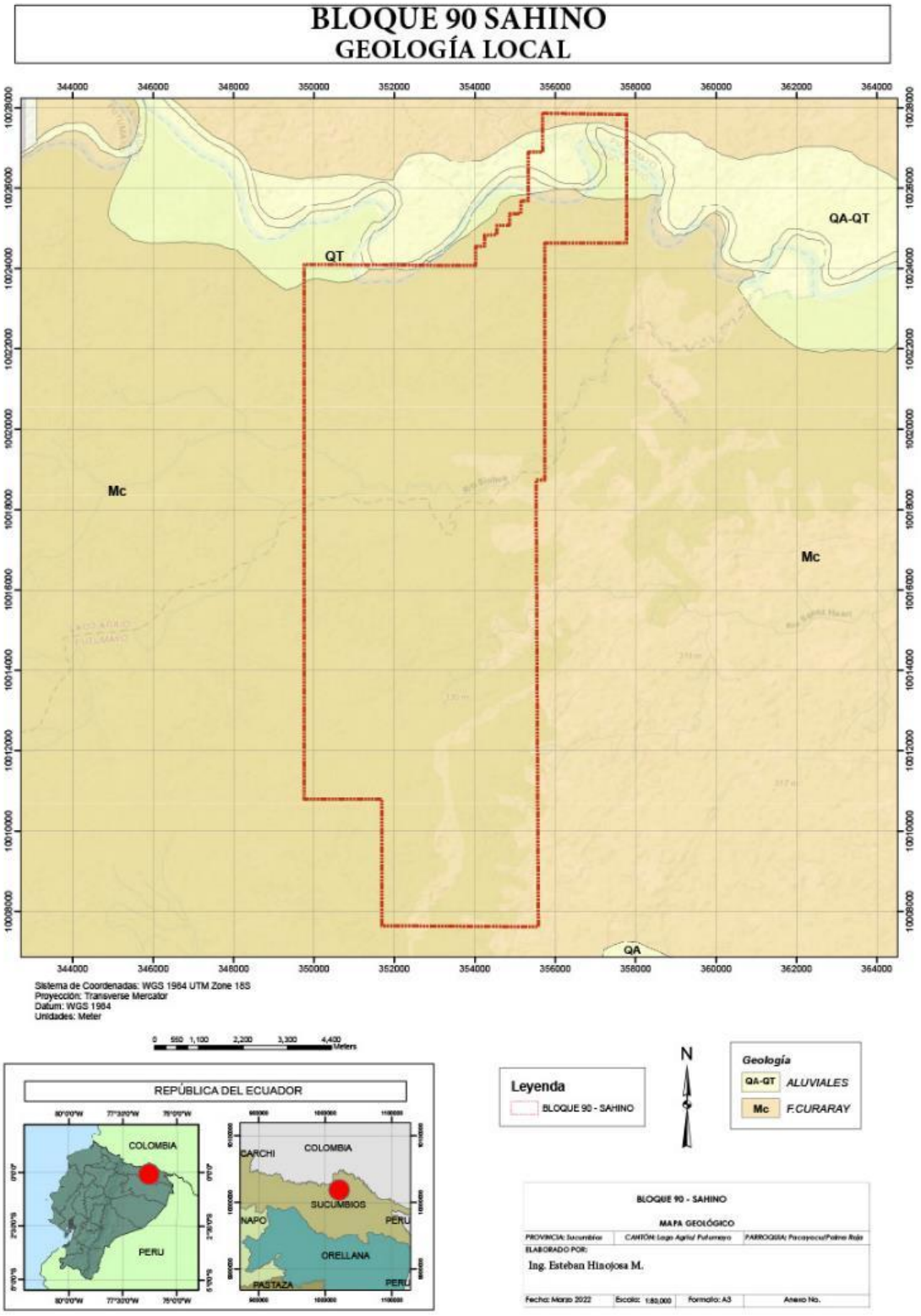
Unidad téctono-sedimentaria, marcada por ciclos de erosión, depositación de la cadena andina y cambios faciales laterales como es el caso de la formación Orteguaza y Curaray que están constituidas por fases más proximales de un gran sistema fluvial occidental marino, desarrollado entre el periodo Oligoceno y el Plioceno.

La Formación Curaray abarca la mayor parte oriental de la Provincia de Sucumbíos. El BLOQUE 90-SAHINO se encuentra cubierto totalmente por esta formación. Su litología está compuesta por una serie potente de arcillas rojas, plásticas, algo limosas, verdosas y azuladas bien estratificadas, con capas en posición horizontal o subhorizontal e intercaladas.

Presencia de areniscas, con abundante mica blanca, localmente se encuentra yeso, alternando con horizontes de arenisca de grano fino, horizontes tobáceos (353.962 E 10'013.919 N, Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1). Presencia en las muestras de suelo de patinetas de lignito y arcillas carbonasas, que implican un ambiente de aguas dulces someras.

Existe la presencia de conglomerados compuestos por clastos de cuarzo lechoso y traslúcido (60-80%), lavas, cherts y rocas metamórficas. La abundante fauna de esta Formación indica una edad Mioceno Superior y la potencia es de por lo menos 750 metros de espesor, probablemente representa un ambiente de depositación entre lacustre y de estuario.

Figura 6. Geología Local



Fuente: Procapcon, 2022.

5.2.2.6. Formación Chambira (Mplch-Mioceno Superior-Plioceno)

Comprende la llanura de esparcimiento formada tanto al norte como al sur del río Napo, cuenca norte del río Aguarico, superficialmente en el sector los primeros 100 metros de la formación son una potente capa de estratos arcillosos y finas capas de arenas no consolidadas, su conformación

es principalmente de lutitas verdosas y amarillento-rojizas, interestratificadas con areniscas arcillosas y algunos horizontes de conglomerados en matriz arenosa, guijarros bien redondeados que son de cuarzo, roca metamórfica y volcánica con diámetros de hasta 4 cm.

El ambiente de depositación es continental y consiste en un abanico de pie de monte y sedimentos fluviales depositados durante una fuerte erosión de la Cordillera Real, se ha estimado que esta formación tiene entre 1.000 y 1.500 m. de espesor. Es una formación no fosilífera.

5.2.2.7. Formación Mera (Plqm-Cuaternario)

Se encuentra ubicada en la parte oeste de la provincia, perteneciente a la cuenca oriental. Constituyen potentes depósitos de pie de monte que vienen desde las partes altas de la Cordillera Real.

Generalmente están ubicados a lo largo de los grandes ríos formando terrazas de diferentes niveles los cuales indican etapas de depositación.

Litológicamente, se compone de arcillas y areniscas tobáceas con horizontes conglomeráticos gruesos con estratificación cruzada. Comúnmente se encuentran bloques de granito y gneises de varios metros de diámetro.

5.2.3. Depósitos aluviales y terrazas (qa-qt-cuaternario)

Las partes planas del sector oriental de la Provincia de Sucumbíos están representadas por depósitos aluviales, con algunas terrazas bien desarrolladas, que han sido depositadas por las inundaciones de los ríos que drenan. Los depósitos aluviales recientes (Cuaternario), corresponden a los sedimentos que son depositados por los ríos tanto en su lecho como en las planicies de inundación, río San Miguel, río Singue.

Estos sedimentos están mejor desarrollados en los cauces y las planicies aluviales de los ríos principales y en menor proporción en los drenajes secundarios de menor tamaño. Son depósitos clásticos sueltos (arenas y limos), las terrazas aluviales formadas se caracterizan por estar constituidas de material clástico fino: arena, limo y arcillas.

Cuando se produce el desborde de los ríos y el agua pierde su energía y velocidad, se deposita el material sólido que se encuentra transportado por el cuerpo de agua y se originan las terrazas aluviales actuales en las llanuras de inundación.

5.2.4. Depósitos palustres (pantanos-cuaternario)

Se encuentra en las áreas mal drenadas, relacionadas o no a los cursos de agua, las mismas que permanecen inundadas de manera permanente o la mayor parte del año. Está conformada por lodos orgánicos originados a partir de restos de vegetación con distintos grados de descomposición bajo condiciones anaeróbicas.

El resultado es la acumulación de material orgánico fibroso, asociado a arcillas y en menor proporción limos, los dos de alta plasticidad, aportados por los cursos de agua, o provenientes de la mínima erosión de las áreas aledañas que presentan un pequeño desnivel con respecto a las áreas inundables y que han sido afectadas por la deforestación.

Foto 6. Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1



Fuente: Procapcon, 2022.

5.2.5. Hidrogeología

El Análisis Hidrogeológico provee una descripción de las formaciones subterráneas que se encuentran en el Bloque 90-Sahino, y determina las características básicas de los acuíferos potenciales de la zona y su nivel freático.

En la descripción se presentan datos sobre parámetros que facilitan la clasificación de las formaciones geológicas de acuerdo con su capacidad hidrogeológica y utilidad. Con los estudios de Resistividad Eléctrica (S.E.V) realizados en el Bloque 90-Sahino, pudimos determinar la profundidad del nivel freático y profundidad de los topes de los acuíferos, cuyos resultados, cuadros, perfiles, columnas se detallarán en el Capítulo de Sondajes Eléctricos Verticales (S.E.V.).

Hidrogeológicamente el Bloque 90-Sahino se encuentra sobre la Formación Curaray (Mc), la misma que se constituye litológicamente de arcillas rojizas alternadas con areniscas y localmente vetas de carbón, yeso, lutitas tobáceas, cuya permeabilidad se encuentra entre baja a muy baja; la porosidad es primaria, de tipo intergranular, formando acuíferos muy locales y discontinuos.

Los materiales de redepósito acumulados en los alrededores de drenajes, paleocauces y esteros, mejoran en cierta medida las condiciones hidrogeológicas del sector. Estos depósitos aluviales integran elementos granulares de variada granulometría en matriz de arena y limo tobáceos. Los últimos materiales descritos, presentan porosidad primaria de tipo intergranular, con permeabilidades entre medias a medias-altas, conformando subterráneamente acuíferos localizados de buen rendimiento hídrico.

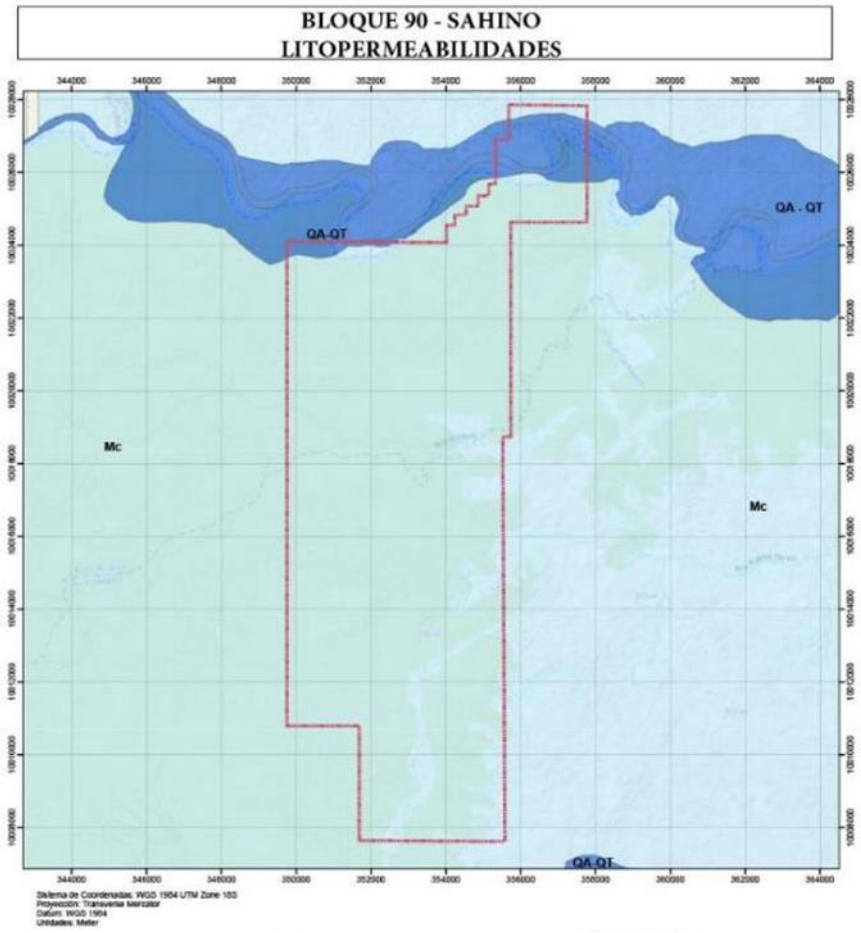
Tabla 1. Unidades Litológicas Permeables por Porosidad

LEYENDA HIDROGEOLÓGICA			
UNIDADES LITOLÓGICAS PERMEABLES POR POROSIDAD INTERGRANULAR			
Símbolo	UNIDAD	PERMEABILIDAD	Acuíferos
Da	Depósitos Aluviales: Arenas, gravas y rodados	Variable generalmente alta	Alto Rendimiento
MPICH	Chambira: Areniscas, conglomerados, arcilla micácea gris	Variable baja a media	Locales o Discontinuos
Mc	Curaray: Arcilla rojiza alternada con areniscas	Baja	Muy Locales y Discontinuos

Fuente: DINAGE, INAMHI, IRD, PRONAREG

Las características de las formaciones geológicas que afloran en el área poseen diferentes grados de: permeabilidad, humedad, escorrentía y de porosidad intergranular, lo que da origen a la presencia de acuíferos.

Figura 7. Litopermeabilidades dentro del Bloque 90-Sahino



Fuente: INAMHI 2017.

En este sentido, se identifica en el Bloque 90-Sahino una unidad hidrogeológica:

Unidad correspondiente a la Formación Curaray, con permeabilidad baja (predominan potentes estratos de arcillas rojizas con intercalaciones de areniscas, presencia de gravas, conglomerados). Áreas dominadas por colinas donde las pendientes favorecen el escurrimiento.

Tabla 2. Unidades Litológicas Permeables por Porosidad

BLOQUE 90-SAHINO			
LEYENDA HIDROGEOLÓGICA			
SÍMBOLO	**UNIDAD HIDROLÓGICA**	**PERMEABILIDAD**	**ACUÍFEROS**
Mc	Curaray (P3): Arcilla rojiza, plástica, bien estratificada, mesclada con areniscas. Localmente se encuentra yeso	Baja	Muy Locales y Discontinuos

Fuente: DINAGE, INAMHI, IRD, PRONAREG

Las características de las formaciones geológicas que afloran en el área poseen diferentes grados de: permeabilidad, humedad, escorrentía y de porosidad intergranular, lo que da origen a la presencia de acuíferos.

5.2.6. Unidades Litológicas de Permeabilidad Baja (P3)

Incluye a los sectores que se han definido como afloramientos de la Formación Curaray y depósitos de pantanos, en éstos últimos el substrato más superficial tiene baja permeabilidad, por lo cual el agua estancada se ve impedida en su percolación hacia el subsuelo.

La parte restante de la superficie del área, o sea la planicie amazónica, propiamente dicha, tiene una permeabilidad muy baja debido a su litología arcillosa-limosa, lo que hace que la superficie se encuentre permanentemente inundada, dadas las condiciones climáticas, muy localmente se encuentran algunos acuíferos discontinuos, pero de poca capacidad.

Por otra parte, en profundidad, hay unidades geológicas que ostentan permeabilidad de mediana a alta, en casi todos los casos de tipo primario, como es el caso de lentes de las capas superiores pliocénicas-miocénicas, la sección principal de la Formación Orteguaza, rica en areniscas y algunos niveles de la Formación Tiyuyacu, como es su conglomerado basal. En cambio, la formación Tena se considera impermeable por su predominancia de arcillolitas y margas cuya granulometría y composición mineralógica hacen nula su permeabilidad.

Más abajo, rocas más antiguas exhiben también una buena permeabilidad primaria, pero su importancia reside más que como acuífero, en su capacidad de constituir un reservorio de hidrocarburos, como es el caso de las areniscas M-1 y U. Por su parte, las intercalaciones calcáreas, a pesar de su posible permeabilidad secundaria, carecen de interés por su escaso espesor.

En los depósitos de pantanos el substrato más superficial tiene baja permeabilidad, por lo cual el agua estancada se ve impedida en su percolación hacia el subsuelo. En conclusión, se puede afirmar que en el área el agua subterránea se encuentra en un acuífero superficial, que se recarga por infiltración de las aguas lluvias y que se ubica en la planicie baja con drenaje regular.

5.2.7. Geomorfología Regional

El Bloque 90-Sahino, se encuentra en el sector de la vertiente oriental de los Andes conocida como Dominio o Paisaje Subandina el mismo que se encuentra encajado entre los dominios o paisajes de alta montaña andinos al oeste y la llanura oriental o amazónica al este.

La arquitectura general del Bloque 90-Sahino, que se encuentra localizado en la Provincia de Sucumbíos, Cantón Lago Agrio y Cantón Putumayo, está directamente relacionado con la edificación de la Cordillera de los Andes, sobre la línea de encuentro entre dos placas con movimientos en sentidos opuestos.

La una, al este, es la terminación occidental del gran zócalo continental cristalino guyano-brasileño que se desplaza hacia el oeste donde se encuentra con la placa oceánica de Nazca-Cocos, compuesta de rocas básicas, caracterizada por un movimiento opuesto hacia el este. La primera indica que los altos topográficos no están relacionados a procesos de deformación tectónica de la formación y la segunda indica que dicha morfología está vinculada a la facilidad con la que los cursos de agua y el escurrimiento superficial han erosionado las rocas poco consolidas de dicha formación, que contienen en su mayoría suelos arcillo limosos de color ladrillo, la erosión hídrica ha sido el principal proceso modelador del actual paisaje.

5.2.8. Geomorfología local

La caracterización geomorfológica en el territorio ecuatoriano fue realizada por el Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE) y SIGTIERRAS, utilizando análisis SIG basado en la determinación unidades morfométricas de un DEM, aplicando la clasificación automática con el algoritmo ISODATA.

Las condiciones geomorfológicas del Bloque 90-Sahino están controladas por: litología, disposición espacial de las unidades, procesos externos denudativos como la meteorización ligada a las

elevadas precipitaciones y temperaturas, la densa cobertura vegetal de las unidades de roca aflorantes.

La disección y la migración lateral causadas por la red hidrográfica han erosionado las rocas de las Formación Curaray, originando una superficie baja, plana o con ligeras ondulaciones en la que sobresalen pequeñas colinas bajas remanentes de la erosión. Las condiciones climáticas de la zona han propiciado una intensa meteorización en las rocas superficiales, generando suelos residuales de textura arcillosa que las cubren.

Existen varios factores que producen cambios en la topografía de la zona, por un lado, está la posición espacial horizontal o subhorizontal y la litología de la Formación Curaray descrita anteriormente.

Debido a su baja consolidación y la meteorización, los suelos han facilitado la acción erosiva de los ríos, esteros en baja intensidad, los mismos que han socavado sus causes y migrado lateralmente, con un importante efecto sobre el relieve. La densa vegetación y las bajas pendientes han sido factores importantes en el control de la erosión natural, por esta razón su influencia en la morfología del área que se encuentra el Bloque 90-Sahino no es relevante. La erosión hídrica ha sido el principal proceso modelador del actual paisaje.

La acelerada actividad antrópica que se ha desarrollado en los últimos años, principalmente el deterioro de la cobertura vegetal ha variado estos procesos naturales, dando como resultada el incremento de los fenómenos denudativos, principalmente de la erosión.

Dentro del Mapa Geomorfológico, basado en la información cartográfica obtenida, se encuentran representadas las diferentes unidades y geoformas identificadas. Las distintas unidades se pueden clasificar en tres categorías: Regiones, Sistemas, Unidades Geomorfológicas. La enumeración que recibe cada unidad geomorfológica depende de su jerarquía. Por lo tanto, las regiones se numeran con una cifra, los sistemas con dos y las unidades de paisaje con su símbolo respectivo.

La enumeración que recibe cada unidad geomorfológica depende de su jerarquía. Por lo tanto, las regiones se numeran con una cifra, los sistemas con dos y las unidades de paisaje con su símbolo respectivo.

Se realizó una breve descripción de cada unidad geomorfológica dentro de la siguiente tabla. y en el mismo se identifica cada categoría del paisaje geomorfológico.

Tabla 3. Unidades del paisaje Geomorfológico

Unidades Geomorfológicas			Símbolo en el Mapa	Pendiente del Terreno	Descripción
Región	Sistemas	Unidades del Paisaje			
Región Oriental Periandina distal	Llanuras Aluviales, Terrazas y Pantanos	Pantanos	P	0-5%	Planicies mal drenadas permanentemente inundadas y cauces abandonados. Depresiones anegadas y cauces abandonados (paleocauces) con procesos orgánicos anaeróbicos y decantación.
		Llanuras de esparcimiento	Le	0-5%	Llanuras de esparcimiento aluvial desarrollados sobre sedimentos estratificados, disectados por un avenamiento paralelo.
		Llanuras aluviales e islas	Lai	0-5%	Depósitos aluviales, barras de arena y depósitos coluviales. Alturas menores a los 200 m.s.n.m. Se producen ciclos anuales de erosión y sedimentación.
	Colinas	Colinas	C	12-40%	Lomas medias y altas redondeadas simétricas. Sobrepasan los 200 m.s.n.m. Son menos propensos a inundaciones.

Fuente: Sistema de Información Geográfica y Agropecuaria (SIGAGRO)

Cabe destacar que los factores que influyen en la geomorfología del sector y en los procesos morfodinámicos son: geología, clima, las condiciones litológicas–estructurales y la cobertura vegetal.

Además, una de las principales influencias morfodinámicas de la región en estudio está dada por el río San Miguel, río Cuyabeno y otros afluentes principales.

El inicio de la gran Cuenca Amazónica corresponde a la Cuenca Oriental Ecuatoriana, la cual superficialmente está compuesta por materiales arcillo-limosos de edad terciaria y origen continental, cubiertos por depósitos cuaternarios de origen torrencial constituidos por conos de esparcimiento del piedemonte andino.

Los sistemas de paisajes principales dentro de la parte distal de la Cuenca Amazónica corresponden a: las llanuras aluviales de esparcimiento y las colinas. La primera contiene llanuras de esparcimiento de diferentes niveles, aluviones, terrazas y llanuras de inundación, mientras que la segunda incluye un sistema de colinas de control estructural con diferentes grados de disección intercalada por pantanos.

5.2.8.1. Pantano

Son zonas bajas caracterizadas por la presencia de palmares pantanosos homogéneos (sector de Comunidad Tigre Playa), entre los cuales, los more tales son los más comunes. Aunque su geomorfología es similar, se diferencian dos tipos de zonas pantanosas: las zonas interfluviales individualizadas de los bordes de los ríos y zonas de inundación.

El primer tipo se caracteriza por depresiones sumergidas casi en su totalidad o por lo menos con una saturación total (conocido como aguajales). En esta unidad predominan procesos anaeróbicos que producen lodos orgánicos a partir de la descomposición de los residuos vegetales. Es típico que las zonas de inundación se ubiquen a lo largo de los ríos principales, aunque a veces incluyen planicies de ríos y quebradas que alcanzan un ancho considerable.

Foto 7. Comunidad Tigre Playa



Fuente: Procapcon, 2022.

5.2.8.2. Llanuras de esparcimiento (Le)

Son terrenos planos desarrollados por aluviones estratificados. Están constituidas por material detrítico de origen volcánico sin ceniza, provenientes de la cordillera de los andes y disectados por un avenamiento paralelo.

Estas también incluyen a llanuras de inundación, aluviones, terrazas modernas y antiguas de diferente altura, generalmente sobre el nivel medio de los ríos, pero que ocasionalmente pueden ser susceptibles a inundaciones, su relieve es semi – plano a plano y mal drenado. Esta unidad se encuentra en algunos sectores del área de estudio, sector de Ciudad de Quito, Unidos Venceremos.

Algunos niveles de ciertas terrazas pueden sobrepasar los 15 metros y se encuentran fuera de la influencia de las crecidas e inundaciones. Sector del río San Miguel.

Foto 8. Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1, suelo arcilloso-arenoso.



Fuente: Procapcon, 2022.

5.2.8.3. Llanuras Aluviales e islas

Dentro de esta unidad se han agrupado los depósitos de terrazas recientes y llanuras de inundación que se restringen a las márgenes de los principales ríos, que corresponden al lecho de inundación, por lo que los fenómenos de erosión, transporte y sedimentación van modificando anualmente el recorrido del río y la distribución de las barras de arena. El ancho de las terrazas está en función de la envergadura del río y de la capacidad migratoria que este posee.

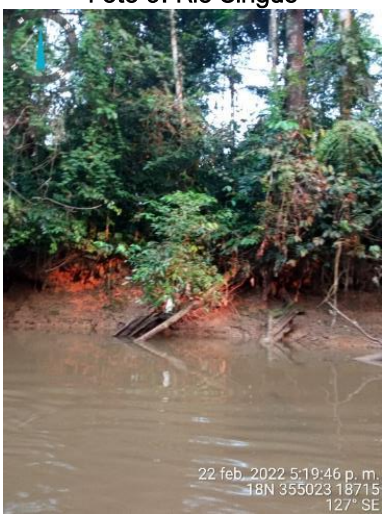
Los lechos de inundación están formados por barras compuestas en gran parte de arena y grava fina. La inundación de este lecho tiene lugar generalmente una vez al año y se depositan materiales finos que incrementan el espesor de la terraza. Las planicies mal drenadas que se inundan temporalmente, durante las épocas de abundantes lluvias pueden presentar zonas inundadas permanentemente.

Lechos de inundación grandes como: río San Miguel, río Singue, río Cuyabeno son dinámicos, por lo tanto, estos forman una llanura de inundación más amplia, extendiendo sus meandros a medida que la corriente erosiona la margen exterior y deposita aluviones en el interior.

En sectores amplios se desarrollan muros de contención naturales que limitan y sostienen la llanura de inundación, la misma que es superada únicamente en las grandes crecidas. Esta agua cargada de materiales se desparrama y se mezcla con las aguas menos profundas que discurren por las orillas del valle, perdiendo de este modo velocidad rápidamente, fenómeno que obliga a que deposite la carga de arena y barro, a medida que se repite este fenómeno este muro va creciendo.

Una gran carga móvil de sedimentos de los ríos principales ha provocado la formación de cordones de arena que se depositan en forma de barras e islotes. Las islas son frecuentemente inundadas y amenazadas por la erosión de sus orillas más amplias, extendiendo sus meandros a medida que la corriente erosiona la margen exterior y deposita aluviones en el interior.

Foto 9. Río Singue



Fuente: Procapcon, 2022.

5.2.8.4. Colinas (C)

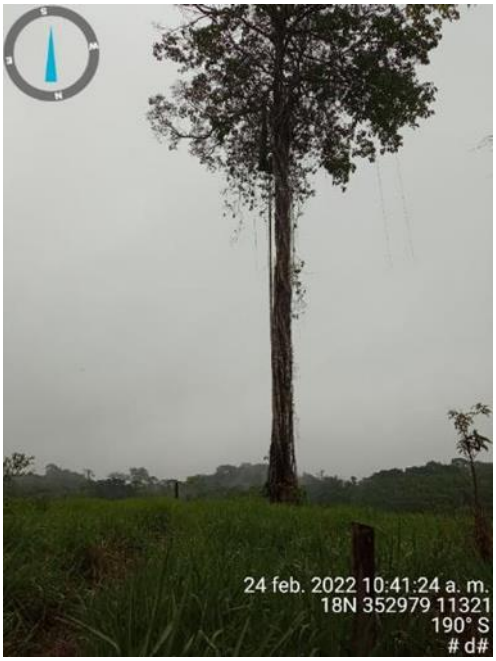
Esta unidad incluye colinas disectadas y colinas redondeadas intercaladas localmente con áreas pantanosas. Estas colinas generalmente son remanentes de formaciones resistentes y en algunos casos se encuentran controladas por fenómenos estructurales. En estas unidades ocasionalmente han sufrido un gran proceso de disección y erosión lo que ha producido que las colinas evolucionen hacia un terreno bajo, ondulado y de pendientes mínimas. El incremento de estos procesos se debe a que los caudales disponibles para el escurrimiento superficial y los cauces son mayores debido a que el área de recepción también lo es. Se puede observar esta unidad en la Comunidad Tigre Playa, Alma Lojana, Comunidad La Calumeña.

Las colinas ocupan gran parte del área, pero especialmente dominan la parte norte, sur y centro de la misma. Presentan un ligero control estructural con avenamiento y cumbres alineadas. La mayor parte de las colinas son bajas y generalmente se encuentran poco disectadas.

De manera general, la morfología de las cimas se presenta redondeadas a planas y en ciertos casos laderas estrechas con pendientes variables entre el 12 al 40 por ciento.

Debido a que la composición del suelo es arcillosa, la erosión potencial dentro de esta unidad es elevada, especialmente en las laderas cercanas a los flancos, sin embargo, como un gran porcentaje de área está dominada por la cobertura vegetal ayuda a evitar que este proceso se desarrolle. Por tanto, es indispensable que no se produzca una gran pérdida de la vegetación ya que favorecería a que el proceso de erosión sea más importante dentro de la unidad y que el área se vuelva susceptible a deslizamientos y movimientos de masa. Actualmente estos procesos son raramente identificables.

Foto 10. Comunidad La Calumeña



Fuente: Procapcon, 2022.

5.2.8.5. Estabilidad Geomorfológica

El concepto de estabilidad implica una caracterización que se hace en: un espacio, una zona, una región, tomando en consideración su comportamiento frente a un riesgo determinado, es la capacidad que tienen los elementos de las estructuras de soportar las acciones sin volcar o caer. Desde el punto de vista geomorfológico, hace alusión a movimientos gravitacionales: caídas, deslizamientos, flujos, reptaciones.

La metodología aplicada en este trabajo se fundamenta especialmente en la realización de un levantamiento detallado en campo, de los aspectos geomorfológicos y geológicos del Bloque 90-Sahino. El objetivo es producir una zonificación geomorfológica que permita definir diferentes niveles de estabilidad relativa, considerando solamente el análisis de estas variables.

Fue necesario realizar un análisis geológico como soporte a la zonificación geomorfológica, ya que, en este sector, el modelado de los terrenos está fuertemente influenciado por las características litológicas de las formaciones geológicas que allí se encuentran, en especial por la Formación Curaray que es la que cubre la mayor parte del Bloque 90-Sahino.

Este método es de tipo analítico, el análisis y valoración de factores, tales como: pendiente del terreno, relieve, textura de los suelos, tipo de rocas, cubierta vegetal, uso actual del suelo, tectónica, sísmica y precipitación, permiten definir que existen zonas estables o zonas afectadas por inestabilidad geomorfológica.

Esta metodología es una adaptación de la empleada por el Instituto Geográfico Militar (IGM), Instituto Panamericano de Geografía e Historia Sección Nacional del Ecuador (IPGH); Institut Francais de Rechece Scientifique por le Developpmente en Cooperation (ORSTOM); Atlas Infográfico de Quito: Sociodinámica del Espacio y Política Urbana; la metodología anteriormente citada tiene relación con el Manual de Deslizamientos de tierra (The Landslide Handbook-A Guide to Understanding Landslides). U.S. Geological Survey, 2008.

Categorías

Zonas Estables (E1)

Son todos aquellos medios actualmente sin problema de inestabilidad, debido a que algunos de los factores físico-naturales se presentan a favor del medio, dando lugar a que los procesos morfodinámicos de superficie no se puedan desarrollar.

Ocupan áreas de relieve plano a ondulado suave, de llanuras ligeramente onduladas, de texturas finas y medias, con una cobertura de cultivos, asociado con vegetación arbórea, influenciados por precipitaciones mayores a 3000 mm.

Zonas Relativamente Estables (E2; E1-E2)

Esta categoría corresponde a áreas donde la estabilidad de uno a varios factores físico-naturales es moderada, lo que crea una mediana potencialidad de rotura del equilibrio natural.

Ocupa áreas de colinas muy bajas a bajas con pendientes de hasta el 12-40 %, de textura arcillosa, con una cobertura de bosque y también cultivos y pastos, influenciados por precipitaciones mayores a los 3000 mm. En áreas de valles fluviales están asociada con la categoría E2 en diferentes porcentajes.

Zonas Medianamente Inestables ([E2]-E3)

Esta categoría corresponde a áreas donde la inestabilidad de varios factores físico-naturales es moderada a alta, lo que crea un riesgo potencial de rotura del equilibrio natural.

Corresponde a áreas de valles indiferenciados; están asociada con la categoría E3 en diferentes porcentajes, que son zonas de pendientes suaves a moderas.

Zonas Muy Inestables (E4)

Esta categoría corresponde a zonas relativamente inestables, muy propensas a que el equilibrio de varios factores rompa el equilibrio natural por efecto de agentes externos, lo que crea un riesgo potencial muy alto. En este caso, se ha detectado zonas de esta categoría en el sector estudiado.

En la Tabla siguiente se relaciona la estabilidad geomorfológica y el riesgo físico:

Tabla 4. Estabilidad Geomorfológica

Categoría	Paisaje Geomorfológico	Símbolo	Procesos Geomorfológicos	Riesgo Físico
Zona Estable	Llanuras ligeramente onduladas, de pendientes planas a suaves. Terrazas aluviales medias de pendientes planas a suaves	E1	Socavamientos y erosión lateral. Inundaciones esporádicas en sectores bajos.	Bajo
Zona Medianamente Estable	Valle fluvial, llanura de inundación con pendientes planas a suaves. Colinas muy bajas a bajas, de pendientes suaves a moderadas;	E2; E1-E2	Socavamientos y erosión lateral. Movimientos en masa pequeños. Reptación de suelos. Inundaciones con las crecidas de los ríos en sectores bajos.	Medio
Zona Medianamente Inestable	Abruptos de terrazas de pendientes moderadas. Áreas lacustres de pendientes suaves a moderadas. Áreas endorreicas, de pendientes suaves a moderadas	E3; E3-(E2)	Movimientos en masa pequeños a medianos (caída de rocas). Reptación de suelos. Inundaciones con las crecidas importantes de los ríos, en sectores bajos.	Medio a Alto
Zona Muy Inestable	No aplica	E4	Movimientos en masa medianos a grandes.	Muy Alto

Fuente: Entrix noviembre 2020

El Bloque 90-Sahino, se localiza dentro de zonas de estable a mediana inestabilidad, está entre unas zonas de estabilidad E1, E2, donde predominan pendientes menores o iguales al 12-40 %, el sustrato rocoso es sedimentario superficialmente. No se ha detectado zonas de características muy inestables.

De acuerdo con este análisis, en el área de influencia indirecta del estudio existen riesgos de inestabilidad geomorfológica potenciales, el riesgo es de carácter bajo a medio. Los movimientos en masa se presentan con baja regularidad, especialmente en las épocas de grandes precipitaciones, que están asociados a la sobresaturación de los suelos, a la fuerte pendiente natural que se localiza en reducidos sectores y a áreas con intervención antrópica.

Un proceso muy generalizado que se observa en el sector analizado es la presencia de potentes suelos residuales de alta plasticidad, lixiviados, alterados, todos ellos se encuentran sobresaturados casi todo el año debido a las condiciones climáticas de la región, y estos pueden ser afectados por reptación de suelos, incluso en áreas planas, como también pueden generar fenómenos de remoción en masa de alguna importancia. Es importante resaltar que la zona de influencia del Bloque 90-Sahino se localiza en una zona estable geomorfológicamente.

5.2.9. Fisiografía Regional

El Ecuador se ubica al noroeste de América del Sur, limitando al norte con Colombia, al sur y este con Perú y al oeste con el Océano Pacífico. Es el más pequeño de los países andinos con aproximadamente 252,000 km^2. Lo cruza la línea equinoccial o ecuatorial (de donde adquiere su nombre) y se extiende entre las latitudes 1º30' N y 5º S y las longitudes 75º 20' W y 91º W (1).

Está atravesado de norte a sur por La Cordillera de los Andes. Hacia el occidente de los Andes hay tierras bajas que colindan con el Océano Pacífico. Hacia el oriente hay tierras bajas que forman parte de la llanura amazónica y tienen una topografía poco accidentada.

Los Andes ecuatorianos se dividen en dos cordilleras principales: 1. Occidental y 2. Oriental o Real. Están unidas entre sí por una serie de nudos transversales que delimitan valles interandinos. Las dos cordilleras alcanzan altitudes por sobre los 5.000 m.s.n.m.

En la alta Amazonía existen tres ramales de los Andes parcialmente separados de la Cordillera Oriental, las cordilleras Napo-Galeras, Cutucú y Cóndor. Sus principales elevaciones son el volcán Sumaco (el más alto, con 3372 m), el Reventador y el Pan de azúcar. La llanura amazónica se conforma principalmente de grandes valles y elevaciones menores.

El Ecuador se divide en tres regiones: Litoral o Costa, Sierra y Oriente. Los límites entre regiones corresponden a límites provinciales por lo que su definición no es climática o geográfica sino política. Sin embargo, hay diferencias considerables de topografía y clima entre regiones. El Ecuador, además, cuenta con un archipiélago ubicado a ~1000 km de la costa, llamado Colón o Islas Galápagos, la Región Insular.

5.2.9.1. Región Oriente

La región Oriental o Amazónica, también conocida como Oriente, se extiende desde la cordillera de los Andes orientales al oeste hasta la frontera con Colombia y Perú al este, con un área de ~120.000 Km 2. Se divide en alta Amazonía (> 1.000 m de altura) y llanura Amazónica (< 1.000 m de altura). La zona de estudio se encuentra ubicada en el dominio geológico de las estribaciones orientales de la Cordillera Real, conocida como cuenca Oriente o Cuenca Amazónica. Corresponde geológicamente al tras arco de la cadena andina, dicha cuenca se encuentra limitada al este por el Escudo Guayanés y al oeste por la Cordillera de los Andes. Formada como consecuencia del levantamiento y acreción de las Cordilleras Real y la Cordillera Occidental del Ecuador debido al proceso de choque, en la zona de subducción entre las placas Nazca y Sudamericana, que se apoya sobre el zócalo cristalino del cratón precámbrico Guayano-Brasilero.

Se caracteriza por un clima tropical muy húmedo en toda la región durante todo el año, debido a la retención de humedad por los grandes bosques amazónicos. Las precipitaciones en esta región son constantes, con un ligero incremento entre marzo y julio y una disminución en agosto y enero como resultado del movimiento de la Zona de Convergencia Intertropical. Las tormentas son muy comunes en la región. Se registra el máximo de precipitación (>4500 mm) de todo el país en la zona de Mera y Puyo, en la provincia de Pastaza. La temperatura promedio es de 24-25ºC, la cual fluctúa muy poco, con máximos de hasta 40ºC en el mes de mayo.

5.2.9.2. Fisiografía Local

La arquitectura general que se encuentra localizado en la Provincia de Sucumbíos, Cantón Lago Agrio y Cantón Cuyabeno, está directamente relacionado con la edificación de la Cordillera de los Andes, sobre la línea de encuentro entre dos placas con movimientos en sentidos opuestos.

La susceptibilidad de los suelos muestreados se asocia con el alto contenido de arcilla, suelos franco-arcillosos de textura fina de la Formación Curaray, la alta plasticidad y el efecto predominante de las lluvias que producen la erosión de las capas superficiales, lo que puede causar deslizamientos en las zonas colinadas, lo que promueve las escorrentías, afecta la fertilidad y reduce la habilidad de germinación.

Esta situación es común cuando se remueve la capa vegetal, y se considera severa en pendientes mayores de 40%. Este parámetro debe considerarse, para los suelos de colinas bajas (pendientes mayores a 15%) y suelos de colinas medias a altas que son las unidades predominantes en el área. En las zonas de llanuras aluviales, de esparcimiento o de pantano, este factor no es un limitante.

La compactación de los suelos deberá evitarse siempre que sea posible y deberá mitigarse para la restauración del lugar. Una vez que se experimenta esta pérdida en porosidad, será necesario arar los suelos para incrementar nuevamente la porosidad y proteger la productividad del suelo.

Las condiciones desde el punto de vista agrícola, por lo general son poco favorables en todas las muestras tomadas en el Bloque 90-Sahino, la capacidad productiva en esta clase de tierras puede ser mantenida y mejorada mediante la fijación de cultivos y mejora de suelos.

5.2.10. Peligros por procesos naturales de origen geológico

Están constituidas por todos aquellos fenómenos o procesos geológicos, geomorfológicos e hidrodinámicos que se desarrollaran en el área y que son capaces de afectar: vías, carreteras, población, bosques, actividades productivas, viviendas, obras civiles, infraestructura.

Los fenómenos naturales susceptibles de convertirse en una amenaza y por tanto generar riesgo son: volcanismo, actividad sísmica, peligro morfodinámico, estabilidad, peligro antrópico, erosión, inundaciones.

5.2.11. Peligro volcánico

En la zona de influencia no se encuentran volcanes activos. Los volcanes eruptivos más cercanos a la zona del proyecto del Bloque 90-Sahino son: Sumaco (~167.48 Km. al SW), Reventador (~151.22 Km. al E).

Dada la distancia a estos volcanes y a su composición lávica, que contienen rocas andesitas, rocas basaltos, el riesgo en el sector se puede calificar como muy bajo, exceptuando por una eventual caída de cenizas (exposición permanente de la población a la ceniza causando enfermedades respiratorias e intestinales) que dependería de la dirección de los vientos y la escala.

5.2.12. Peligro sísmico

Ecuador es un país sísmico por estar situado al borde de una zona de interacción entre dos placas tectónicas o dos tipos de fuentes sísmicas: Nazca (zona de subducción) y Continental (superficiales). La primera, localizada en el fondo del océano, se hunde por debajo de la placa continental o sudamericana. En cada una de estas fuentes se lleva a cabo un proceso de acumulación y liberación de energía independiente del que ocurre en las demás fuentes.

La subducción de la placa de Nazca origina una zona de alta sismicidad (Zona de Benioff) inclinada hacia el este, formando un ángulo de 35º en dirección N 35º E (Pennington, 1981), deducido a partir del estudio de mecanismos focales y la distribución de los hipocentros de los sismos.

La intensidad sísmica ha sido mayor en la parte de los Andes Septentrionales debido a la geometría de la zona de subducción que difiere con respecto a aquella de los Andes meridionales, donde el ángulo de subducción es menor, donde se ha producido una menor actividad sísmica y ausencia de vulcanismo cuaternario.

Por otro lado, la parte noroccidental de Sudamérica está limitada del resto del continente por una zona de fallas activas regionales de dirección NE-SO, con movimiento esencialmente dextral. El estudio sísmico consiste fundamentalmente en determinar el potencial peligro que esté representa para las actividades del proyecto en el Bloque 90-Sahino.

Dentro de la evaluación se debe determinar fundamentalmente los siguientes aspectos:

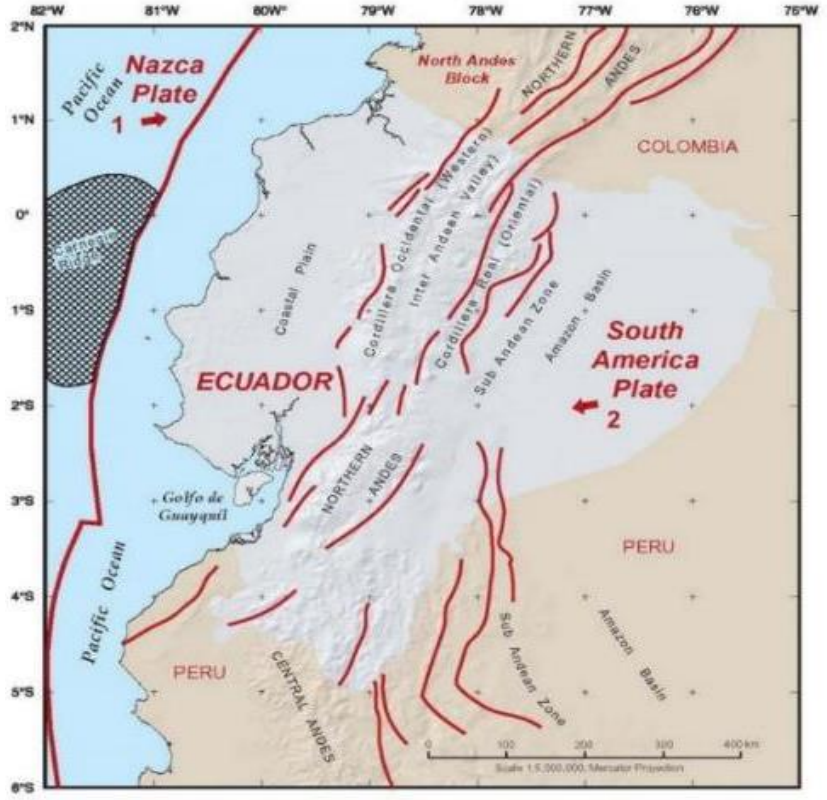
a. Fallas activas de la región con potencial de generar sismos fuertes.
b. Sismicidad histórica e instrumental.
c. Análisis del potencial sísmico de las fuentes de la zona.

A pesar de que el Ecuador es uno de los países de mayor actividad y vulnerabilidad sísmica, de acuerdo con los datos de la Red Nacional de Sismología y el Mapa Sismotectónico del Ecuador (COSENA-EPN, 1991), la cuenca del río Napo, río San Miguel, río Aguarico en la llanura amazónica ecuatoriana presenta una muy baja densidad sísmica y vulnerabilidad.

La bibliografía disponible sobre riesgo sísmico determina un periodo de 200 años de retorno (datos de 1.900 a 1.998), con desplazamientos y aceleraciones extremadamente bajas (entre 8 a 10 cm y 0.06 a 0.08 grados respectivamente), definiendo al área del Bloque 90-Sahino (Zona G) como de muy bajo riesgo a eventos sísmicos de carácter intenso.

Los sismos más próximos ocurridos en la zona de estudio durante los trece últimos años se encuentran a una distancia de (~151.22 Km. al SW Volcán Reventador hasta la actualidad). Es decir que el riesgo sísmico en esta zona es nulo, por erupción, sismicidad del volcán.

Figura 8. Mapa de Fosa Tectónica



Fuente: Mapa de Fallas y Pliegues Cuaternarios de Ecuador y Zonas Adyacentes (USGS - U.S. GEOLOGICAL SURVEY 2003).

5.2.13. Peligro morfodinámico, estabilidad

El área de influencia se caracteriza por una morfología de colinas suaves (lomeríos), zonas planas, donde no se detectó la presencia de zonas inestables, que puedan provocar riesgos potenciales de deslizamientos.

Este factor se evidenciará en la construcción de las facilidades y vías de acceso para las Plataformas Exploratorias. Por lo, que se deberá tener en cuenta los procedimientos y normas constructivas para evitar daños e inestabilidad a los taludes.

Los taludes de corte y relleno de las vías de acceso son de mínima magnitud por las características topográficas de la zona. Sin embargo, estos contribuyen de forma puntual a la erosión de los suelos, así como los procesos de deforestación que incrementan en forma temporal el grado de erosión y sedimentación debido principalmente a la colonización que utiliza la tierra en actividades agrícolas.

5.2.14. Peligro de origen antrópico

Los procesos de erosión que sufre la zona en estudio son producidos por la acción del agua, pero estos son de muy baja intensidad. Debemos tener en cuenta que la morfología es de colinas con pendientes suaves y planicie baja, en muchos casos pantanosa.

La meteorización de los suelos es fuerte debido a la elevada temperatura y a las constantes precipitaciones mientras que la erosión es inicial a moderada ya que la espesa vegetación cubre los suelos. Por el hecho de ser suelos pueden ser removidos solamente con maquinaria pesada y sin tener que usas explosivos. Sin embargo, los movimientos de tierra que se pudieran ocurrir son por acción antrópica, es decir durante la construcción de vías de acceso, plataformas, facilidades tempranas, por lo tanto, abría afectación. Por este mismo hecho se debe minimizar los trabajos de remoción de vegetación y regirse al área establecida por la operadora.

La forma más recomendable de manejar los problemas de movimientos de masas será el ordenar el sistema de drenaje superficial y subsuperficial por medio de obras civiles: canales, cunetas, alcantarillas, estabilización de taludes, mantenimiento preventivo, drenajes subsuperficiales, ya que el material superficial es sumamente impermeable e impide infiltraciones y además controlar el desbroce de vegetación en laderas que superen el 15-25 % de pendiente.

La erosión de los suelos en la zona de influencia está limitada al proceso natural de disección por carcavamiento, especialmente por los cauces de los ríos y sus tributarios menores que erosionan el sustrato rocoso en su proceso de divagación.

5.3. ANÁLISIS DE SUELO

5.3.1. Metodología

Para el análisis de la calidad de suelo dentro del área del Bloque 91-Arazá Este, se siguieron los lineamientos establecidos en el Acuerdo Ministerial 097-A, apartado 4.5 Muestreo y Análisis de Suelo, numeral **4.5.1. De la toma de muestras para caracterización de suelos**, donde se establece que "Se tomará una muestra compuesta por cada 100 Ha, formada por 15 a 20 submuestras georeferenciadas, cada una con un peso inferior a 0.5 Kg tomadas a una profundidad entre 0 a 30 cm. Las submuestras serán mezcladas y homogenizadas para obtener una muestra compuesta representativa del suelo, de la cual se tomará un peso de entre 0.5 y 1 kg que servirá para realizar los análisis requeridos". En este sentido, el presente proyecto tiene un área de implantación de 20 Ha, haciendo que en el área únicamente debió tomarse una muestra compuesta, sin embargo, para tener un panorama más amplio del área se ha tomado una muestra compuesta en cada una de las Plataformas a construir (Plataforma A, B, C, D, E Y F).

Así mismo, en la presente legislación se establece, "**4.5.1.2** Para los proyectos lineales (vialidad, sistemas de riego, conducciones de agua potable) se tomará una muestra de suelos por cada 5 km", en el presente análisis se han tomado 5 muestras simples para los accesos que serán implantados.

El muestreo se efectuó de manera homogénea y representativa, a continuación, se describe la metodología de muestreo de suelos, enfatizando que todo el proceso fue llevado a cabo por el laboratorio calificado con acreditación SAE-LEN 14-002, Chavez Solutions.

A continuación, se describe la metodología de muestreo de suelos:

A. Se verificó que las condiciones dentro del área a permisar sigan el mismo tipo de formación y suelo, se identificaron las facilidades a ser construidas y sus respectivos accesos para la fase de gabinete.

B. Se determinó el punto de muestreo con el apoyo de un equipo portátil G.P.S (Sistema de Coordenadas: WGS 1984 Zona 18S), más el software Avenza Maps (mapa pre-plot de muestreo de suelos) durante el recorrido de reconocimiento para los puntos establecidos durante la fase de gabinete.

C. Se despejó el área de obstáculos, tales como: maleza, rocas, ramas, capa vegetal superior y tratando de retirar la menor parte de suelo.

D. Al tener la Formación Curaray en todo el Bloque 90-Sahino, la misma litología. Se realizó en todos los puntos muestras compuestas (15 submuestras) para los lugares donde se construirán las futuras plataformas, y una muestra simple para la caracterización de los accesos a ser construidos. Se tomaron un total de 11 muestras de suelo, 6 compuestas para caracterización de facilidades a ser construidas y 5 muestras simples de suelo para la caracterización de tipo lineal cada 5 Km.

E. Se tomaron porciones representativas de cada muestra compuesta a una profundidad de 0-30 cm. homogeniza y se recogió 1.0 kg. Se realizó una descripción de todas sus características: tipo de suelo, textura, color.

F. Cada muestra, se etiquetó correctamente, describiendo todos los parámetros que puedan ser de utilidad para su identificación con su respectiva Cadena de Custodia. Todas las muestras fueron levantadas, transportadas y analizadas por el laboratorio Chavez Solutions, para su análisis.

G. Se Procesó e interpretó los resultados obtenidos en laboratorio.

Para los análisis de laboratorio vamos a regirnos en la Norma Técnica Ambiental Anexo 2, Tabla 1, Acuerdo Ministerial: Registro Oficial Edición Especial, Año III, 387-140–97A. A través de estos parámetros, se definió el estado químico, físico y biológico de las muestras tomadas durante la fase de campo del Bloque 90-Sahino.

Registro fotográfico de muestreo de suelos tomadas en campo:

Foto 11. Muestreo de calidad del Suelo dentro del Bloque 90-Sahino.

<table>
<tr>
<td> 

Punto de muestreo.</td>
<td> 

Toma de muestra.</td>
</tr>
<tr>
<td> 

Cuarteo-Homogenización.</td>
<td> 

Embalaje.</td>
</tr>
</table>

Fuente: Procapcon 2022.

5.3.1.1. Legislación Ambiental

Para los trabajos de campo y laboratorio los análisis se rigieron en la Norma Técnica Ambiental Anexo 2, Tabla 1, Acuerdo Ministerial: Registro Oficial Edición Especial, Año III, 387-140–97A. En la que se determinó y definió las características: físicas y químicas del suelo para este estudio. Para el análisis de la calidad edafológica, se ha determinado los parámetros que históricamente han sido parte de la industria donde en forma específica se analizaban 5 parámetros como TPH, HAPs, Cadmio, Níquel y Plomo; en el presente análisis se ha puesto énfasis en el análisis de metales pesados, TPH y HAPs con 9 parámetros analizados. Si bien Chavez Solutions tiene acreditación para todos los parámetros analizados, Cadmio y Mercurio se encontraba fuera del rango de acreditación para la valoración de la Tabla 1, Anexo 2, Acuerdo Ministerial: Registro Oficial Edición Especial, Año III, 387-140–97A, por lo que el mismo laboratorio procedió a la subcontratación del Laboratorio Alsecu S.A. con acreditación SAE-LEN 05-005 y con los rangos de acreditación facultados para la realización analítica de las presentes muestras para los parámetros mencionados. Todos los documentos de soporte se encuentran en el Anexo D, Componente Físico, Acreditación y Calibración Chavez Solutions, Acreditación de Suelos.

Acuerdo Ministerial: Registro Oficial Edición Especial, Año III, 387-140–97A, Anexo 2 Tabla 1.

Tabla 5. Criterios de calidad de suelos

Parámetros inorgánicos		
Cadmio	mg/kg	0.5
Cobre	mg/kg	25
Mercurio	mg/kg	0.1
Níquel	mg/kg	19
Plomo	mg/kg	19

Parámetros Generales		
Conductividad	Us/cm	200
pH		6 a 8
Parámetros orgánicos		
Hidrocarburos totales (TPH)	mg/kg	<150
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs) cada tipo	mg/kg	0.1

Fuente: Acuerdo Ministerial: Registro Oficial Edición Especial, Año III, 387-140–97A, Anexo 2, Tabla 1.

5.3.1.2. Descripción y ubicación de los puntos de muestreo de suelo

Tabla 6. Muestreo del Suelo en el Bloque 90-Sahino.

Código	Este	Norte	Infraestructura asociada
S1	357534,525	10026316,131	Plataforma A
	357618,106	10026298,478	
	357562,019	10026293,657	
	357599,886	10026310,665	
	357556,128	10026348,310	
	357588,434	10026283,623	
	357560,676	10026254,539	
	357603,573	10026269,778	
	357503,428	10026296,236	
	357528,960	10026279,700	
	357576,320	10026240,938	
	357491,786	10026257,210	
	357548,142	10026208,394	
	357575,130	10026333,410	
	357522,742	10026236,573	
S2	355037,097	10023386,918	Plataforma B
	355031,535	10023344,205	
	355074,292	10023346,365	
	355045,023	10023323,805	
	355083,452	10023392,480	
	355063,304	10023418,827	
	355011,991	10023364,850	
	355058,485	10023368,311	
	355065,629	10023296,489	
	355095,315	10023327,141	
	355120,821	10023353,706	
	355103,464	10023370,851	
	355090,870	10023280,257	

	355116,164	10023305,022	
	355143,998	10023331,375	
S3	354337,734	10019108,569	Plataforma C
	354273,755	10019127,381	
	354310,715	10019137,669	
	354309,890	10019082,631	
	354280,696	10019062,196	
	354289,909	10019106,319	
	354255,579	10019094,942	
	354290,504	10019161,881	
	354231,237	10019116,638	
	354211,658	10019139,127	
	354244,863	10019158,309	
	354271,718	10019182,784	
	354249,758	10019210,036	
	354218,802	10019186,223	
	354189,697	10019158,442	
S4	353963,648	10014809,039	Plataforma D
	353908,684	10014813,926	
	353861,724	10014810,221	
	353934,975	10014834,365	
	353904,683	10014857,648	
	353879,911	10014832,446	
	353935,565	10014797,526	
	353923,989	10014764,784	
	353886,286	10014789,258	
	353839,984	10014787,605	
	353866,773	10014768,092	
	353898,854	10014743,948	
	353878,348	10014716,498	
	353852,221	10014739,649	
	353820,140	10014767,761	
S5	353010,210	10011275,783	Plataforma E
	352969,438	10011308,847	
	352973,730	10011339,713	
	352971,518	10011270,695	
	352930,466	10011272,850	
	353010,286	10011307,811	
	353010,286	10011340,196	
	353010,498	10011369,618	
	353005,841	10011400,098	
	352963,508	10011401,791	
	352929,853	10011399,674	
	352930,276	10011376,391	
	352973,033	10011369,618	
	352932,604	10011342,524	
	352934,298	10011308,234	
S6	351637,427	10022866,292	Plataforma F
	351659,540	10022883,786	
	351685,169	10022869,969	
	351715,075	10022898,804	
	351690,846	10022916,847	
	351657,224	10022843,583	
	351678,311	10022825,856	
	351708,977	10022848,505	
	351733,133	10022878,257	
	351755,014	10022858,612	
	351724,958	10022831,307	
	351702,494	10022808,949	
	351718,184	10022775,850	
	351748,029	10022803,790	
	351778,721	10022830,460	
S7	357407,939	10026122,089	Acceso a Plataforma A
S8	353065,672	10023219,225	Acceso PTB-PTF
S9	353983,000	10020200,000	Acceso PTB-PTC
S10	354273,769	10015894,978	Acceso PTC-PTD
S11	352852,300	10011939	Acceso a Plataforma E

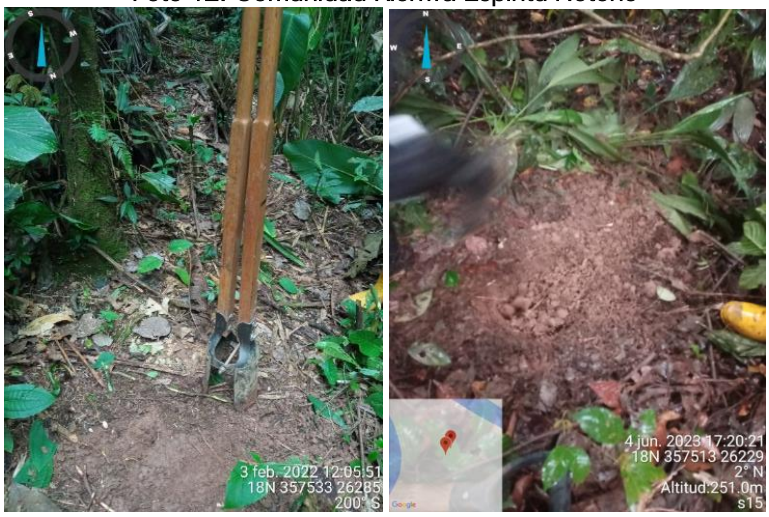
Fuente: Procapcon, 2022.

Se tomaron 2 muestras de afloramientos representativos encontrados en campo, dentro de la zona de influencia.

5.3.1.3. Descripción de los sitios de muestreo.

Muestra de suelo S1: Muestra tomada en Plataforma A, Comunidad Kichwa Espíritu Noteno, terreno plano, bosque secundario.

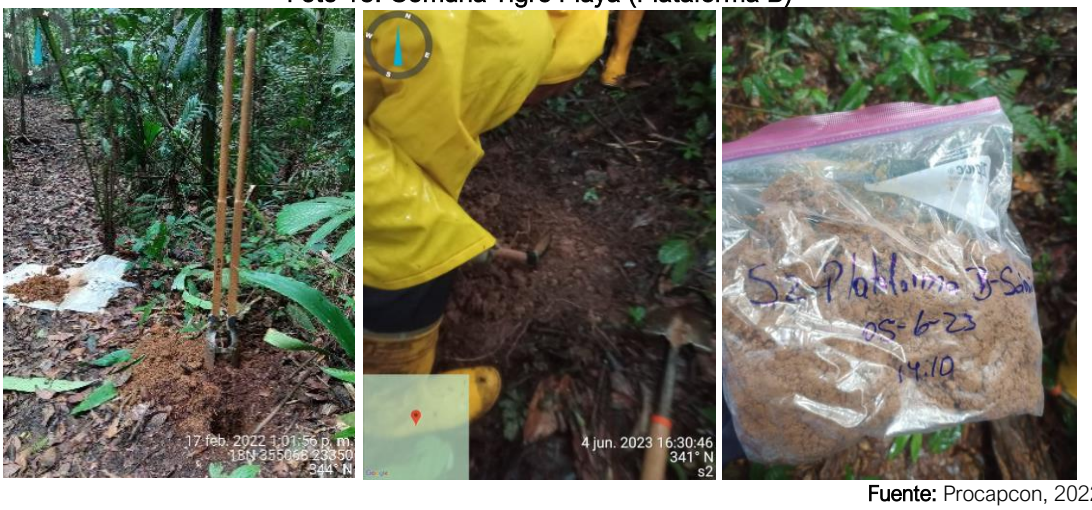
Foto 12. Comunidad Kichwa Espíritu Noteno



Fuente: Procapcon, 2022.

Muestra de suelo S2: Muestra tomada en la Plataforma B, Comuna Tigre Playa, terreno ondulado, bosque secundario.

Foto 13. Comuna Tigre Playa (Plataforma B)



Fuente: Procapcon, 2022.

Muestra de suelo S3: Muestra tomada en la Plataforma C, Precooperativa Alma Lojana, terreno ondulado, bosque secundario.

Foto 14. Precooperativa Alma Lojana



Fuente: Procapcon, 2022.

Muestra de suelo S4: Muestra tomada en la Plataforma D, Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1, terreno ondulado, bosque secundario.

Foto 15. Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1



Fuente: Procapcon, 2022.

Muestra de suelo S5: Muestra tomada en la Plataforma E, Comunidad La Calumeña, terreno ondulado, bosque secundario.

Foto 16. Comunidad La Calumeña



Fuente: Procapcon, 2022.

Muestra de suelo S6: Muestra tomada en la Plataforma F, Comuna Tigre Playa, terreno ondulado, bosque secundario.

Foto 17. Comuna Tigre Playa (Plataforma F)



Fuente: Procapcon, 2022.

Muestra de suelo S7: Muestra tomada en la Comunidad Kichwa Espíritu Noteno, terreno plano, bosque secundario.

Foto 18. Comunidad Kichwa Espíritu Noteno



Fuente: Procapcon, 2022.

Muestra de suelo S8: Muestra tomada en la Comuna Tigre Playa, terreno plano, bosque secundario.

Foto 19. Comuna Tigre Playa



Fuente: Procapcon, 2022.

Muestra de suelo S9: Muestra tomada en la Comuna Tigre Playa, terreno quebrado, bosque secundario.

Foto 20. Comuna Tigre Playa



Fuente: Procapcon, 2022.

Muestra de suelo S10: Muestra tomada en la Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1, terreno ondulado, bosque secundario.

Foto 21. Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1



Fuente: Procapcon, 2022.

Muestra de suelo S11: Muestra tomada en la Comunidad La Calumeña, terreno ondulado, bosque secundario.

Foto 22. Comunidad La Calumeña



Fuente: Procapcon, 2022.

5.3.2. Descripción de Afloramiento

A continuación, se detalla los afloramientos encontrados.

Tabla 7. Muestras de Afloramientos

ÍTEM	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	Coordenada Este (18S-WGS 1984)	Coordenada Norte (18S WGS 1984)	Fotografía
AFLORAMIENTO 1 (Formación Curaray) (Sector vía de ingreso a la Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1	Suelos arcillosos de color rojo, plástico, presencia de limo, bien estratificado. Capas en posición horizontal y sub horizontal intercaladas. Presencia de areniscas finas con abundante mica blanca, localmente se encuentra yeso. Potencia promedio de 4 m.	353789	10014482	
AFLORAMIENTO 2 (Formación Curaray) (Comunidad La Calumeña)	Suelos franco-arcillosos de color rojo pardo, alterados, lixiviados, presencia de limo bien estratificado. Capas en posición horizontal intercaladas. localmente se encuentra yeso. Potencia promedio de 6 m.	353781	10012270	

Fuente: Procapcon, 2022.

5.3.3. Resultados de suelos

La naturaleza de los suelos está determinada en primer lugar por las condiciones climáticas y de drenaje superficial del área, el tiempo durante el cual el material parental (roca madre) ha estado expuesto a ellos. Un papel secundario juega la naturaleza del sustrato, ya que, con el transcurso del tiempo y el incremento del espesor del perfil de meteorización, su influencia decrece, incrementándose la influencia del: drenaje, escurrimiento, vegetación y la actividad biológica que aporta con la materia orgánica.

La composición química y la estructura física del suelo en un lugar dado están determinadas por el tipo de material geológico del que se origina, cubierta vegetal, cantidad de tiempo en que ha actuado la meteorización, por la topografía y por los cambios artificiales resultantes de las actividades humanas. El suelo es la capa superior de la corteza terrestre, que sirve de sustento para el crecimiento y desarrollo de materia orgánica.

El estudio del suelo en el Bloque 90-Sahino, nos permitirá conocer las características: físicas, químicas, biológicas y mecánicas que forman parte de cada una de las unidades geomorfológicas del sitio y su área de influencia. Al determinar estos parámetros, los suelos podrán ser mejor utilizados para los trabajos de construcción: plataformas, accesos y facilidades tempranas.

De acuerdo con lo descrito en la geología y geomorfología del área a ser intervenida en el Bloque 90-Sahino. Las colinas, en las distintas unidades geomorfológicas que se presentan, tienen como sustrato las rocas de la Formación Curaray. Por estas razones, la naturaleza de los suelos que se presentan en las colinas es similar en toda el área. Por lo que, tomaremos muestras de suelo compuestas, en áreas representativas.

Un segundo ambiente para la generación de suelos corresponde a las áreas mal drenadas, expuestas a inundaciones permanentes o temporales, aguas con circulación lateral muy lenta o sin circulación, sin erosión y que, por el contrario, cuando están próximas a los ríos catalogados como de aguas blancas (con abundante carga de sólidos minerales en suspensión o sedimentos). Lo que se puede observar con facilidad en los: esteros, ríos, pantanos.

Estos ambientes, están condicionados por las características geomorfológicas, las que sirvieron de guía, para la ejecución de los muestreos en las que se describió el perfil del suelo.

5.3.3.1. Descripción de unidades de suelos

El Ecuador se caracteriza por la gran variedad y la riqueza de sus recursos naturales, dentro de los cuales se puede destacar en particular la presencia de suelos volcánicos con un potencial agrícola elevado y una amplia gama de climas sobre distancias cotas y regiones (Noni G.& Trujillo G.1986).

Para los estudios del Bloque 90-Sahino se tomó en cuenta:

A. Cartografía editada por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (Coordinación General del Sistema de Información Nacional MAG-SIGTIERRAS 2016-CGSINI Instituto Espacial Ecuatoriano-Mapa Geopedológico del Ecuador Continental-2009/2015 publicado abril 2020).
B. Metodología del Levantamiento de Suelos para el Mapa Geopedológico del Ecuador Continental, Escala 1:25.000, Versión 1, diciembre 2019.
C. El Sistema Norteamericano Soil Taxonomy (USDA, 2006).
D. Los trabajos realizados de prospección en campo y la toma de muestras de suelos. (Muestras compuestas representativas).
E. Resultados de laboratorio de las muestras tomadas en campo.

El Sistema Soil Taxonomy se basa en propiedades del suelo observables y/o medibles de la forma más objetiva posible. Su jerarquía utiliza los siguientes niveles: Orden, Suborden, Grupo y Subgrupo.

El levantamiento de suelos nos permitirá conocer la distribución geográfica del recurso en la zona de influencia a diferentes niveles de detalle, de acuerdo con los propósitos buscados, es decir, poder describir las características y propiedades para determinar sus límites en la construcción de: plataformas, acceso, facilidades tempranas y plataformas exploratorias. Para de este modo poder tomar las decisiones acertadas para evitar: errores, costos altos económicos, sociales y medioambientales.

Según las características morfológicas del área: compilaciones bibliográficas, resultados de laboratorio, muestras de suelos se determina la existencia de las siguientes unidades de suelos en el Bloque 90-Sahino:

5.3.3.2. Unidades de suelos en terrenos colinados

Están presentes en: colinas de disección, colinas con intervalos mal drenados y las colinas remanentes que no sobrepasan los 100 metros de altura; desarrollados bajo condiciones de disección y erosión, temperaturas elevadas y de poca variación (isohipertérmicos) y elevadas precipitaciones y humedad (údicos), a partir de las arcillas meteorizadas, alteradas, lixiviadas de la Formación Curaray encontradas en el Bloque 90-Sahino.

Se trata de suelos de baja profundidad, con buen drenaje externo y bajo drenaje interno, desarrollados por ferralitización (Comunidad La Calumeña, Comuna Tigre Playa). Que es un proceso de alteración máxima, se desarrolla únicamente en climas tropicales, con altas temperaturas y con fuertes precipitaciones, con un drenaje intenso, con una casi constante percolación de agua, por lo que presentan un carácter ácido. Se caracterizan por su baja saturación en bases, su toxicidad alumínica y su fertilidad de baja a muy baja.

En el área del estudio, según el mapa de suelos de la Provincia de Sucumbíos, tomando en cuenta el Mapa Geopedológico con los puntos tomados con G.P.S de muestreo en campo, lo observado in situ, los resultados de laboratorio y la clasificación taxonómica (Soil Taxonomy USDA) aplicada al Ecuador, estos suelos son clasificados como: Orden ULTISOLES, Suborden UDULTS, Gran Grupo PLINTHUDULTS. Debido a su fuerte lixiviación de nutrientes, acidificación y liberación de aluminio. Son suelos con baja saturación de bases y pocos minerales a la intemperie, son superficies antiguas. No permanecen secos ni siquiera 90 días al año o 60 días acumulado.

Es importante tomar en cuenta un factor transcendental en los cambios de topografía, relieve o modificación del ecosistema que es la erosión, puesto que es la pérdida de la capa vegetal con sus nutrientes. Las actividades humanas que contribuyen a este proceso, por ejemplo, las prácticas agrícolas en suelos no aptos, ganadería sobre pastoreo, deforestación, construcción de carreteras, produciendo erosión hídrica.

Foto 23. Comuna Tigre Playa, prueba de suelos.



Fuente: Procapcon, 2022.

5.3.3.3. Unidades de suelos en áreas mal drenados, llanuras onduladas o planas

Estos suelos se encuentran en los intervalos entre: colinas de la unidad geomorfológica, colinas con intervalos mal drenados y en la unidad terraza ondulada o plana.

Se han desarrollado en un ambiente de inundación permanente o casi permanente, debido a las bajas pendientes y los relieves cóncavos o planos que impiden el drenaje, a partir sedimentos finos arcillosos de la Formación Curaray expuestos por la erosión provocada por la migración lateral de los cuerpos de agua, arcillas, arena y limos depositados sobre ellas. (Comunidad La Calumeña, Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1, Comunidad Nueva Esperanza, Precooperativa Nuevo Milenio).

Se trata de suelos de color gris rojizo, su textura es fundamentalmente arcillosa, aunque también se puede encontrar suelos francos arcillo-limosos. Poseen un epipedón hístico (horizonte superficial orgánico fibroso), con altos contenidos de materia orgánica, son ácidos y de baja fertilidad natural. También contienen suelos arcillosos de color gris con presencia de yeso.

Estos suelos son clasificados como: Orden ULTISOLES, Suborden HUMULTS, Gran Grupo PALEHUMULTS. Su uso está restringido debido a los problemas que presentan para su manejo a las condiciones de inundación permanente o durante gran parte del año. Se forman con alta temperatura ambiente, sobre casi cualquier material paretal, con la precipitación superando la evapotranspiración y un movimiento vertical de agua a través del perfil de suelo que permite lixiviación de bases (sodio, potasio, calcio, magnesio). No obstante, si se "regeneran" estos suelos mediante técnicas para reducir la acidez de los suelos, pueden emplearse para el cultivo de ciertas especies.

Foto 24. Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1.



Fuente: Procapcon, 2022.

5.3.3.4. Descripción de unidades en terrazas de inundación

Estos suelos se han desarrollado sobre la llanura de inundación: esteros, río San Miguel, río Singue, río Dygoil, río Sansahuari, que corresponde a un ambiente acumulativo ligado a la dinámica fluvial y en menor proporción de los tramos finales de las quebradas afluentes, los que durante sus desbordes depositan su carga de sedimentos, arenas, graba, conglomerados. Debido a la intensa dinámica del río San Miguel, de manera local, se pueden generar condiciones particulares que inciden en la formación de los suelos.

Se presentan varios niveles de terraza, cuyas diferencias de altura sin ser mayores, controlan el avance de las inundaciones, en función de los niveles de crecida. Adicionalmente, la vía y los pastos que en ella se encuentran han originado condiciones artificiales que influyen también sobre los suelos

que a su vez forman zonas pantanosas o de inundación (Comunidad Mayancha, Comuna Tigre Playa).

Estos suelos son clasificados como: Orden ENTISOLES, Suborden FLUVENTS, Gran Grupo UDIFLUVENTS. Son suelos con poca o ninguna evidencia de desarrollo de horizontes, dominio de material mineral no consolidado, son depósitos fluviales con capas de diferente granulometría. La profundidad de estos suelos es variable, en general están bien drenados y están siendo utilizados para pastizales.

Foto 25. Precooperativa Alma Lojana, río Singue



Fuente: Procapcon, 2022.

5.3.4. Características físicas-químicas del suelo

Para poder caracterizar los suelos en el Bloque 90-Sahino, se tomaron 11 muestras, 6 compuestas y 5 simples en sitios representativos con el objeto de establecer la información de línea base y clasificar, determinar posibles áreas de contaminación para lo que se analizó el contenido de metales pesados e hidrocarburos y la viabilidad de los suelos en cuanto a actividades de construcción.

Cada muestreo compuesto estuvo conformado por submuestras (Formación Curaray en toda la zona), las mismas que fueron homogenizadas, cuarteadas, para obtener una muestra representativa de 1 kilo; las mismas fueron colocadas en funda ziplock y etiquetadas por el laboratorio, así como las 5 muestras simples. Se verificó el cumplimiento considerando los límites máximos permisibles del Acuerdo Ministerial Registro Oficial 387-140-97-A, determinados bajo la Tabla 1, Anexo 2.

Para evitar la alteración de valores de las propiedades fisicoquímicas, las muestras fueron debidamente: etiquetadas, empacadas, selladas siempre bajo custodia del laboratorio calificado encargado de la toma, transporte y análisis de estas. Laboratorio Analítico Chavez Solutions. Institución que cuenta con la acreditación del SAE, con Certificado de Acreditación SAE LEN 14-002.

5.3.4.1. MUESTRA COMPUESTA DE SUELO S1 (Plataforma A)

Tabla 8. Comunidad Kichwa Espíritu Noteno

Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 18 S		FACILIDAD ASOCIADA: PLATAFORMA A		
Este	Norte	CÓDIGO LABORATORIO		S1
357534,525	10026316,13			
ENSAYOS	UNIDADES	VALORES	LIMITES PERMISIBLES (CRITERIOS DE CALIDAD)	ESTATUS
Parámetros Generales				
Conductividad	µS/cm	45,8	200	Cumple

pH	Und. pH	5,95	6 a 8	Incumple
Parámetros Inorgánicos				
Cadmio	mg/kg	0,821	0,5	Incumple
Cobre	mg/kg	23,8	25	Cumple
Mercurio	mg/kg	<0,10	0,1	Cumple
Níquel	mg/kg	22,88	19	Incumple
Plomo	mg/kg	<10	19	Cumple
Parámetros Orgánicos				
Hidrocarburos totales de Petróleo (TPH)	mg/kg	<132	<150	Cumple
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	mg/kg	<0,06	0,1	Cumple

Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 26. Comunidad Kichwa Espíritu Noteno



Fuente: Procapcon, 2022.

5.3.4.2. MUESTRA COMPUESTA DE SUELO S2

Tabla 9. Plataforma B, Comuna Tigre Playa

Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 18 S		FACILIDAD ASOCIADA: PLATAFORMA B		
Este	Norte	CÓDIGO LABORATORIO		S2
355037,097	10023386,92	VALORES	LIMITES PERMISIBLES (CRITERIOS DE CALIDAD)	ESTATUS
ENSAYOS	UNIDADES			
Parámetros Generales				
Conductividad	µS/cm	<40	200	Cumple
pH	Und. pH	4,45	6 a 8	Incumple
Parámetros Inorgánicos				
Cadmio	mg/kg	<0,2	0,5	Cumple
Cobre	mg/kg	<16,49	25	Cumple
Mercurio	mg/kg	0,11	0,1	Incumple
Níquel	mg/kg	8,82	19	Cumple
Plomo	mg/kg	<10	19	Cumple
Parámetros Orgánicos				
Hidrocarburos totales de Petróleo (TPH)	mg/kg	<132	<150	Cumple
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	mg/kg	<0,06	0,1	Cumple

Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 27. Comuna Tigre Playa (Plataforma B)



Fuente: Procapcon, 2022.

5.3.4.3. MUESTRA COMPUESTA DE SUELO S3 (Plataforma C)

Tabla 10. Precooperativa Alma Lojana

Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 18 S		FACILIDAD ASOCIADA: PLATAFORMA C		
Este	Norte	CÓDIGO LABORATORIO		S3
354337,734	10019108,57	VALORES	LIMITES PERMISIBLES (CRITERIOS DE CALIDAD)	ESTATUS
ENSAYOS	UNIDADES			
Parámetros Generales				
Conductividad	µS/cm	52,3	200	Cumple
pH	Und. pH	4,28	6 a 8	Incumple
Parámetros Inorgánicos				
Cadmio	mg/kg	<0,2	0,5	Cumple
Cobre	mg/kg	<16,49	25	Cumple
Mercurio	mg/kg	0,11	0,1	Incumple
Níquel	mg/kg	11,15	19	Cumple
Plomo	mg/kg	<10	19	Cumple
Parámetros Orgánicos				
Hidrocarburos totales de Petróleo (TPH)	mg/kg	<132	<150	Cumple
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	mg/kg	<0,06	0,1	Cumple

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 11. Precooperativa Alma Lojana



Fuente: Procapcon, 2022.

5.3.4.4. MUESTRA COMPUESTA DE SUELO S4 (Plataforma D)

Tabla 12. Plataforma D, Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1

Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 18 S		FACILIDAD ASOCIADA: PLATAFORMA D		
Este	Norte	CÓDIGO LABORATORIO		S4
353963,648	10014809,04	VALORES	LIMITES PERMISIBLES (CRITERIOS DE CALIDAD)	ESTATUS
ENSAYOS	UNIDADES			
Parámetros Generales				
Conductividad	µS/cm	41	200	Cumple
pH	Und. pH	4,56	6 a 8	Incumple
Parámetros Inorgánicos				
Cadmio	mg/kg	<0,2	0,5	Cumple
Cobre	mg/kg	<16,49	25	Cumple
Mercurio	mg/kg	0,11	0,1	Incumple
Níquel	mg/kg	6,78	19	Cumple
Plomo	mg/kg	<10	19	Cumple
Parámetros Orgánicos				
Hidrocarburos totales de Petróleo (TPH)	mg/kg	<132	<150	Cumple
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	mg/kg	<0,06	0,1	Cumple

Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 28. Plataforma D



Fuente: Procapcon, 2022.

5.3.4.5. MUESTRA COMPUESTA DE SUELO S5

Tabla 13. Plataforma E, Comunidad La Calumeña

Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 18 S		FACILIDAD ASOCIADA: PLATAFORMA E		
Este	Norte	CÓDIGO LABORATORIO		S5
353010,21	10011275,78	VALORES	LIMITES PERMISIBLES (CRITERIOS DE CALIDAD)	ESTATUS
ENSAYOS	UNIDADES			
Parámetros Generales				
Conductividad	µS/cm	<40	200	Cumple

pH	Und. pH	5,25	6 a 8	Incumple
Parámetros Inorgánicos				
Cadmio	mg/kg	<0,2	0,5	Cumple
Cobre	mg/kg	<16,49	25	Cumple
Mercurio	mg/kg	0,13	0,1	Incumple
Níquel	mg/kg	7,08	19	Cumple
Plomo	mg/kg	<10	19	Cumple
Parámetros Orgánicos				
Hidrocarburos totales de Petróleo (TPH)	mg/kg	<132	<150	Cumple
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	mg/kg	<0,06	0,1	Cumple

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 14. Plataforma E, Comunidad La Calumeña



Fuente: Procapcon, 2022.

5.3.4.6. MUESTRA COMPUESTA DE SUELO S6

Tabla 15. Plataforma F, Comuna Tigre Playa

Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 18 S		FACILIDAD ASOCIADA: PLATAFORMA F		
Este	Norte	CÓDIGO LABORATORIO		S6
351637,427	10022866,29	VALORES	LIMITES PERMISIBLES (CRITERIOS DE CALIDAD)	ESTATUS
ENSAYOS	UNIDADES			
Parámetros Generales				
Conductividad	µS/cm	<40	200	Cumple
pH		4,66	6 a 8	Incumple
Parámetros Inorgánicos				
Cadmio	mg/kg	<0,2	0,5	Cumple
Cobre	mg/kg	<16,49	25	Cumple
Mercurio	mg/kg	0,11	0,1	Incumple
Níquel	mg/kg	11,54	19	Cumple
Plomo	mg/kg	<10	19	Cumple
Parámetros Orgánicos				
Hidrocarburos totales de Petróleo (TPH)	mg/kg	<132	<150	Cumple
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	mg/kg	<0,06	0,1	Cumple

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 16. Plataforma F, Comuna Tigre Playa



Fuente: Procapcon, 2022.

5.3.4.7. MUESTRA COMPUESTA DE SUELO S7

Foto 29. Comunidad Kichwa Espíritu Noteno, Acceso Plataforma A

Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 18 S		FACILIDAD ASOCIADA: ACCESO A PLATAFORMA A		
Este	Norte	CÓDIGO LABORATORIO		S7
357407,939	10026122,09			
ENSAYOS	UNIDADES	VALORES	LIMITES PERMISIBLES (CRITERIOS DE CALIDAD)	ESTATUS
Parámetros Generales				
Conductividad	µS/cm	<40	200	Cumple
pH		5,78	6 a 8	Incumple
Parámetros Inorgánicos				
Cadmio	mg/kg	0,593	0,5	Incumple
Cobre	mg/kg	24,3	25	Cumple
Mercurio	mg/kg	<0,1	0,1	Cumple
Níquel	mg/kg	24,74	19	Incumple
Plomo	mg/kg	<10	19	Cumple
Parámetros Orgánicos				
Hidrocarburos totales de Petróleo (TPH)	mg/kg	<132	<150	Cumple
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	mg/kg	<0,06	0,1	Cumple

Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 30. Comunidad Kichwa Espíritu Noteno



Fuente: Procapcon, 2022.

5.3.4.8. MUESTRA COMPUESTA DE SUELO S8

Tabla 17. Comuna Tigre Playa

Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 18 S		FACILIDAD ASOCIADA: ACCESO PTB-PTF		
Este	Norte	CÓDIGO LABORATORIO		S8
353065,672	10023219,23			
ENSAYOS	UNIDADES	VALORES	LIMITES PERMISIBLES (CRITERIOS DE CALIDAD)	ESTATUS
Parámetros Generales				
Conductividad	µS/cm	<40	200	Cumple
pH		5,04	6 a 8	Incumple
Parámetros Inorgánicos				
Cadmio	mg/kg	<0,2	0,5	Cumple
Cobre	mg/kg	35,9	25	Incumple
Mercurio	mg/kg	0,12	0,1	Incumple
Níquel	mg/kg	14,5	19	Cumple
Plomo	mg/kg	<10	19	Cumple
Parámetros Orgánicos				
Hidrocarburos totales de Petróleo (TPH)	mg/kg	<132	<150	Cumple
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	mg/kg	<0,06	0,1	Cumple

Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 31. Comuna Tigre Playa



Fuente: Procapcon, 2022.

5.3.4.9. MUESTRA COMPUESTA DE SUELO S9

Tabla 18. Comuna Tigre Playa

Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 18 S		FACILIDAD ASOCIADA: ACCESO PTB-PTC		
Este	Norte	CÓDIGO LABORATORIO		S9
353983	10020200			
ENSAYOS	UNIDADES	VALORES	LIMITES PERMISIBLES (CRITERIOS DE CALIDAD)	ESTATUS
Parámetros Generales				
Conductividad	µS/cm	50,8	200	Cumple
pH		4,59	6 a 8	Incumple
Parámetros Inorgánicos				
Cadmio	mg/kg	0,31	0,5	Cumple
Cobre	mg/kg	<16,49	25	Cumple
Mercurio	mg/kg	0,14	0,1	Incumple
Níquel	mg/kg	10,47	19	Cumple
Plomo	mg/kg	<10	19	Cumple
Parámetros Orgánicos				
Hidrocarburos totales de Petróleo (TPH)	mg/kg	<132	<150	Cumple
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	mg/kg	<0,06	0,1	Cumple

Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 32. Comuna Tigre Playa



Fuente: Procapcon, 2022.

5.3.4.10. MUESTRA COMPUESTA DE SUELO S10

Foto 33. Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1

Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 18 S		FACILIDAD ASOCIADA: ACCESO PTC-PTD		
Este	Norte	CÓDIGO LABORATORIO		S10
354273,769	10015894,98			
ENSAYOS	UNIDADES	VALORES	LIMITES PERMISIBLES (CRITERIOS DE CALIDAD)	ESTATUS
Parámetros Generales				
Conductividad	µS/cm	<40	200	Cumple
pH		5,25	6 a 8	Incumple
Parámetros Inorgánicos				
Cadmio	mg/kg	<0,2	0,5	Cumple
Cobre	mg/kg	25,6	25	Incumple
Mercurio	mg/kg	0,16	0,1	Incumple
Níquel	mg/kg	14,9	19	Cumple
Plomo	mg/kg	<10	19	Cumple
Parámetros Orgánicos				
Hidrocarburos totales de Petróleo (TPH)	mg/kg	<132	<150	Cumple
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	mg/kg	<0,06	0,1	Cumple

Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 34. Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1



Fuente: Procapcon, 2022.

5.3.4.11. MUESTRA COMPUESTA DE SUELO S11

Foto 35. Comunidad La Calumeña

Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 18 S		FACILIDAD ASOCIADA: ACCESO A PLATAFORMA E		
Este	Norte	CÓDIGO LABORATORIO		S11
352852,3	10011939			
ENSAYOS	UNIDADES	VALORES	LIMITES PERMISIBLES (CRITERIOS DE CALIDAD)	ESTATUS
Parámetros Generales				
Conductividad	µS/cm	<40	200	Cumple
pH		4,83	6 a 8	Incumple
Parámetros Inorgánicos				
Cadmio	mg/kg	<0,2	0,5	Cumple
Cobre	mg/kg	47,2	25	Incumple
Mercurio	mg/kg	0,12	0,1	Incumple
Níquel	mg/kg	18,77	19	Cumple
Plomo	mg/kg	<10	19	Cumple
Parámetros Orgánicos				
Hidrocarburos totales de Petróleo (TPH)	mg/kg	<132	<150	Cumple
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	mg/kg	<0,06	0,1	Cumple

Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 36. Precooperativa Alma Lojana



Fuente: Procapcon, 2022.

5.3.4.12. Resumen de Resultados

Tabla 19. Resumen de resultados de suelos dentro del Bloque 90-Sahino.

FACILIDAD ASOCIADA			Plataforma A	Estatus	Plataforma B	Estatus	Plataforma C	Estatus	Plataforma D	Estatus	Plataforma E	Estatus	Plataforma F	Estatus	Acceso a Plataforma A	Estatus	Acceso PTB-PTF	Estatus	Acceso PTB-PTC	Estatus	Acceso PTC-PTD	Estatus	Acceso a Plataforma E	Estatus
ENSAYOS	UNIDADES	LIMITES PERMISIBLES (CRITERIOS DE CALIDAD)	S1		S2		S3		S4		S5		S6		S7		S8		S9		S10		S11	
Parámetros Generales																								
Conductividad	µS/cm	200	45,8	Cumple	<40	Cumple	52,3	Cumple	41	Cumple	<40	Cumple	<40	Cumple	<40	Cumple	<40	Cumple	50,8	Cumple	<40	Cumple	<40	Cumple
pH	Und. pH	6 a 8	5,95	Incumple	4,45	Incumple	4,28	Incumple	4,56	Incumple	5,25	Incumple	4,66	Incumple	5,78	Incumple	5,04	Incumple	4,59	Incumple	5,25	Incumple	4,83	Incumple
Parámetros Inorgánicos																								
Cadmio	mg/kg	0,5	0,821	Incumple	<0,2	Cumple	<0,2	Cumple	<0,2	Cumple	<0,2	Cumple	<0,2	Cumple	0,593	Incumple	<0,2	Cumple	0,31	Cumple	<0,2	Cumple	<0,2	Cumple
Cobre	mg/kg	25	23,8	Cumple	<16,49	Cumple	<16,49	Cumple	<16,49	Cumple	<16,49	Cumple	<16,49	Cumple	24,3	Cumple	35,9	Incumple	<16,49	Cumple	25,6	Incumple	47,2	Incumple
Mercurio	mg/kg	0,1	<0,10	Cumple	0,11	Incumple	0,11	Incumple	0,11	Incumple	0,13	Incumple	0,11	Incumple	<0,1	Cumple	0,12	Incumple	0,14	Incumple	0,16	Incumple	0,12	Incumple
Níquel	mg/kg	19	22,88	Incumple	8,82	Cumple	11,15	Cumple	6,78	Cumple	7,08	Cumple	11,54	Cumple	24,74	Incumple	14,5	Cumple	10,47	Cumple	14,9	Cumple	18,77	Cumple
Plomo	mg/kg	19	<10	Cumple	<10	Cumple	<10	Cumple	<10	Cumple	<10	Cumple	<10	Cumple	<10	Cumple	<10	Cumple	<10	Cumple	<10	Cumple	<10	Cumple
Parámetros Orgánicos																								
Hidrocarburos totales de Petróleo (TPH)	mg/kg	<150	<132	Cumple	<132	Cumple	<132	Cumple	<132	Cumple	<132	Cumple	<132	Cumple	<132	Cumple	<132	Cumple	<132	Cumple	<132	Cumple	<132	Cumple
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	mg/kg	0,1	<0,06	Cumple	<0,06	Cumple	<0,06	Cumple	<0,06	Cumple	<0,06	Cumple	<0,06	Cumple	<0,06	Cumple	<0,06	Cumple	<0,06	Cumple	<0,06	Cumple	<0,06	Cumple
Laboratorios Chavezsolutions Ambientales Cia. Ltda, SAE LEN 14-002																								
SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)																								
Humedad natural (%)			45.07	NA	49.32	NA	31.94	NA	35.3	NA	39.34	NA	42.12	NA	45.07	NA	45.43	NA	42.8	NA	30.85	NA	40.35	NA
Límite Líquido			79.12	NA	81.04	NA	78.3	NA	72.03	NA	83.01	NA	87.11	NA	79.12	NA	78.82	NA	90.49	NA	89.47	NA	84.72	NA
Índice de plasticidad			38.48	NA	30.85	NA	35.67	NA	36.26	NA	37.81	NA	37.84	NA	38.48	NA	37.4	NA	46.02	NA	45.18	NA	40.17	NA
Clasificación SUCS			MH	NA	MH	NA	MH	NA	MH	NA	MH	NA	MH	NA	MH	NA	MH	NA	MH	NA	MH	NA	MH	NA
ÍNDICE DE GRUPO			20	NA	20	NA	20	NA	20	NA	20	NA	20	NA	20	NA	20	NA	20	NA	20	NA	20	NA
Laboratorio de suelo EQUISERCON																								

Fuente: Procapcon 2022.

Los suelos analizados dentro del Bloque 90-Sahino, se asocia con el alto contenido de arcilla de la Formación Curaray, la alta plasticidad y el efecto predominante de las lluvias que producen la erosión de las capas superficiales, lo que puede causar deslizamientos en las zonas colinadas, lo que promueve las escorrentías, afecta la fertilidad y reduce la habilidad de germinación y haciendo de sus suelos ácidos así como la alta lixiviación produce un notable decrecimiento de la cantidad de materia orgánica disponible. Todas las muestras analizadas están por debajo del límite mínimo permisible para pH, evidenciando que la zona posee suelos de carácter ácido en forma natural producidos principalmente por altas tasas de lluvia y lixiviación, alta descomposición de materia orgánica y procesos como nitrificación del amonio como factores causantes de estos valores.

El Cadmio se encuentra por encima de la norma en 2 de las 11 muestras tomadas, es un elemento natural que se encuentra generalmente en depósitos de carbón, mediante el presente análisis no se evidencia una fuente apreciable de origen antrópico en las muestras tomadas. La tendencia general de la zona es de suelos que se encuentran en la norma para el parámetro de Cadmio.

Un patrón para tomar en cuenta es el factor que 9 de las 11 muestras tomadas sobrepasan la norma para Mercurio, sin observarse evidencia antrópica para la alteración de este, mostrando una tendencia de la zona, factor que se debe tomar en cuenta en caso de explotación agrícola. En la zona no se determinó la presencia de producción minera de carácter legal o ilegal, se puede inferir que dichos valores de mercurio son de origen natural asociado con compuestos de carácter ferroso, procesos erosivos de la roca y depósitos de carácter volcánico histórico.

Para Níquel, únicamente 2 muestras (S1 y S7) sobrepasan el límite máximo permisible sin evidenciar condiciones atípicas al momento de la realización de los respectivos análisis, generalmente, el Níquel suele ser el producto de lixiviaciones de botaderos, es un elemento natural que se encuentra en el suelo debido a proceso de erosión roca-agua en diversas concentraciones dependiendo de su origen geológico, en el presente muestreo no se evidencia fuente de contaminación antrópica por lo que se puede inferir que sus valores son de carácter natural. Para Plomo, TPH y HAPS todos los valores se encuentran en norma en las 11 muestras analizadas, no hay muestra de contaminación productiva previo al inicio de actividades.

Las condiciones desde el punto de vista agrícola, por lo general son poco favorables en todas las muestras tomadas en el Bloque 90-Sahino, la capacidad productiva en esta clase de tierras puede ser mantenida y mejorada mediante la fijación de cultivos y mejora de suelos. Los suelos en general dentro del Bloque 90-Sahino son de carácter ácido que pudieran afectar el intercambio catiónico dentro del suelo con los minerales, se evidencia un valor ligeramente alto de mercurio en casi todas las muestras tomadas con excepción de la S4 donde presumiblemente sea de carácter erosivo de las rocas y actividad volcánica histórica al no establecer un foco de contaminación aparente.

En cuanto al análisis SUCS, todas las muestras son catalogadas como arcillas de alta plasticidad tipo MH, con un índice plástico desde 30,85 en caso de la muestra S2 hasta 46,02 en la muestra S9. De los resultados obtenidos se puede concluir que se trata de arcillas francas (MH) Limos inorgánicos, limos micáceos o diatomáceos; de alta compresibilidad, de mediana a baja plasticidad, limos elásticos siendo subrasantes de malas a regulares.

5.4. HIDROLOGÍA

5.4.1. Metodología

El Análisis Hidrológico es una herramienta de gran utilidad para diagnosticar el estado actual que se encuentra los cuerpos de agua en el Bloque 90-Sahino.

Se tomaron las muestras con botellas de vidrio ámbar de 500 ml para el análisis con los parámetros contemplados en la Tabla 2 Anexo 1 del Registro Oficial 387-140- 97A. Se determinó por medio de muestras de agua superficial y se definieron las características: químicas, biológicas del agua para este estudio. Se tomaron las muestras de campo por el Laboratorio Analítico Chavez Solutions con acreditación SAE LEN 14-002.

La caracterización de la red hídrica del área de estudio se basa en la información cartográfica del I.G.M., escala 1:50.000. Para la determinación de la calidad en los cuerpos de agua superficiales dentro del Bloque 90-Sahino, se tomaron 18 muestras en cuerpos de agua superficiales del área de influencia del presente proyecto, donde se realizarán los trabajos de construcción: plataformas exploratorias, accesos y facilidades tempranas. Se procedió a realizar caminatas de reconocimiento por el área a permisar para las Plataformas B, C y E, se tomaron referencias secundarias previo a la fase de campo, se contrató a personal comunitario conocedor de la zona, se trató de visitar todos los cuerpos de agua presentes, se constata que hay muestreos en el acceso hacia Plataforma B hacia F con 3 muestras de agua (P3, P4, P5) y desde Plataforma B hacia Plataforma C con 3 muestras de agua (P6, P7, P8) y desde Plataforma C a Plataforma D con 4 muestreos de agua con las muestras (P9, P10, P11 y P12), así como muestreos en una rasante existente hacia Plataforma E. Así como la muestra P18 en el acceso desde la Plataforma B hacia la Plataforma F.

La toma de muestras simples siguió los lineamientos establecidos en la Norma INEN-2176, Agua, Calidad del Agua, Muestreo y Técnicas de muestreo, apartado 4.2. Muestras puntuales, “4.2.4 La muestra puntual es adecuada para la investigación de una posible polución y en estudios para determinar su extensión o en el caso de recolección automática de muestra individual para determinar el momento del día cuando los contaminantes están presentes. También se puede tomar muestras puntuales para establecer un programa de muestreo más extensivo. Las muestras puntuales son esenciales cuando el objetivo del programa de muestreo es estimar si la calidad del agua cumple con los límites o se aparta del promedio de calidad”.

La recopilación de la información hidrológica, se la realizó en los Organismos Nacionales (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI, más la cartografía de las Hojas Topográficas emitidas por el Instituto Geográfico Militar y Sensor Worldview-3), complementada con el reconocimiento de las diferentes cuencas, microcuencas hidrográficas y levantamiento de parámetros de campo in situ, cuerpos de agua, así como la realización de aforos volumétricos mediante el Método Convencional del Flotador. Con este método se calcula las velocidades superficiales de la corriente de un canal, estero o río, utilizando materiales sencillos (flotadores) que se puedan visualizar y cuya recuperación no sea necesaria., lo cual permitió realizar una caracterización hidrométrica.

Foto 37. Muestreo de calidad de agua



Punto de muestreo.



Envase



Muestreo.



Medición Caudal

Fuente: Procapcon, 2022.

5.4.1.1. Legislación Ambiental

Para la comparación de todos los parámetros analizados en la fase de laboratorio, se comparó a los resultados con la tabla 2 del Anexo 1 del acuerdo ministerial 097-A para cuerpos de agua dulce. Se enfatiza la evaluación de los parámetros que han sido parte de la industria históricamente, analizando metales pesados, Demandas de oxígeno, detergentes, TPHs y fenoles. Si bien Chavez Solutions tiene acreditación para todos los parámetros analizados, Cromo, Cadmio, Níquel y Plomo se encontraba fuera del rango de acreditación para la valoración de la Tabla 2, Anexo 1, Acuerdo Ministerial: Registro Oficial Edición Especial, Año III, 387-140–97A, por lo que el mismo laboratorio procedió a la subcontratación del Laboratorio Alsecu S.A. con acreditación SAE-LEN 05-005 y con los rangos de acreditación facultados para la realización analítica de las presentes muestras para los parámetros mencionados. Así mismo, Chavez Solutions, subcontrató al laboratorio Centro de Soluciones Analíticas Integrales Centrocesal Cia Ltda, con acreditación SAE-LEN 12-001, para el análisis de Coliformes Fecales. Todos los documentos de soporte se encuentran en el Anexo D, Componente Físico, Acreditación y Calibración Chavez Solutions, Acreditación de agua.

Tabla 20. Acuerdo Ministerial: Registro Oficial Edición Especial, Año III, 387-140–97A, Anexo 1, Tabla 2.

Parámetros	Expresados como	Unidad	Criterio de calidad
			Agua dulce
Bario	Ba	mg/l	1
Cadmio	Cd	mg/l	0,001

Cromo total	Cr	mg/l	0,032
Fenoles monohídricos	Expresado como fenoles	mg/l	0,001
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3
Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	0,5
Níquel	Ni	mg/l	0,025
Oxígeno Disuelto	OD	% de saturación	> 80
Plomo	Pb	mg/l	0,001
Potencial de Hidrógeno	pH	unidades de pH	6,5 – 9
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/l	0,5
DQO	DQO	mg/l	40
DBO5	DBO_5	mg/l	20

Fuente: Acuerdo Ministerial 097-A, Anexo 1, Tabla 2.

El levantamiento de información para el estudio ambiental y su línea base fue llevado a cabo por el laboratorio calificado Chavez Solutions con acreditación SAE LEN 14-002.

A. Se determinó el punto de muestreo con el apoyo de un equipo portátil G.P.S (Sistema de Coordenadas: WGS 1984 Zona 18S), mas el software Avenza Maps (mapa pre-plot de muestreo de agua) para la toma de una muestra simple.
B. Se ubicó el punto de muestreo, con la ayuda de guantes de látex, dos botellas de vidrio ámbar de 500 ml, se toma la muestra del cauce superficial (zona central o una zona dónde fluya el agua, pero sin turbulencia). Es importante tomar la muestra en dirección opuesta al flujo del recurso hídrico.
C. Se identificó la muestra con cinta de embalaje y un marcador. Debe contener cada frasco: código de muestreo, fecha y hora de recolección, tipo de agua, procedencia, lugar de recolección, nombre del responsable de muestreo, clima.
D. Se tomaron datos de Información sobre: relieve, vegetación, hidrografía, ocupación del área: agricultura, pecuaria, ganadería, industria.
E. Se procesó e interpretó los resultados obtenidos en laboratorio.
F. En los flujos superficiales se realizaron mediciones instantáneas del comportamiento hidráulico, hidrodinámica y cantidad de agua siguiendo el Método Racional (utilizando un cronómetro, un flexómetro y flotadores plásticos). Se tomarán fotos, puntos de control con G.P.S. para cada uno. Se midieron: ancho, profundidad, volumen.

5.4.1.2. Cálculo de caudales

El caudal (Q.) de un río, un estero, es la cantidad de agua que fluye a través de una sección transversal, se expresa en volumen por unidad de tiempo. El caudal en un tiempo dado puede medirse por varios métodos diferentes y la elección del método depende de las condiciones de cada sitio.

En el caso del Bloque 90-Sahino, se determinaron los caudales de los cuerpos de agua superficiales con el Método Racional (Método que supone la generación de escorrentía en una determinada cuenca a partir de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo, sobre toda su superficie)., utilizando: un cronómetro, un flexómetro y flotadores plásticos.

Foto 38. Cálculo de caudal



Fuente: Procapcon, 2022.

El levantamniento de información se resume en:

A. Se determinó el punto de muestreo con el apoyo de un equipo portatil G.P.S (Sistema de Coordendas: WGS 1984 Zona 18S).
B. Se tomaron datos de Información sobre: relieve, vegetación, hidrografía, ocupación del área: agricultura, pecuaria, ganadería, industria.
C. En los flujos superficiales se realizaron mediciones instantáneas con el apoyo del Método Racional (utilizando un cronómetro, un flexómetro, calculado el tiempo con los flotadores plásticos).
D. Procesamiento e interpretación de resultados obtenidos mediante una tabla de cálculo.

El termino caudal significa: volumen de agua que atraviesa una superficie en un tiempo determinado.

Un caudal se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q=V/t$$

Siendo:

Q: (caudal)
V: (volumen)
t: (tiempo)

Para nuestro caso normalmente mediremos el volumen en litros y el tiempo en segundos.

(L/s): litros /segundos

Tabla 21. Cálculo de Caudales

Muestra: P1		BLOQUE 90-SAHINO				
		Este	Norte	Cota: m.s.n.m.	Hora	Nombre
Proyección: UTM Sistema de Coordenadas: WGS 1984 Zona 18. S		357.698	10'026.730	229	11:00:00	Estero: Río San Miguel
Provincia:	Sucumbíos	CÁLCULO DE CAUDALES				
Cantón:	Lago Agrio					
Parroquia:	Pacayacu					
LONGITUD	ANCHO	PROFUNDIDAD	TIEMPO	VOLUMEN	CAUDAL	CAUDAL
(m)	(m)	(m)	(segundos)	Promedio (m³)	Promedio (m³/s)	Promedio (l/s)
10,00	150,00	4,00	10,00	419,520	355,525	355525,4
10,00	140,00	3,50	15,00			
10,00	130,00	1,40	12,00			
10,00	145,00	2,50	9,00			
10,00	125,00	3,80	13,00			

Fuente: Procapcon, 2022.

5.4.1.3. Descripción y ubicación de puntos de muestreo

Tabla 22. Muestreo de Aguas Superficiales

CÓDIGO DE MUESTRA	FACILIDAD ASOCIADA	DESCRIPCIÓN	SISTEMA DE COORDENDAS: WGS 1984 Zona 18S	
			ESTE	NORTE
P1	Plataforma A	Bosque secundario, terreno plano, agua turbia, margen derecho, Muestra tomada en río San Miguel	357689,7	10026717
P2	Acceso y Plataforma A	Bosque secundario, agua cristalina, terreno ondulado, Muestra tomada en estero Sin Nombre	356496,3	10025546
P3	Acceso Plataforma B a Plataforma F	Bosque secundario, agua cristalina, terreno ondulado, Muestra tomada en estero Sin nombre	353023,4	10023209
P4	Acceso Plataforma B a Plataforma F	Bosque secundario, terreno Ondulado, agua cristalina, Muestra tomada en estero Sin nombre	353801,5	10023154
P5	Acceso Plataforma B a Plataforma F	Bosque secundario, agua cristalina, terreno ondulado, Muestra tomada en estero Sin nombre	354377,1	10023250
P6	Acceso Plataforma B a Plataforma C	Bosque primario, terreno plano, agua cristalina, Muestra tomada en estero Sin nombre	353978,2	10021966
P7	Acceso Plataforma B a Plataforma C	Bosque primario, terreno ondulado, agua cristalina, Muestra tomada en estero Sin nombre	353693,8	10021180
P8	Acceso Plataforma B a Plataforma C	Bosque secundario, terreno ondulado, agua turbia, Muestra tomada en estero Sin Nombre	353978,3	10020220
P9	Acceso Plataforma C a Plataforma D	Bosque secundario, terreno quebrado, agua turbia, Muestra tomada en río Singue	353850,1	10018360
P10	Acceso Plataforma C a Plataforma D	Bosque secundario, terreno ondulado, agua turbia, Muestra tomada en río Singue	353797,2	10017618
P11	Acceso Plataforma C a Plataforma D	Bosque secundario, terreno ondulado, agua turbia, Muestra tomada en estero Sin Nombre	354210,8	10014921

P12	Acceso Plataforma C a Plataforma D	Bosque secundario, terreno ondulado, agua cristalina, Muestra tomada en estero Sin Nombre	353776,6	10014483
P13	Vía existente	Bosque secundario, terreno ondulado, agua cristalina, Muestra tomada en estero Sin Nombre	353974,7	10013900
P14	Vía existente	Bosque secundario, terreno ondulado, agua turbia, Muestra tomada en estero Sin Nombre	354304,4	10013243
P15	Vía existente	Bosque secundario, terreno ondulado, agua cristalina, pantano, Muestra tomada en estero Sin Nombre	354443,8	10012637
P16	Plataforma E	Bosque secundario, terreno ondulado, agua cristalina, Muestra tomada en estero Sin Nombre	352970,5	10011089
P17	Plataforma F	Bosque secundario, terreno ondulado, agua turbia, margen derecho, Muestra tomada en río San Miguel	351827,1	10023587
P18	Acceso Plataforma B a Plataforma F	Bosque secundario, terreno ondulado, estero que cruza el acceso, Muestra tomada en estero Sin nombre	351816	10022953

Fuente: Procapcon, 2022.

5.4.1.4. Descripción de los sitios de muestreo

Muestra P1: Río San Miguel

La muestra fue tomada a unos 520 m al noroeste de la Plataforma A, se encuentra en la Comunidad Kichwa Espíritu Noteno. El cuerpo hídrico drena hacia el sur este, agua turbia con presencia de hojarasca, arena, limo, tiene un curso rápido, abundantes sedimentos en suspensión al momento del muestreo, su flujo es turbulento, en las orillas se observaron pastizales, árboles caídos, moretales, cultivos, el bosque es secundario.

El agua la gente lo utiliza para navegación, gabarras, lavar, bañarse, animales. Este punto fue caracterizado para la etapa de Perforación Exploratorio y se aproveche su caudal para la Plataforma A.

Foto 39. Río San Miguel



Fuente: Procapcon, 2022.

Muestra P2: Estero sin nombre

La muestra fue tomada en un estero afluente del río San Miguel, margen derecho, aguas abajo. Se encuentra en la Comuna Tigre Playa. El cuerpo hídrico drena hacia el norte, agua turbia con presencia de hojarasca, tiene un curso lento, el bosque es secundario. El agua la gente lo utiliza para pescar, animales.

Foto 40. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Muestra P3: Estero sin nombre

La muestra fue tomada a unos 1.254 m al noreste de la Plataforma F, en la Comuna Tigre Playa. El cuerpo hídrico drena hacia el norte, es afluente del río San Miguel, presencia de hojarasca, material orgánico, limo, zona inundable, tiene un curso lento, su flujo es laminar, bosque es secundario. El agua sirve para los animales.

Foto 41. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Muestra P4: Estero sin nombre

La muestra fue tomada a unos 1.300 m al oeste de la Plataforma B, en la Comuna Tigre Playa. El cuerpo hídrico drena hacia el norte, es afluente del río San Miguel, margen derecho, aguas abajo, su flujo es laminar, bosque es secundario. El agua sirve para los animales, también para la pesca. Este río fue caracterizado para las perforaciones exploratorias de la Plataforma B.

Foto 42. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Muestra P5: Estero sin nombre

La muestra fue tomada a 724 metros al oeste de la Plataforma B, en la Comuna Tigre Playa. El cuerpo hídrico drena hacia el norte, es afluente del río San Miguel, presencia de hojarasca, material orgánico, arena fina, zona inundable, tiene un curso lento, su flujo es sublaminar, bosque es secundario. El agua sirve para los animales.

Foto 43. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Muestra P6: Estero sin nombre

La muestra fue tomada a unos 1.600 m al sur oeste de la Plataforma B. en la Comuna Tigre Playa. El cuerpo hídrico drena hacia el sur este, es afluente del río Singue, su flujo es laminar, presencia de graba gruesa, conglomerados, bosque secundario, agua cristalina. El agua sirve para los animales.

Foto 44. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Muestra P7: Estero sin nombre

La muestra fue tomada en la Comuna Tigre Playa. El cuerpo hídrico drena hacia el sur este, su flujo es laminar, bosque secundario, agua cristalina. Presencia de graba gruesa, conglomerados, arena fina, poca hojarasca flotando al momento del muestreo. El agua sirve para los animales.

Foto 45. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Muestra P8: Estero Aguas Negras

La muestra fue tomada a unos 1.184 m al norte de la Plataforma C. en la Comuna Tigre Playa.

El cuerpo hídrico drena hacia el este, su flujo es laminar, bosque secundario, agua cristalina, bastante hojarasca flotando al momento del muestreo. El agua sirve para los animales. Este estero puede ser caracterizado para los pozos exploratorios en la Plataforma C.

Foto 46. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Muestra P9: Río Singue.

La muestra fue tomada en el río Singue, margen izquierdo, aguas abajo, a unos 900 m al sur de la Plataforma C, en la Precooperativa Alma Lojana.

El cuerpo hídrico drena hacia el este, su flujo es laminar, bosque secundario, agua turbia, gran cantidad de sedimentos fluviales, arena fina, hojarasca flotando al momento del muestreo. El agua sirve para los animales. Este río, puede ser utilizado para las perforaciones exploratorias de la Plataforma C.

Foto 47. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Muestra P10: Estero Aguas Negras.

La muestra fue tomada en el río Aguas Negras, afluente del río Sansahuari, en la Precooperativa Alma Lojana, terreno quebrado. El cuerpo hídrico drena hacia el este, su flujo es turbio, bosque secundario, gran cantidad de sedimento fino, arena, escasa hojarasca flotando al momento del muestreo. El agua sirve para los animales.

Este estero fue caracterizado para la perforación exploratoria de la Plataforma C y Plataforma D, para el presunto uso de este recurso en las operaciones futuras.

Foto 48. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Muestra P11: Estero sin nombre.

La muestra fue tomada a unos 420 metros al noreste de la Plataforma D, en la Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1, terreno ondulado, bosque secundario.

El cuerpo hídrico drena hacia el sur este, su flujo es laminar, agua cristalina, gran cantidad de material orgánico, hojarasca flotando al momento del muestreo. El agua sirve para los animales. Este estero se caracterizó también para los pozos exploratorios de la Plataforma D.

Foto 49. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Muestra P12: Estero sin nombre.

La muestra fue tomada en estero sin nombre, a unos 286 metros al noreste de la Plataforma D, afluente del río Singue, en la Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1. terreno ondulado, bosque secundario.

El cuerpo hídrico drena hacia el este, su flujo es laminar, agua cristalina, gran cantidad de hojarasca flotando al momento del muestreo, presencia de material orgánico. El agua sirve para los animales.

Foto 50. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Muestra P13: Estero sin nombre.

La muestra fue tomada a 924 metros al sur de la Plataforma D, en la Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1, terreno ondulado, bosque secundario.

El cuerpo hídrico drena hacia el este, su flujo es laminar, agua cristalina, gran cantidad de arena gruesa, gravilla, El agua sirve para los animales, las personas. Este estero fue caracterizado también para la Plataforma D.

Foto 51. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Muestra P14: Estero sin nombre.

La muestra fue tomada en la Comunidad La Calumeña, terreno ondulado, bosque secundario, pastizales.

El cuerpo hídrico drena hacia el este, su flujo es laminar, agua cristalina, gran cantidad de graba gruesa, conglomerados, gravilla, arena fina, poca hojarasca flotando al momento del muestreo. El agua sirve para los animales.

Foto 52. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Muestra P15: Estero sin nombre.

La muestra fue tomada en la Comunidad La Calumeña, terreno ondulado, bosque secundario, pastizales.

El cuerpo hídrico drena hacia el noreste, su flujo es laminar, agua cristalina, gran cantidad de arena fina, graba, hojarasca flotando al momento del muestreo. El agua sirve para los animales.

Foto 53. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Muestra P16: Estero sin nombre.

La muestra fue tomada a unos 188 metros al sur de la Plataforma E, en la Comunidad La Calumeña, terreno ondulado, bosque secundario.

El cuerpo hídrico drena hacia el oeste, desemboca en el río Dygoil, su flujo es laminar, agua cristalina, gran cantidad de conglomerados, graba, arena fina, poca hojarasca flotando al momento del muestreo. El agua sirve para los animales. Este río, puede ser utilizado para las perforaciones exploratorias de la Plataforma E. Dependiendo de su caudal al momento de realizar los trabajos.

Foto 54. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Muestra P17: Muestra tomada en río San Miguel.

La muestra fue tomada a unos 2.300 metros al noroeste de la Plataforma C, en la Precooperativa Alma Lojana, terreno ondulado, bosque secundario, pastizales.

El cuerpo hídrico drena hacia el este, desemboca en el río Cuyabeno, su flujo es laminar, agua cristalina, gran cantidad de graba gruesa, arena fina, gran cantidad de hojarasca flotando al momento del muestreo. El agua sirve para los animales, pesca, colonos.

Este río, puede ser utilizado para las perforaciones exploratorias de la Plataforma C. Dependiendo de su caudal al momento de realizar los trabajos.

Foto 55. Río San Miguel



Fuente: Procapcon, 2022.

Muestra P18, Estero Sin Nombre.

La muestra fue tomada en la comuna indígena Tigre Playa, a unos 150 metros hacia el Noreste de la Plataforma F, el cuerpo de agua es de flujo laminar, de 2 metros de ancho por unos 53 cm de profundidad. Se trata de un estero de aguas turbias con presencia de sedimentos fluviales, arena fina y presencia de materia orgánica en forma de hojarasca en su espejo de agua, no se evidencia presencia de material alóctono.

Foto 56. Estero Sin Nombre, P18.



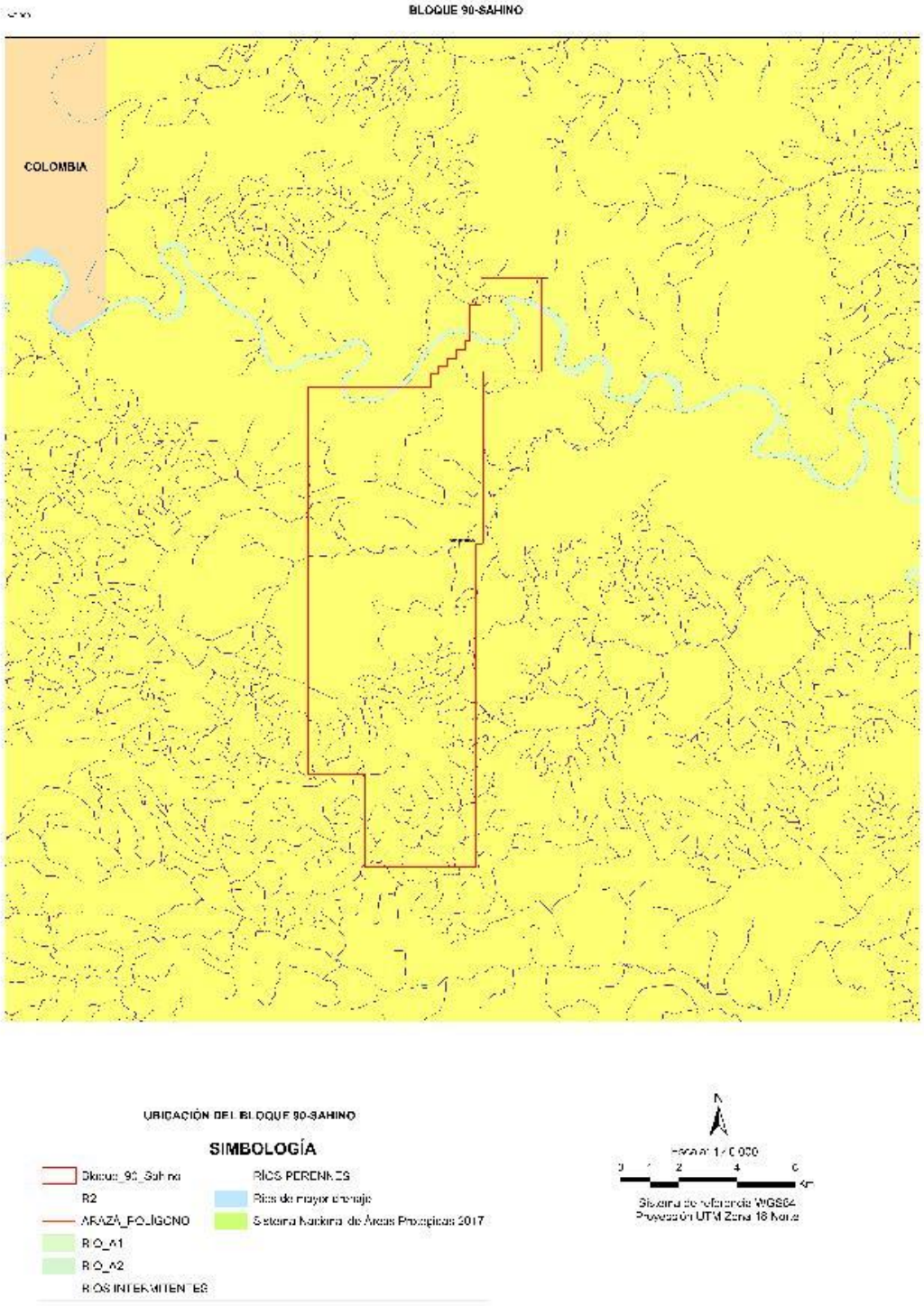
Fuente: Procapcon, 2022.

5.4.2. Resultados hidrológicos

La Provincia de Sucumbíos se divide en dos grandes regiones: La Planicie de la Cuenca Amazónica y la Zona Montañosa de la Cordillera Oriental. Se encuentra ubicada en las Cuencas Hidrográficas del río Putumayo/río San Miguel (localizado en la parte nororiental con una superficie de 7879,97 Km²) y el río Napo (al sur de la Provincia con una superficie de 11.088 Km²), que son afluentes del río Amazonas.

En el Bloque 90-Sahino, tenemos el principal recurso hídrico al norte el río San Miguel, al centro del bloque el río Singue que corre de oeste a este, al sur el río Sansahuari y río Dygoil. Estos ríos presentan aguas blancas (nacen en la cordillera de los Andes y se caracterizan por un color marrón amarillento, pues arrastran gran cantidad de sedimentos inorgánicos, arcilla, limo, ricos en nutrientes, con alta concentración de sólidos disueltos).

Figura 9. Cuencas Hidrológicas



Fuente: Procapcon, 2022.

Los parámetros que se consideraron para el análisis de sensibilidad de los diferentes cuerpos hídricos en el Bloque 90-Sahino, fueron: sedimentación, caudal, calidad fisicoquímica y uso humano.

La caracterización de la red hídrica del área de estudio se basa en la información cartográfica del I.G.M., escala 1:50.000.

Para la determinación de la calidad, el equipo técnico tomó 18 muestras en cuerpos de agua superficiales del área de influencia donde se realizarán los trabajos de construcción: plataformas, accesos y facilidades tempranas.

La recopilación de la información hidrológica, se la realizó en los Organismos Nacionales (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI, entre otros), complementada con el reconocimiento de las diferentes cuencas, microcuencas hidrográficas y levantamiento de parámetros de campo in situ, así como la realización de aforos volumétricos mediante el Método Convencional del Flotador. Con este método se calcula las velocidades superficiales de la corriente de un canal, estero o río, utilizando materiales sencillos (flotadores) que se puedan visualizar y cuya recuperación no sea necesaria., lo cual permitió realizar una caracterización hidrológica.

5.4.2.1. Características químicas del agua

Para poder caracterizar los cursos de agua del Bloque 90-Sahino, se tomaron 18 muestras en sitios representativos. Para evitar la alteración de valores de las propiedades químicas, las muestras fueron debidamente: etiquetadas, empacadas, selladas, todo el proceso fue llevado a cabo por el laboratorio Chavez Solutions, son acreditación SAE LEN 14-002.

Los puntos de muestreo se encuentran: Comunidad Kichwa Espíritu Noteno al norte (P1), en la Comuna Tigre Playa (P2, P17, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P18), en la Precooperativa Alma Lojana (P9, P10), en la Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1 (P11, P12, P13,), al sur en la Comunidad La Calumeña (P14, P15, P16).

La caracterización de la calidad de los cursos hídricos del Bloque 90-Sahino, se realiza en función de los parámetros de calidad del agua, cuyos valores se comparan con los valores de los límites máximos permisibles del Acuerdo Ministerial 097-A, Tabla 2, Anexo 1.

5.4.2.2. Sistema Hidrográfico

5.4.2.2.1 Muestra P1: Río San Miguel, Punto de Control. Q: 355.525,4 L/s.

La muestra fue tomada a unos 520 m al noroeste de la Plataforma A, se encuentra en la Comunidad Kichwa Espíritu Noteno. El cuerpo hídrico drena hacia el sur este, agua turbia con presencia de hojarasca, arena, limo, tiene un curso rápido, abundantes sedimentos en suspensión al momento del muestreo, su flujo es turbulento, en las orillas se observaron pastizales, árboles caídos, moretales, cultivos, el bosque es secundario.

El agua la gente lo utiliza para navegación, gabarras, lavar, bañarse, animales. Este punto fue caracterizado para la etapa de Perforación Exploratorio y se aproveche su caudal para la Plataforma A.

Tabla 23. Muestra P1

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Muestra: P1</td><td colspan="6">BLOQUE 90-SAHINO</td></tr>
<tr><td colspan="2">Este</td><td>Norte</td><td>Cota: m.s.n.m.</td><td>Hora</td><td>Nombre</td></tr>
<tr><td colspan="2">Proyección: UTM Sistema de Coordenadas: WGS 1984 Zona 18 S</td><td colspan="2">357689,7</td><td>10026717</td><td>229</td><td>11:00:00</td><td>Estero: río San Miguel</td></tr>
<tr><td>Provincia:</td><td colspan="3">Sucumbíos</td><td colspan="4" rowspan="4">CALCULO DE CAUDALES</td></tr>
<tr><td>Cantón:</td><td colspan="3">Lago Agrio</td></tr>
<tr><td>Parroquia:</td><td colspan="3">Pacayacu</td></tr>
<tr><td>Uso:</td><td colspan="3">Río de gran caudal, la gente lo utiliza para bañarse, lavado de ropa, pesca.</td></tr>
<tr><td>LONGITUD</td><td>ANCHO</td><td colspan="2">PROFUNDIDAD</td><td>TIEMPO</td><td>VOLUMEN</td><td>CAUDAL</td><td>CAUDAL</td></tr>
</table>

(m)	(m)	(m)	(seg)	Prom.(m³)	Prom.(m³/ seg)	Prom.(l/ seg)
10,00	150,00	4,00	10,00	419,520	355,525	355525, 4
10,00	140,00	3,50	15,00			
10,00	130,00	1,40	12,00			
10,00	145,00	2,50	9,00			
10,00	125,00	3,80	13,00			

Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 57. Río San Miguel



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 24. Muestra P1

Facilidad asociada: Plataforma A			Acuerdo Ministerial: Registro Oficial 387-140- 97A.	
Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 18 S				
ESTE		NORTE		
357689,7		10026717		
CÓDIGO LABORATORIO		A0162-23 P1_Plataforma A-Sahino		
ENSAYOS	UNIDADES	Valores	Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces y de estuario	
			Anexo 1 Tabla 2	
			AGUA DULCE	ESTATUS
Parámetros Generales				
Conductividad eléctrica	µS/cm	<84	---	---
pH	Und. pH	6,71	6,5-9	Cumple
Parámetros Inorgánicos y Parámetros Orgánicos				
Aceites y Grasas	mg/l	<0,2	0,3	Cumple
Amonio	mg/l	<0,6	---	---
Bario	mg/l	<0,5	1	Cumple
Cadmio	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Cromo Total	mg/l	<0,02	0,032	Cumple
Coliformes Fecales	UFC/100 ml	11	---	---
Fenoles	mg/l	<0,05	---	----
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO_5)	mg/l	<10	20	Cumple
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l	<20	40	Cumple
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	mg/l	<0,20	0,5	Cumple

Níquel	mg/l	<0,01	0,025	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	7,16	----	----
Oxígeno de Saturación	% de Saturación	76	>80	Incumple
Plomo	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Tensoactivos	mg/l	<0,1	0,5	Cumple
Vanadio	mg/l	<0,5	---	---

Fuente: Procapcon, 2022.

5.4.2.2.2 Muestra P2: Estero sin nombre, afluente menor del río San Miguel Punto de Control. Q: 6.6 L/s.

La muestra fue tomada en un estero afluente del río San Miguel, margen derecho, aguas abajo. Se encuentra en la Comuna Tigre Playa. El cuerpo hídrico drena hacia el norte, agua turbia con presencia de hojarasca, tiene un curso lento, el bosque es secundario. El agua la gente lo utiliza para pescar, animales.

Tabla 25. Muestra P2

Muestra: P2		BLOQUE 90-SAHINO				
		Este	Norte	Cota: m.s.n.m.	Hora	Nombre
Proyección: UTM Sistema de Coordenadas: WGS 1984 Zona 18 S		356496,3	10025546	244	9:15:00	Estero: Sin Nombre
Provincia:	Sucumbíos	CALCULO DE CAUDALES				
Cantón:	Lago Agrio					
Parroquia:	Pacayacu					
Uso:	Alimentación					
LONGITUD	ANCHO	PROFUNDIDAD	TIEMPO	VOLUMEN	CAUDAL	CAUDAL
(m)	(m)	(m)	(seg)	Prom.(m³)	Prom.(m³/seg)	Prom.(l/seg)
5,00	0,80	0,13	42,00	0,065	0,007	6,6
5,00	0,59	0,06	49,00			
5,00	0,90	0,12	51,00			
5,00	0,85	0,10	55,00			
5,00	0,46	0,04	50,00			

Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 58. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 26. Muestra P2

Acceso y Plataforma A			Acuerdo Ministerial: Registro Oficial 387-140- 97A.	
Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 18 S				
ESTE		NORTE	Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces y de estuario	
356496,3		10025546		
CÓDIGO LABORATORIO		A0163-23 P2_Acceso a Plataforma A-Sahino		
ENSAYOS	UNIDADES	Valores	Anexo 1 Tabla 2	
			AGUA DULCE	ESTATUS
Parámetros Generales				
Conductividad eléctrica	µS/cm	<84	---	---
pH	Und. pH	6,83	6,5-9	Cumple
Parámetros Inorgánicos y Parámetros Orgánicos				
Aceites y Grasas	mg/l	<0,2	0,3	Cumple
Amonio	mg/l	<0,6	---	---
Bario	mg/l	<0,5	1	Cumple
Cadmio	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Cromo Total	mg/l	<0,02	0,032	Cumple
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	3,7	---	---
Fenoles	mg/l	<0,05	---	----
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO_5)	mg/l	10	20	Cumple
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l	24	40	Cumple
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	mg/l	<0,20	0,5	Cumple
Níquel	mg/l	<0,01	0,025	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	7,02	----	----
Oxígeno de Saturación	% de Saturación	74	>80	Incumple
Plomo	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Tensoactivos	mg/l	<0,1	0,5	Cumple
Vanadio	mg/l	<0,5	---	---

Fuente: Procapcon, 2022.

5.4.2.2.3 Muestra P3: Estero sin nombre, afluente menor del río San Miguel Punto de Control. Q: 227,4 L/s.

La muestra fue tomada a unos 1.254 m al noreste de la Plataforma F, en la Comuna Tigre Playa. El cuerpo hídrico drena hacia el norte, es afluente del río San Miguel, presencia de hojarasca, material orgánico, limo, zona inundable, tiene un curso lento, su flujo es laminar, bosque es secundario.

Tabla 27. Muestra P3

Muestra: P3	BLOQUE 90-SAHINO				
	Este	Norte	Cota: m.s.n.m.	Hora	Nombre
Proyección: UTM Sistema de	353023,4	10023209	262	13:29:00	Estero: Sin Nombre

Coordenadas: WGS 1984 Zona 18 S						
Provincia:	Sucumbíos		CALCULO DE CAUDALES			
Cantón:	Lago Agrio					
Parroquia:	Pacayacu					
Uso:	Sin uso					
LONGITUD	ANCHO	PROFUNDIDAD	TIEMPO	VOLUMEN	CAUDAL	CAUDAL
(m)	(m)	(m)	(seg)	Prom.(m³)	Prom.(m³/seg)	Prom.(l/seg)
5,00	3,60	0,23	18,66	0,766	0,227	227,4
5,00	3,40	0,26	16,00			
5,00	3,50	0,21	17,00			
5,00	3,20	0,20	15,00			
5,00	3,10	0,24	17,58			

Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 59. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 28. Muestra P3

Acceso Plataforma B a Plataforma F			Acuerdo Ministerial: Registro Oficial 387-140- 97A.	
Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 18 S				
ESTE		NORTE	Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces y de estuario	
353023,4		10023209		
CÓDIGO LABORATORIO		A0169-23 P3_ Acceso PTB a PTF -Sahino		
ENSAYOS	UNIDADES	Valores	Anexo 1 Tabla 2	
			AGUA DULCE	ESTATUS
Parámetros Generales				
Conductividad eléctrica	µS/cm	<84	---	---
pH	Und. pH	6,08	6,5-9	Incumple
Parámetros Inorgánicos y Parámetros Orgánicos				
Aceites y Grasas	mg/l	<0,2	0,3	Cumple
Amonio	mg/l	0,8	---	---
Bario	mg/l	<0,5	1	Cumple
Cadmio	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Cromo Total	mg/l	<0,02	0,032	Cumple
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	3,6	---	---
Fenoles	mg/l	<0,05	---	----
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO_5)	mg/l	20	20	Cumple

Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l	44	40	Incumple
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	mg/l	<0,20	0,5	Cumple
Níquel	mg/l	<0,01	0,025	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	6,8	----	----
Oxígeno de Saturación	% de Saturación	72	>80	Incumple
Plomo	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Tensoactivos	mg/l	<0,1	0,5	Cumple
Vanadio	mg/l	<0,5	---	---

Fuente: Procapcon, 2022.

5.4.2.2.4 Muestra P4: Estero sin nombre, afluente grande del río San Miguel, Punto de Control. Q: 171,7 L/s.

La muestra fue tomada a unos 1.300 m al oeste de la Plataforma B, en la Comuna Tigre Playa. El cuerpo hídrico drena hacia el norte, es afluente del río San Miguel, margen derecho, aguas abajo, su flujo es laminar, bosque es secundario. El agua sirve para los animales, también para la pesca. Este río fue caracterizado para las perforaciones exploratorias de la Plataforma B.

Tabla 29. Muestra P4

Muestra: P4		BLOQUE 90-SAHINO				
		Este	Norte	Cota: m.s.n.m.	Hora	Nombre
Proyección: UTM Sistema de Coordenadas: WGS 1984 Zona 18 S		353801,5	10023154	232	11:30:00	Estero: Sin Nombre
Provincia:	Sucumbíos	CALCULO DE CAUDALES				
Cantón:	Lago Agrio					
Parroquia:	Pacayacu					
Uso:	Pesca.					
LONGITUD	ANCHO	PROFUNDIDAD	TIEMPO	VOLUMEN	CAUDAL	CAUDAL
(m)	(m)	(m)	(seg)	Prom.(m³)	Prom.(m³/seg)	Prom.(l/seg)
10,00	2,00	0,20	26,00	0,438	0,172	171,7
10,00	1,95	0,22	27,11			
10,00	1,80	0,27	24,00			
10,00	2,04	0,19	25,40			
10,00	1,90	0,25	25,00			

Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 60. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 30. Muestra P4

Acceso Plataforma B a Plataforma F			Acuerdo Ministerial: Registro Oficial 387-140- 97A.	
Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 18 S				
ESTE		NORTE	Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces y de estuario	
353801,5		10023154		
CÓDIGO LABORATORIO		A0170-23 P4_ Acceso PTB a PTF -Sahino		
ENSAYOS	UNIDADES	Valores	Anexo 1 Tabla 2	
			AGUA DULCE	ESTATUS
Parámetros Generales				
Conductividad eléctrica	µS/cm	<84	---	---
pH	Und. pH	6,34	6,5-9	Incumple
Parámetros Inorgánicos y Parámetros Orgánicos				
Aceites y Grasas	mg/l	<0,2	0,3	Cumple
Amonio	mg/l	0,81	---	---
Bario	mg/l	<0,5	1	Cumple
Cadmio	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Cromo Total	mg/l	<0,02	0,032	Cumple
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	20	---	---
Fenoles	mg/l	<0,05	---	----
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO_5)	mg/l	<10	20	Cumple
Demanda Química de Oxígenoi (DQO)	mg/l	<20	40	Cumple
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	mg/l	<0,20	0,5	Cumple
Níquel	mg/l	<0,01	0,025	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	6,41	----	----
Oxígeno de Saturación	% de Saturación	68	>80	Incumple
Plomo	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Tensoactivos	mg/l	<0,1	0,5	Cumple
Vanadio	mg/l	<0,5	---	---

Fuente: Procapcon, 2022.

5.4.2.2.5 Muestra P5: Estero sin nombre, afluente del río San Miguel Punto de Control. Caudal: Q 28,6 L/s.

La muestra fue tomada a 724 metros al oeste de la Plataforma B, en la Comuna Tigre Playa. El cuerpo hídrico drena hacia el norte, es afluente del río San Miguel, presencia de hojarasca, material orgánico, arena fina, zona inundable, tiene un curso lento, su flujo es sublaminar, bosque es secundario.

Tabla 31. Muestra P5

Muestra: P5		BLOQUE 90-SAHINO				
		Este	Norte	Cota: m.s.n.m.	Hora	Nombre
Proyección: UTM Sistema de Coordenadas: WGS 1984 Zona 18 S		354377,1	10023250	237	10:22:00	Estero: Sin Nombre
Provincia:	Sucumbíos	CALCULO DE CAUDALES				
Cantón:	Lago Agrio					
Parroquia:	Pacayacu					
Uso:	Sin uso aparente por parte de la comunidad					

LONGITUD	ANCHO	PROFUNDIDAD	TIEMPO	VOLUMEN	CAUDAL	CAUDAL
(m)	(m)	(m)	(seg)	Prom.(m³)	Prom.(m³/seg)	Prom.(l/seg)
5,00	0,15	0,72	19,00	0,101	0,029	28,6
5,00	0,13	0,90	16,00			
5,00	0,11	0,75	18,00			
5,00	0,10	0,80	18,50			
5,00	0,14	0,85	17,00			

Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 61. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 32. Muestra P5

Acceso Plataforma B a Plataforma F			Acuerdo Ministerial: Registro Oficial 387-140- 97A.	
Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 18 S				
ESTE		NORTE	Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces y de estuario	
354377,1		10023250		
CÓDIGO LABORATORIO		A0171-23 P5_ Acceso PTB a PTF -Sahino		
ENSAYOS	UNIDADES	Valores	Anexo 1 Tabla 2	
			AGUA DULCE	ESTATUS
Parámetros Generales				
Conductividad eléctrica	µS/cm	<84	---	---
pH	Und. pH	5,9	6,5-9	Incumple
Parámetros Inorgánicos y Parámetros Orgánicos				
Aceites y Grasas	mg/l	<0,2	0,3	Cumple
Amonio	mg/l	<0,6	---	---
Bario	mg/l	<0,5	1	Cumple
Cadmio	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Cromo Total	mg/l	<0,02	0,032	Cumple
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	22	---	---
Fenoles	mg/l	<0,05	---	----
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO_5)	mg/l	15	20	Cumple
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l	34	40	Cumple

Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	mg/l	<0,20	0,5	Cumple
Níquel	mg/l	<0,01	0,025	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	6,25	----	----
Oxígeno de Saturación	% de Saturación	66	>80	Incumple
Plomo	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Tensoactivos	mg/l	<0,1	0,5	Cumple
Vanadio	mg/l	<0,5	---	---

Fuente: Procapcon, 2022.

5.4.2.2.6 Muestra P6: Estero sin nombre, afluente del río Singue Punto de Control. Caudal: Q 99,6 L/s.

La muestra fue tomada a unos 1.600 m al sur oeste de la Plataforma B. en la Comuna Tigre Playa. El cuerpo hídrico drena hacia el sur este, es afluente del río Singue, su flujo es laminar, presencia de graba gruesa, conglomerados, bosque secundario, agua cristalina.

Tabla 33. Muestra P6

Muestra: P6		BLOQUE 90-SAHINO				
		Este	Norte	Cota: m.s.n.m.	Hora	Nombre
Proyección: UTM Sistema de Coordenadas: WGS 1984 Zona 18 S		353978,2	10021966	242	12:45:00	Estero: Sin Nombre
Provincia:	Sucumbíos	CALCULO DE CAUDALES				
Cantón:	Lago Agrio					
Parroquia:	Pacayacu					
Uso:	Sin uso aparente por parte de la comunidad					
LONGITUD	ANCHO	PROFUNDIDAD	TIEMPO	VOLUMEN	CAUDAL	CAUDAL
(m)	(m)	(m)	(seg)	Prom.(m³)	Prom.(m³/seg)	Prom.(l/seg)
5,00	2,08	0,08	12,86	0,284	0,100	99,6
5,00	1,96	0,15	15,00			
5,00	2,60	0,11	16,00			
5,00	2,10	0,18	13,50			
5,00	2,20	0,13	14,00			

Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 62. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 34. Muestra P6

Acceso Plataforma B a Plataforma C			Acuerdo Ministerial: Registro Oficial 387-140- 97A.	
Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 18 S				
ESTE		NORTE	Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces y de estuario	
353978,2		10021966		
CÓDIGO LABORATORIO		A0166-23 P6_ Acceso PTB a PTC -Sahino		
ENSAYOS	UNIDADES	Valores	Anexo 1 Tabla 2	
			AGUA DULCE	ESTATUS
Parámetros Generales				
Conductividad eléctrica	µS/cm	<84	---	---
pH	Und. pH	6,23	6,5-9	Incumple
Parámetros Inorgánicos y Parámetros Orgánicos				
Aceites y Grasas	mg/l	<0,2	0,3	Cumple
Amonio	mg/l	<0,6	---	---
Bario	mg/l	<0,5	1	Cumple
Cadmio	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Cromo Total	mg/l	<0,02	0,032	Cumple
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	8,1	---	---
Fenoles	mg/l	<0,05	---	----
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO_5)	mg/l	15	20	Cumple
Demanda Química de Oxígenoi (DQO)	mg/l	31	40	Cumple
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	mg/l	<0,20	0,5	Cumple
Níquel	mg/l	<0,01	0,025	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	5,9	----	----
Oxígeno de Saturación	% de Saturación	62	>80	Incumple
Plomo	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Tensoactivos	mg/l	<0,1	0,5	Cumple
Vanadio	mg/l	<0,5	---	---

Fuente: Procapcon, 2022.

5.4.2.2.7 Muestra P7: Estero sin nombre, afluente del río Singue Punto de Control. Caudal: Q 48,9 L/s.

La muestra fue tomada en la Comuna Tigre Playa. El cuerpo hídrico drena hacia el sur este, su flujo es laminar, bosque secundario, agua cristalina. Presencia de graba gruesa, conglomerados, arena fina, poca hojarasca flotando al momento del muestreo.

Tabla 35. Muestra P7

Muestra: P7		BLOQUE 90-SAHINO				
		Este	Norte	Cota: m.s.n.m.	Hora	Nombre
Proyección: UTM Sistema de Coordenadas: WGS 1984 Zona 18 S		353693,8	10021180	297	11:00:00	Estero: Sin Nombre
Provincia:	Sucumbíos	CALCULO DE CAUDALES				
Cantón:	Lago Agrio					
Parroquia:	Pacayacu					
Uso:	Sin uso aparente por parte de la comunidad					

LONGITUD	ANCHO	PROFUNDIDAD	TIEMPO	VOLUMEN	CAUDAL	CAUDAL
(m)	(m)	(m)	(seg)	Prom. (m³)	Prom. (m³/seg)	Prom. (l/seg)
5,00	1,43	0,13	24,00	0,230	0,049	48,9
5,00	1,45	0,15	23,00			
5,00	1,79	0,10	25,00			
5,00	1,60	0,17	22,00			
5,00	1,50	0,19	23,50			

Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 63. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 36. Muestra P7

Acceso Plataforma B a Plataforma C			Acuerdo Ministerial: Registro Oficial 387-140- 97A.	
Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 18 S				
ESTE		NORTE	Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces y de estuario	
353693,8		10021179		
CÓDIGO LABORATORIO		A0167-23 P7_ Acceso PTB a PTC -Sahino		
ENSAYOS	UNIDADES	Valores	Anexo 1 Tabla 2	
			AGUA DULCE	ESTATUS
Parámetros Generales				
Conductividad eléctrica	µS/cm	<84	---	---
pH	Und. pH	6,03	6,5-9	Incumple
Parámetros Inorgánicos y Parámetros Orgánicos				
Aceites y Grasas	mg/l	<0,2	0,3	Cumple
Amonio	mg/l	<0,6	---	---
Bario	mg/l	<0,5	1	Cumple
Cadmio	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Cromo Total	mg/l	<0,02	0,032	Cumple
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	4	---	---
Fenoles	mg/l	<0,05	---	----
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO_5)	mg/l	10	20	Cumple
Demanda Química de Oxígenoi (DQO)	mg/l	22	40	Cumple
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	mg/l	<0,20	0,5	Cumple

Níquel	mg/l	<0,01	0,025	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	6,2	----	----
Oxígeno de Saturación	% de Saturación	65	>80	Incumple
Plomo	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Tensoactivos	mg/l	<0,1	0,5	Cumple
Vanadio	mg/l	<0,5	---	---

Fuente: Procapcon, 2022.

5.4.2.2.8 Muestra P8: Estero Aguas Negras, afluente del río Singue Punto de Control. Caudal: Q 358,4 L/s.

La muestra fue tomada a unos 1.184 m al norte de la Plataforma C en la Comuna Tigre Playa.

El cuerpo hídrico drena hacia el este, su flujo es laminar, bosque secundario, agua cristalina, bastante hojarasca flotando al momento del muestreo. Este estero puede ser caracterizado para los pozos exploratorios en la Plataforma C.

Tabla 37. Muestra P8

Muestra: P8		BLOQUE 90-SAHINO				
		Este	Norte	Cota: m.s.n.m.	Hora	Nombre
Proyección: UTM Sistema de Coordenadas: WGS 1984 Zona 18 S		353978,3	10020220	287	12:55:00	Estero: Aguas Negras
Provincia:	Sucumbíos	CALCULO DE CAUDALES				
Cantón:	Lago Agrio					
Parroquia:	Pacayacu					
Uso:	Sin uso aparente por parte de la comunidad					
LONGITUD	ANCHO	PROFUNDIDAD	TIEMPO	VOLUMEN	CAUDAL	CAUDAL
(m)	(m)	(m)	(seg)	Prom.(m³)	Prom.(m³/seg)	Prom.(l/seg)
5,00	3,25	0,40	14,50	1,032	0,358	358,4
5,00	3,30	0,30	15,80			
5,00	3,10	0,35	15,90			
5,00	2,90	0,25	12,75			
5,00	2,80	0,38	13,00			

Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 64. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 38. Muestra P8

Acceso Plataforma B a Plataforma C			Acuerdo Ministerial: Registro Oficial 387-140- 97A.	
Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 18 S				
ESTE		NORTE	Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces y de estuario	
353978,3		10020219		
CÓDIGO LABORATORIO		A0160-23 P8_Acceso PTB a PTC-Sahino		
ENSAYOS	UNIDADES	Valores	Anexo 1 Tabla 2	
			AGUA DULCE	ESTATUS
Parámetros Generales				
Conductividad eléctrica	µS/cm	<84	---	---
pH	Und. pH	6,12	6,5-9	Incumple
Parámetros Inorgánicos y Parámetros Orgánicos				
Aceites y Grasas	mg/l	<0,2	0,3	Cumple
Amonio	mg/l	<0,6	---	---
Bario	mg/l	<0,5	1	Cumple
Cadmio	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Cromo Total	mg/l	<0,02	0,032	Cumple
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	13	---	---
Fenoles	mg/l	<0,05	---	----
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO_5)	mg/l	<10	20	Cumple
Demanda Química de Oxígenoi (DQO)	mg/l	<20	40	Cumple
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	mg/l	<0,20	0,5	Cumple
Níquel	mg/l	<0,01	0,025	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	5,94	----	----
Oxígeno de Saturación	% de Saturación	64	>80	Incumple
Plomo	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Tensoactivos	mg/l	<0,1	0,5	Cumple
Vanadio	mg/l	<0,5	---	---

Fuente: Procapcon, 2022.

5.4.2.2.9 Muestra P9: Río Singue, Punto de Control. Caudal: Q 6.222,5 L/s.

La muestra fue tomada en el río Singue, margen izquierdo, aguas abajo, a unos 900 m al sur de la Plataforma C, en la Precooperativa Alma Lojana.

El cuerpo hídrico drena hacia el este, su flujo es laminar, bosque secundario, agua turbia, gran cantidad de sedimentos fluviales, arena fina, hojarasca flotando al momento del muestreo. El agua sirve para los animales. Este río, puede ser utilizado para las perforaciones exploratorias de la Plataforma C.

Tabla 39. Muestra P9

Muestra: P9		BLOQUE 90-SAHINO				
		Este	Norte	Cota: m.s.n.m.	Hora	Nombre
Proyección: UTM Sistema de Coordenadas: WGS 1984 Zona 18 S		353850,1	10018360	241	15:00:00	Estero: río Singue
Provincia:	Sucumbíos	CALCULO DE CAUDALES				
Cantón:	Lago Agrio					
Parroquia:	Pacayacu					
LONGITUD	ANCHO	PROFUNDIDAD	TIEMPO	VOLUMEN	CAUDAL	CAUDAL
(m)	(m)	(m)	(seg)	Prom.(m³)	Prom.(m³/seg)	Prom.(l/seg)
10,00	30,00	1,10	40,00	29,868	6,223	6222,5
10,00	25,00	1,20	45,00			
10,00	26,00	1,5	48,00			
10,00	28,00	1,35	52,00			
10,00	22,00	0,90	55,00			

Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 65. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 40. Muestra P9

Acceso Plataforma C a Plataforma D			Acuerdo Ministerial: Registro Oficial 387-140- 97A.	
Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 18 S				
ESTE		NORTE	Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces y de estuario	
353850,1		10018359		
CÓDIGO LABORATORIO		A0159-23 P9_Acceso PTC a PTD-Sahino		
ENSAYOS	UNIDADES	Valores	Anexo 1 Tabla 2	
			AGUA DULCE	ESTATUS
Parámetros Generales				
Conductividad eléctrica	µS/cm	<84	---	---
pH	Und. pH	6	6,5-9	Incumple
Parámetros Inorgánicos y Parámetros Orgánicos				
Aceites y Grasas	mg/l	<0,2	0,3	Cumple
Amonio	mg/l	<0,6	---	---
Bario	mg/l	<0,5	1	Cumple
Cadmio	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Cromo Total	mg/l	<0,02	0,032	Cumple
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	25	---	---

Fenoles	mg/l	<0,05	---	----
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO_5)	mg/l	15	20	Cumple
Demanda Química de Oxígenoi (DQO)	mg/l	32	40	Cumple
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	mg/l	<0,20	0,5	Cumple
Níquel	mg/l	<0,01	0,025	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	7,02	----	----
Oxígeno de Saturación	% de Saturación	77	>80	Incumple
Plomo	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Tensoactivos	mg/l	<0,1	0,5	Cumple
Vanadio	mg/l	<0,5	---	---

Fuente: Procapcon, 2022.

5.4.2.2.10 Muestra P10: Estero Aguas Negras, afluente del río Sansahuari, Punto de Control. Caudal: Q 5.470,6 L/s.

La muestra fue tomada en el río Aguas Negras, afluente del río Sansahuari, en la Precooperativa Alma Lojana, terreno quebrado. El cuerpo hídrico drena hacia el este, su flujo es turbio, bosque secundario, gran cantidad de sedimento fino, arena, escasa hojarasca flotando al momento del muestreo.

Este estero fue caracterizado para la perforación exploratoria de la Plataforma C y Plataforma D.

Tabla 41. Muestra P10

Muestra: P10		BLOQUE 90-SAHINO				
		Este	Norte	Cota: m.s.n.m.	Hora	Nombre
Proyección: UTM Sistema de Coordenadas: WGS 1984 Zona 18 S		353797,2	10017618	298	11:55:00	Estero: Aguas Negras
Provincia:	Sucumbíos	CALCULO DE CAUDALES				
Cantón:	Putumayo					
Parroquia:	Palma Roja					
Uso:	Sin uso aparente por parte de la comunidad					
LONGITUD	ANCHO	PROFUNDIDAD	TIEMPO	VOLUMEN	CAUDAL	CAUDAL
(m)	(m)	(m)	(seg)	Prom.(m^3)	Prom.(m^3/seg)	Prom.(l/seg)
10,00	9,00	1,20	20,00	9,512	5,471	5470,6
10,00	8,50	1,00	19,90			
10,00	8,80	0,90	15,00			
10,00	9,20	1,10	14,55			
10,00	8,95	1,15	17,49			

Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 66. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 42. Muestra P10

Acceso Plataforma C a Plataforma D			Acuerdo Ministerial: Registro Oficial 387-140- 97A.	
Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 18 S				
ESTE		NORTE	Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces y de estuario	
353797,2		10017617		
CÓDIGO LABORATORIO		A0172-23 P10_ Acceso PTC a PTD -Sahino		
ENSAYOS	UNIDADES	Valores	Anexo 1 Tabla 2	
			AGUA DULCE	ESTATUS
Parámetros Generales				
Conductividad eléctrica	µS/cm	97,5	---	---
pH	Und. pH	6,32	6,5-9	Incumple
Parámetros Inorgánicos y Parámetros Orgánicos				
Aceites y Grasas	mg/l	<0,2	0,3	Cumple
Amonio	mg/l	<0,6	---	---
Bario	mg/l	<0,5	1	Cumple
Cadmio	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Cromo Total	mg/l	<0,02	0,032	Cumple
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	33	---	---
Fenoles	mg/l	<0,05	---	----
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO_5)	mg/l	15	20	Cumple
Demanda Química de Oxígenoi (DQO)	mg/l	34	40	Cumple
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	mg/l	<0,20	0,5	Cumple
Níquel	mg/l	<0,01	0,025	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	7,06	----	----
Oxígeno de Saturación	% de Saturación	73	>80	Incumple
Plomo	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Tensoactivos	mg/l	<0,1	0,5	Cumple
Vanadio	mg/l	<0,5	---	---

Fuente: Procapcon, 2022.

5.4.2.2.11 Muestra P11: Estero sin nombre, afluente del río Sansahuari, Punto de Control. Caudal: Q 63,1 L/s.

La muestra fue tomada a unos 420 metros al noreste de la Plataforma D, en la Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1, terreno ondulado, bosque secundario.

El cuerpo hídrico drena hacia el sur este, su flujo es laminar, agua cristalina, gran cantidad de material orgánico, hojarasca flotando al momento del muestreo. Este estero se caracterizó también para los pozos exploratorios de la Plataforma D.

Tabla 43. Muestra P11

Muestra: P11		BLOQUE 90-SAHINO				
		Este	Norte	Cota: m.s.n.m.	Hora	Nombre
Proyección: UTM Sistema de Coordenadas: WGS 1984 Zona 18 S		354210,8	10014921	265	10:00:00	Estero: Sin Nombre
Provincia:	Sucumbíos	CALCULO DE CAUDALES				
Cantón:	Lago Agrio					
Parroquia:	Pacayacu					
Uso:	Sin uso aparente por parte de la comunidad					
LONGITUD	ANCHO	PROFUNDIDAD	TIEMPO	VOLUMEN	CAUDAL	CAUDAL
(m)	(m)	(m)	(seg)	Prom.(m^3)	Prom.(m^3/seg)	Prom.(l/seg)
5,00	2,00	0,29	39,00	0,508	0,063	63,1
5,00	1,90	0,19	38,00			
5,00	1,80	0,27	42,00			
5,00	1,75	0,25	43,00			
5,00	1,95	0,35	39,00			

Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 67. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 44. Muestra P11

Acceso Plataforma C a Plataforma D		Acuerdo Ministerial: Registro Oficial 387-140- 97A.
Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 18 S		
ESTE	NORTE	Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y
354210,8	10014921	
CÓDIGO LABORATORIO	A0158-23 P11_Acceso PTC a PTD-Sahino	

ENSAYOS	UNIDADES	Valores	silvestre en aguas dulces y de estuario Anexo 1 Tabla 2	
			AGUA DULCE	ESTATUS
Parámetros Generales				
Conductividad eléctrica	µS/cm	<84	---	---
pH	Und. pH	5,79	6,5-9	Incumple
Parámetros Inorgánicos y Parámetros Orgánicos				
Aceites y Grasas	mg/l	<0,2	0,3	Cumple
Amonio	mg/l	<0,6	---	---
Bario	mg/l	<0,5	1	Cumple
Cadmio	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Cromo Total	mg/l	<0,02	0,032	Cumple
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	24	---	---
Fenoles	mg/l	<0,05	---	----
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO_5)	mg/l	<10	20	Cumple
Demanda Química de Oxígenoi (DQO)	mg/l	<20	40	Cumple
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	mg/l	<0,20	0,5	Cumple
Níquel	mg/l	<0,01	0,025	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	6,12	----	----
Oxígeno de Saturación	% de Saturación	65	>80	Incumple
Plomo	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Tensoactivos	mg/l	<0,1	0,5	Cumple
Vanadio	mg/l	<0,5	---	---

Fuente: Procapcon, 2022.

5.4.2.2.12 Muestra P12: Estero sin nombre, afluente del río Sansahuari, Punto de Control. Caudal: Q 69,3 L/s.

La muestra fue tomada en estero sin nombre, a unos 286 metros al noreste de la Plataforma D, afluente del río Singue, en la Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1. terreno ondulado, bosque secundario.

El cuerpo hídrico drena hacia el este, su flujo es laminar, agua cristalina, gran cantidad de hojarasca flotando al momento del muestreo, presencia de material orgánico.

Tabla 45. Muestra P12

Muestra: P12		BLOQUE 90-SAHINO				
		Este	Norte	Cota: m.s.n.m.	Hora	Nombre
Proyección: UTM Sistema de Coordenadas: WGS 1984 Zona 18 S		353776,6	10014483	265	12:00:00	Estero: Sin Nombre
Provincia:	Sucumbíos	CALCULO DE CAUDALES				
Cantón:	Lago Agrio					

Parroquia:	Pacayacu					
Uso:	Sin uso aparente por parte de la comunidad					
LONGITUD	ANCHO	PROFUNDIDAD	TIEMPO	VOLUMEN	CAUDAL	CAUDAL
(m)	(m)	(m)	(seg)	Prom. (m^3)	Prom. (m^3/seg)	Prom. (l/seg)
5,00	2,00	0,10	35,00	0,538	0,069	69,3
5,00	2,10	0,15	38,00			
5,00	1,90	0,09	39,00			
5,00	3,00	0,20	42,00			
5,00	2,80	0,60	40,00			

Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 68. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 46. Muestra P12

Acceso Plataforma C a Plataforma D			Acuerdo Ministerial: Registro Oficial 387-140- 97A.	
Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 18 S				
ESTE		NORTE	Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces y de estuario	
353776,6		10014482		
CÓDIGO LABORATORIO		A0157-23 P12_Acceso PTC a PTD-Sahino		
ENSAYOS	UNIDADES	Valores	Anexo 1 Tabla 2	
			AGUA DULCE	ESTATUS
Parámetros Generales				
Conductividad eléctrica	µS/cm	<84	---	---
pH	Und. pH	5,47	6,5-9	Incumple
Parámetros Inorgánicos y Parámetros Orgánicos				
Aceites y Grasas	mg/l	<0,2	0,3	Cumple
Amonio	mg/l	<0,6	---	---
Bario	mg/l	<0,5	1	Cumple
Cadmio	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Cromo Total	mg/l	<0,02	0,032	Cumple
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	7,8	---	---
Fenoles	mg/l	<0,05	---	----
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO_5)	mg/l	<10	20	Cumple

Demanda Química de Oxígenoi (DQO)	mg/l	<20	40	Cumple
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	mg/l	<0,20	0,5	Cumple
Níquel	mg/l	<0,01	0,025	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	4,09	----	----
Oxígeno de Saturación	% de Saturación	45	>80	Incumple
Plomo	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Tensoactivos	mg/l	<0,1	0,5	Cumple
Vanadio	mg/l	<0,5	---	---

Fuente: Procapcon, 2022.

5.4.2.2.13 Muestra P13: Estero sin nombre, afluente del río Cuyabeno Punto de Control. Caudal: Q 58,5 L/s.

La muestra fue tomada a 924 metros al sur de la Plataforma D, en la Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1, terreno ondulado, bosque secundario.

El cuerpo hídrico drena hacia el este, su flujo es laminar, agua cristalina, gran cantidad de arena gruesa, gravilla, El agua sirve para las personas. Este estero fue caracterizado también para la Plataforma D.

Tabla 47. Muestra P13

Muestra: P13			BLOQUE 90-SAHINO			
			Este	Norte	Cota: m.s.n.m.	Hora	Nombre
Proyección: UTM Sistema de Coordenadas: WGS 1984 Zona 18.S			353974,7	10013900	267	12:30:00	Estero: Sin Nombre
Provincia:	Sucumbíos		CALCULO DE CAUDALES				
Cantón:	Putumayo						
Parroquia:	Palma Roja						
Uso:	Lavado de ropa						
LONGITUD	ANCHO	PROFUNDIDAD	TIEMPO	VOLUMEN	CAUDAL	CAUDAL
(m)	(m)	(m)	(seg)	Prom.(m³)	Prom.(m³/seg)	Prom.(l/seg)
5,00	1,50	0,30	30,00	0,377	0,059	58,5
5,00	1,40	0,17	32,00			
5,00	1,55	0,27	35,00			
5,00	1,35	0,24	31,00			
5,00	1,45	0,32	33,00			

Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 69. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 48. Muestra P13

Vía existente			Acuerdo Ministerial: Registro Oficial 387-140- 97A.	
Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 18 S				
ESTE		NORTE	Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces y de estuario	
353974,7		10013899		
CÓDIGO LABORATORIO		A0156-23 P13_Vía existente-PTE-Sahino		
ENSAYOS	UNIDADES	Valores	Anexo 1 Tabla 2	
			AGUA DULCE	ESTATUS
Parámetros Generales				
Conductividad eléctrica	µS/cm	<84	---	---
pH	Und. pH	5,94	6,5-9	Incumple
Parámetros Inorgánicos y Parámetros Orgánicos				
Aceites y Grasas	mg/l	<0,2	0,3	Cumple
Amonio	mg/l	<0,6	---	---
Bario	mg/l	<0,5	1	Cumple
Cadmio	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Cromo Total	mg/l	<0,02	0,032	Cumple
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	280	---	---
Fenoles	mg/l	<0,05	---	----
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO_5)	mg/l	<10	20	Cumple
Demanda Química de Oxígenoi (DQO)	mg/l	<20	40	Cumple
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	mg/l	<0,20	0,5	Cumple
Níquel	mg/l	<0,01	0,025	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	7,3	----	----
Oxígeno de Saturación	% de Saturación	78	>80	Incumple
Plomo	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Tensoactivos	mg/l	<0,1	0,5	Cumple
Vanadio	mg/l	<0,5	---	---

Fuente: Procapcon, 2022.

5.4.2.2.14 Muestra P14: Estero sin nombre, afluente del río Sansahuari Punto de Control. Caudal: Q 42,0 L/s.

La muestra fue tomada en la Comunidad La Calumeña, terreno ondulado, bosque secundario, pastizales.

El cuerpo hídrico drena hacia el este, su flujo es laminar, agua cristalina, gran cantidad de graba gruesa, conglomerados, gravilla, arena fina, poca hojarasca flotando al momento del muestreo.

Tabla 49. Muestra P14

Muestra: P14		BLOQUE 90-SAHINO				
		Este	Norte	Cota: m.s.n.m.	Hora	Nombre
Proyección: UTM Sistema de Coordenadas: WGS 1984 Zona 18 S		354304,4	10013243	210	11:00:00	Estero: Sin Nombre
Provincia:	Sucumbíos	CALCULO DE CAUDALES				
Cantón:	Putumayo					
Parroquia:	Palma Roja					
Uso:	Sin uso aparente por parte de la comunidad					
LONGITUD	ANCHO	PROFUNDIDAD	TIEMPO	VOLUMEN	CAUDAL	CAUDAL
(m)	(m)	(m)	(seg)	Prom.(m^3)	Prom.(m^3/seg)	Prom.(l/seg)
5,00	1,60	0,10	18,00	0,145	0,042	42,0
5,00	1,62	0,12	17,00			
5,00	1,35	0,05	19,00			
5,00	1,34	0,13	17,50			
5,00	1,50	0,09	15,00			

Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 70. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 50. Muestra P14

Vía existente			Acuerdo Ministerial: Registro Oficial 387-140- 97A.
Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 18 S			
ESTE		NORTE	Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces y de estuario
354304,4		10013242	
CÓDIGO LABORATORIO		A0155-23 P14_Vía existente-PTE-Sahino	
ENSAYOS	UNIDADES	Valores	

			Anexo 1 Tabla 2	
			AGUA DULCE	ESTATUS
Parámetros Generales				
Conductividad eléctrica	µS/cm	<84	---	---
pH	Und. pH	5,94	6,5-9	Incumple
Parámetros Inorgánicos y Parámetros Orgánicos				
Aceites y Grasas	mg/l	<0,2	0,3	Cumple
Amonio	mg/l	<0,6	---	---
Bario	mg/l	<0,5	1	Cumple
Cadmio	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Cromo Total	mg/l	<0,02	0,032	Cumple
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	38	---	---
Fenoles	mg/l	<0,05	---	----
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO_5)	mg/l	<10	20	Cumple
Demanda Química de Oxígenoi (DQO)	mg/l	<20	40	Cumple
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	mg/l	<0,20	0,5	Cumple
Níquel	mg/l	<0,01	0,025	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	7,52	----	----
Oxígeno de Saturación	% de Saturación	80	>80	Incumple
Plomo	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Tensoactivos	mg/l	<0,1	0,5	Cumple
Vanadio	mg/l	<0,5	---	---

Fuente: Procapcon, 2022.

5.4.2.2.15 Muestra P15: Estero sin nombre, afluente del río Sansahuari, Punto de Control. Caudal: Q 138,2 L/s.

La muestra fue tomada en la Comunidad La Calumeña, terreno ondulado, bosque secundario, pastizales.

El cuerpo hídrico drena hacia el noreste, su flujo es laminar, agua cristalina, gran cantidad de arena fina, graba, hojarasca flotando al momento del muestreo.

Tabla 51. Muestra P15

Muestra: P15		BLOQUE 90-SAHINO				
		Este	Norte	Cota: m.s.n.m.	Hora	Nombre
Proyección: UTM Sistena de Coordenadas: WGS 1984 Zona 18.S		354443,8	10012637	268	9:00:00	Estero: Sin Nombre
Provincia:	Sucumbíos	CALCULO DE CAUDALES				
Cantón:	Cuyabeno					
Parroquia:	Tarapoa					
Uso:	Sin uso aparente por parte de la comunidad					
LONGITUD	ANCHO	PROFUNDIDAD	TIEMPO	VOLUMEN	CAUDAL	CAUDAL
(m)	(m)	(m)	(seg)	Prom.(m^3)	Prom.(m^3/seg)	Prom.(l/seg)
5,00	5,00	0,20	35,00	1,045	0,138	138,2
5,00	3,00	0,17	39,00			
5,00	8,00	0,18	41,00			

5,00	6,00	0,21	38,00			
5,00	5,50	0,19	36,00			

Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 71. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 52. Muestra P15

Vía existente			Acuerdo Ministerial: Registro Oficial 387-140- 97A.	
Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 18 S				
ESTE		NORTE	Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces y de estuario	
354443,8		10012637		
CÓDIGO LABORATORIO		A0154-23 P15_Vía existente-PTE-Sahino		
ENSAYOS	UNIDADES	Valores	Anexo 1 Tabla 2	
			AGUA DULCE	ESTATUS
Parámetros Generales				
Conductividad eléctrica	µS/cm	<84	---	---
pH	Und. pH	5,96	6,5-9	Incumple
Parámetros Inorgánicos y Parámetros Orgánicos				
Aceites y Grasas	mg/l	<0,2	0,3	Cumple
Amonio	mg/l	<0,6	---	---
Bario	mg/l	<0,5	1	Cumple
Cadmio	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Cromo Total	mg/l	<0,02	0,032	Cumple
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	12	---	---
Fenoles	mg/l	<0,05	---	----
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO_5)	mg/l	<10	20	Cumple
Demanda Química de Oxígenoi (DQO)	mg/l	<20	40	Cumple
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	mg/l	<0,20	0,5	Cumple
Níquel	mg/l	<0,01	0,025	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	6,1	----	----
Oxígeno de Saturación	% de Saturación	65	>80	Incumple
Plomo	mg/l	<0,001	0,001	Cumple

Tensoactivos	mg/l	<0,1	0,5	Cumple
Vanadio	mg/l	<0,5	---	---

Fuente: Procapcon, 2022.

5.4.2.2.16 Muestra P16: Estero sin nombre, afluente del río Dygoil, Punto de Control. Caudal: Q 22,9 L/s.

La muestra fue tomada a unos 188 metros al sur de la Plataforma E, en la Comunidad La Calumeña, terreno ondulado, bosque secundario.

El cuerpo hídrico drena hacia el oeste, desemboca en el río Dygoil, su flujo es laminar, agua cristalina, gran cantidad de conglomerados, graba, arena fina, poca hojarasca flotando al momento del muestreo. Este río, puede ser utilizado para las perforaciones exploratorias de la Plataforma E. Dependiendo de su caudal al momento de realizar los trabajos.

Tabla 53. Muestra P16

Muestra: P16		BLOQUE 90-SAHINO				
		Este	Norte	Cota: m.s.n.m.	Hora	Nombre
Proyección: UTM Sistema de Coordenadas: WGS 1984 Zona 18 S		352970,5	10011089	249	10:00:00	Estero: Sin Nombre
Provincia:	Sucumbíos	CALCULO DE CAUDALES				
Cantón:	Cuyabeno					
Parroquia:	Tarapoa					
Uso:	Si uso aparente por parte de la comunidad					
LONGITUD	ANCHO	PROFUNDIDAD	TIEMPO	VOLUMEN	CAUDAL	CAUDAL
(m)	(m)	(m)	(seg)	Prom.(m³)	Prom.(m³/seg)	Prom.(l/seg)
5,00	1,40	0,10	35,00	0,166	0,023	22,9
5,00	1,30	0,11	36,00			
5,00	1,80	0,12	38,00			
5,00	1,35	0,13	35,50			
5,00	1,45	0,11	37,00			

Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 72. Estero Sin Nombre



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 54. Muestra P16

Plataforma E			Acuerdo Ministerial: Registro Oficial 387-140- 97A.	
Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 18 S				
ESTE		NORTE	Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces y de estuario	
352970,5		10011089		
CÓDIGO LABORATORIO		A0153-23 P16_Plataforma E-Sahino		
ENSAYOS	UNIDADES	Valores	Anexo 1 Tabla 2	
			AGUA DULCE	ESTATUS
Parámetros Generales				
Conductividad eléctrica	µS/cm	<84	---	---
pH	Und. pH	5,93	6,5-9	Incumple
Parámetros Inorgánicos y Parámetros Orgánicos				
Aceites y Grasas	mg/l	<0,2	0,3	Cumple
Amonio	mg/l	<0,6	---	---
Bario	mg/l	<0,5	1	Cumple
Cadmio	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Cromo Total	mg/l	<0,02	0,032	Cumple
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	26	---	---
Fenoles	mg/l	<0,05	---	----
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO_5)	mg/l	15	20	Cumple
Demanda Química de Oxígenoi (DQO)	mg/l	32	40	Cumple
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	mg/l	<0,20	0,5	Cumple
Níquel	mg/l	<0,01	0,025	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	7,16	----	----
Oxígeno de Saturación	% de Saturación	78	>80	Incumple
Plomo	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Tensoactivos	mg/l	<0,1	0,5	Cumple
Vanadio	mg/l	<0,5	---	---

Fuente: Procapcon, 2022.

5.4.2.2.17 Muestra P17: Muestra tomada en río San Miguel, Punto de Control. Caudal: Q 373.937,5 L/s.

La muestra fue tomada a unos 2.300 metros al noroeste de la Plataforma C, en la Precooperativa Alma Lojana, terreno ondulado, bosque secundario, pastizales.

El cuerpo hídrico drena hacia el este, desemboca en el río Cuyabeno, su flujo es laminar, agua cristalina, gran cantidad de graba gruesa, arena fina, gran cantidad de hojarasca flotando al momento del muestreo. El agua sirve para pesca, lavado de ropa y baño.

Este río, puede ser utilizado para las perforaciones exploratorias de la Plataforma C. Dependiendo de su caudal al momento de realizar los trabajos.

Tabla 55. Muestra P17

Muestra: P17	BLOQUE 90-SAHINO				
	Este	Norte	Cota: m.s.n.m.	Hora	Nombre
Proyección: UTM Sistema de	351827,1	10023587	240	12:30:00	Estero: río San Miguel

Coordenadas: WGS 1984 Zona 18 S						
Provincia:	Sucumbíos		CALCULO DE CAUDALES			
Cantón:	Lago Agrio					
Parroquia:	Pacayacu					
Uso:	Pesca, Lavado de ropa y baño					
LONGITUD	ANCHO	PROFUNDIDAD	TIEMPO	VOLUMEN	CAUDAL	CAUDAL
(m)	(m)	(m)	(seg)	Prom.(m^3)	Prom.(m^3/seg)	Prom.(l/seg)
10,00	130,00	4,00	10,00	478,640	373,938	373937,5
10,00	120,00	2,00	12,00			
10,00	135,00	5,00	15,00			
10,00	125,00	4,50	14,00			
10,00	110,00	3,80	13,00			

Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 73. Río San Miguel



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 56. Muestra P17

Plataforma F			Acuerdo Ministerial: Registro Oficial 387-140- 97A.	
Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 18 S				
ESTE		NORTE	Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces y de estuario	
351827,1		10023587		
CÓDIGO LABORATORIO		A0164-23 P17_ Plataforma F-Sahino		
ENSAYOS	UNIDADES	Valores	Anexo 1 Tabla 2	
			AGUA DULCE	ESTATUS
Parámetros Generales				
Conductividad eléctrica	µS/cm	<84	---	---
pH	Und. pH	6,58	6,5-9	Cumple
Parámetros Inorgánicos y Parámetros Orgánicos				
Aceites y Grasas	mg/l	<0,2	0,3	Cumple
Amonio	mg/l	<0,6	---	---
Bario	mg/l	<0,5	1	Cumple
Cadmio	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Cromo Total	mg/l	<0,02	0,032	Cumple
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	20	---	---
Fenoles	mg/l	<0,05	---	----
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO_5)	mg/l	<10	20	Cumple
Demanda Química de Oxígenoi (DQO)	mg/l	<20	40	Cumple

Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	mg/l	<0,20	0,5	Cumple
Níquel	mg/l	<0,01	0,025	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	6,71	----	----
Oxígeno de Saturación	% de Saturación	72	>80	Incumple
Plomo	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Tensoactivos	mg/l	<0,1	0,5	Cumple
Vanadio	mg/l	<0,5	---	---

Fuente: Procapcon, 2022.

5.4.2.2.18 P18: Muestra tomada en Estero Sin Nombre, Punto de Control, Q:

La muestra fue tomada en la comuna indígena Tigre Playa, a unos 150 metros hacia el Noreste de la Plataforma F, el cuerpo de agua es de flujo laminar, de 2 metros de ancho por unos 53 cm de profundidad. Se trata de un estero de aguas turbias con presencia de sedimentos fluviales, arena fina y presencia de materia orgánica en forma de hojarasca en su espejo de agua, no se evidencia presencia de material alóctono.

Tabla 57. P18, Estero sin Nombre

Muestra: P18			BLOQUE 90-SAHINO			
		Este	Norte	Cota: m.s.n.m.	Hora	Nombre
Proyección: UTM Sistema de Coordenadas: WGS 1984 Zona 18 S		351816	10022953	254	9:30:00	Estero: Sin Nombre
Provincia:	Sucumbíos	CALCULO DE CAUDALES				
Cantón:	Lago Agrio					
Parroquia:	Pacayacu					
Uso:	Sin uso aparente por parte de la comunidad					
LONGITUD	ANCHO	PROFUNDIDAD	TIEMPO	VOLUMEN	CAUDAL	CAUDAL
(m)	(m)	(m)	(seg)	Prom.(m³)	Prom.(m³/seg)	Prom.(l/seg)
1	2	0,53	5,31	0,872	0,152	152
1	1,95	0,51	5,8			
1	1,5	0,4	5,28			
1	1,9	0,48	5,74			
1	1,85	0,45	6,98			
Promedio						
1	1,84	0,474	5,74			

Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 74. Estero Sin Nombre, P18.



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 58. Muestra P18.

Acceso Plataforma B a Plataforma F			Acuerdo Ministerial: Registro Oficial 387-140- 97A.	
Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 18 S				
ESTE		NORTE	Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces y de estuario	
351816		10022953		
CÓDIGO LABORATORIO		A0165-23 P18_ Acceso PTB a PTF-Sahino		
ENSAYOS	UNIDADES	Valores	Anexo 1 Tabla 2	
			AGUA DULCE	ESTATUS
Parámetros Generales				
Conductividad eléctrica	µS/cm	<84	---	---
pH	Und. pH	6,52	6,5-9	Cumple
Parámetros Inorgánicos y Parámetros Orgánicos				
Aceites y Grasas	mg/l	<0,2	0,3	Cumple
Amonio	mg/l	<0,6	---	---
Bario	mg/l	<0,5	1	Cumple
Cadmio	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Cromo Total	mg/l	<0,02	0,032	Cumple
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	10	---	---
Fenoles	mg/l	<0,05	---	----
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO_5)	mg/l	10	20	Cumple
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l	22	40	Cumple
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	mg/l	<0,20	0,5	Cumple
Níquel	mg/l	<0,01	0,025	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	6,41	----	----
Oxígeno de Saturación	% de Saturación	69	>80	Incumple
Plomo	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Tensoactivos	mg/l	<0,1	0,5	Cumple
Vanadio	mg/l	<0,5	---	---

Fuente: Procapcon, 2022.

5.4.2.3. Discusión de resultados

El principal factor responsable de la variación mensual del caudal en los cuerpos de agua es la pluviosidad local, determinada por las variaciones mensuales de la precipitación.

El agua que los pobladores usualmente utilizan para consumo humano proviene de pozos, vertientes, río San Miguel, río Singue, río Sansahuari provenientes de un acuífero somero y extenso que cubre la mayor parte del área de influencia directa. La toma de muestras y verificación de datos in situ se efectuó en varios esteros dentro de la zona.

Los parámetros analizados para Laboratorio en todas las 18 muestras de agua superficiales tomadas en el Bloque 90-Sahino, son los establecidos en el Acuerdo Ministerial Registro Oficial 387-140-97A., Anexo 1 Tabla 2 (Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces y de estuario). Las Tablas de resultados incluyen valores de límites

permisibles que son recomendados por el Ministerio del Ambiente y la Norma Ambiental Ecuatoriana. El área en estudio no presenta alteración hidrocarburífera alguna. Lo que se encuentra se asociada con las actividades antrópicas inherentes del área.

Los valores de pH en las muestras superficiales (P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15 y P16) se encuentran por debajo de los límites permisibles, para la tabla 2 del Anexo 1 del 097-A, no cumplen con la Norma Ambiental para caracterización de cuerpos de agua dulce; se evidencia el carácter ácido de la zona debido fundamentalmente a la presencia de sales que en reacción con el agua produce sustancias ácidas que en forma natural bajan el valor o la concentración de iones hidrogeniones en los cuerpos de agua de la zona sin evidenciar condiciones atípicas o alóctonas al momento de la toma de muestras en forma general. Las muestras (P1, P2, P17 Y P18) cumplen con lo establecido para valores de pH para concentraciones de iones hidrogeniones, se muestra una tendencia en la zona de aguas de carácter ácido en forma natural.

Los valores de coliformes fecales son bajos para casi todas las muestras, mostrando un valor atípico o elevado en el P13, se trata de un cuerpo pequeño sin gran caudal ni buena autodepuración, en el momento de la toma, los ayudantes comunitarios señalaron que se lava ropa.

Los valores de metales pesados en todas las muestras cumplen con lo establecido en la legislación ambiental vigente, sin observarse así mismo, condiciones aparentes de contaminación durante las labores de muestreo.

La concentración tanto de Hidrocarburos Totales (TPH) como de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs) y Tensoactivos se encuentran en norma, denotando que no existe contaminación por actividad productiva en la zona en general.

La Demanda Bioquímica de Oxígeno se encuentran en norma para todos los cuerpos de agua analizados dentro del Bloque 90-Sahino, únicamente 1 cuerpo de agua sobrepasa ligeramente la norma para los valores de DQO, el P3, que pudo presentar mayor cantidad de materia orgánica en la muestra, cabe destacar que el P3 está en norma en sus valores de DBO_5, una de las desventajas del DQO es que en ocasiones puede oxidar no solo sustancias orgánicas sino también inorgánicas.

En cuanto al % de Saturación, se observa que a nivel general ninguna muestra sobrepasa el 80% de porcentaje de saturación, que representaría condiciones adecuadas de saturación por encima del 80%, sin embargo 17 muestras presentan % aceptables de saturación del 60% al 79%; se debe tomar particular atención al cuerpo de agua P12 con el 45% de saturación que se cataloga como de pobre oxigenación. La temperatura es un factor importante en la capacidad del oxígeno para disolverse, ya que el oxígeno, al igual que todos los gases, tiene diferentes solubilidades a distintas temperaturas. Las aguas más frías tienen una mayor capacidad de oxígeno disuelto que las aguas más cálidas. La actividad humana, como la remoción del follaje a lo largo de una corriente o la liberación de agua caliente empleada en los procesos industriales, esto resulta en una menor capacidad de la corriente para disolver oxígeno.

En cuanto al índice de BMWP, 5 cuerpos de agua (P3, P4, P7, P8 y P17) presentan buenas condiciones de calidad a pesar de los valores de saturación presentados en los cuerpos de agua.

Tabla 59. Resumen de resultados de calidad hídrica dentro del Bloque 90-Sahino

Parámetro	Unidad	Límite permisible	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18
Parámetros Generales																				
Conductividad eléctrica	µS/cm	---	<84	<84	<84	<84	<84	<84	<84	<84	<84	97,5	<84	<84	<84	<84	<84	<84	<84	<84
pH	Und. pH	6,5-9	6,71	6,83	6,08	6,34	5,9	6,23	6,03	6,12	6	6,32	5,79	5,47	5,94	5,94	5,96	5,93	6,58	6,52
Parámetros Inorgánicos y Parámetros Orgánicos																				
Aceites y Grasas	mg/l	0,3	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Amonio	mg/l	---	<0,6	<0,6	0,8	0,81	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
Bario	mg/l	1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cadmio	mg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cromo Total	mg/l	0,032	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Coliformes Fecales	NMP/100 ml		11	3,7	3,6	20	22	8,1	4	13	25	33	24	7,8	280	38	12	26	20	10
Fenoles	mg/l	---	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO_5)	mg/l	20	<10	10	20	<10	15	15	10	<10	15	15	<10	<10	<10	<10	<10	15	<10	10
Demanda Química de Oxígenoi (DQO)	mg/l	40	<20	24	44	<20	34	31	22	<20	32	34	<20	<20	<20	<20	<20	32	<20	22
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	mg/l	0,5	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Níquel	mg/l	0,025	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Oxígeno Disuelto	mg/l	----	7,16	7,02	6,8	6,41	6,25	5,9	6,2	5,94	7,02	7,06	6,12	4,09	7,3	7,52	6,1	7,16	6,71	6,41
Oxígeno de Saturación	% de Saturación	>80	76	74	72	68	66	62	65	64	77	73	65	45	78	80	65	78	72	69
Plomo	mg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Tensoactivos	mg/l	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Vanadio	mg/l	---	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
BMWP			78	108	143	152	91	8	191	161	103	35	65	76	56	53	80	50	178	105
Clase			III	III	II	II	III	V	I	II	III	V	III	III	IV	IV	III	IV	II	II
Interpretación			Dudosa	Dudosa	Aceptable	Aceptable	Dudosa	Muy crítica	Buena	Aceptable	Dudosa	Muy crítica	Dudosa	Dudosa	Crítica	Crítica	Dudosa	Crítica	Aceptable	Dudosa

5.5. CLIMATOLOGÍA

5.5.1. Metodología

La climatología estudia las condiciones atmosféricas propias de un determinado lugar, analizando los diferentes parámetros meteorológicos con el propósito de caracterizar el clima de dicho espacio geográfico y de esta manera realizar pronósticos. El clima se define mediante las estadísticas de un período de tiempo relativamente largo de información climatológica, con lo que se pretende caracterizar la variación espacial y temporal de cada una de las variables climatológicas que cuenten con información confiable para el análisis del Bloque 90-Sahino.

Para realizar el análisis de la climatología del Bloque 90-Sahino se identificaron las estaciones meteorológicas más cercanas, se seleccionó aquellas que cumplen con similares condiciones meteorológicas (Tipo de clima, Bioclima, Pisos Bioclimáticos, Rango de Isoyetas e Isotermas) y Orográficas. Para ello se empleó los Anuarios Meteorológicos publicados por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) en el período comprendido entre los años 2004 y 2013 (información publicada disponible de diez años consecutivos), información adicional publicada por la misma institución en el año 2017; además, se utilizaron los datos proporcionados por la Dirección General de Aviación Civil (DAC) del periodo comprendido entre los años 1981 y 2022. En la siguiente tabla se presenta el compendio del análisis.

Las condiciones del área de estudio se resumen a continuación, Rango de isotermas (25,0-26,5) °C, Rango de isoyetas (3029,9-4816,4) mm, Bioclima (Pluvial), Tipo de clima (Clima super húmedo sin déficit de agua. Megatérmico o cálido), Piso bioclimático (Tierras bajas) y, que se encuentra a una altitud comprendida entre 230m y 280m.

Tabla 60. Estaciones meteorológicas

Código	Nombre de la estación	Tipo de estación	WGS-84 Zona 18S		Altura (msnm)	Distancia al área (km)	Rango isotermas (°C)	Rango isoyetas (mm)	Tipos de clima *	Bioclima	Piso bioclimático	Estado	Región
			Este	Norte									
M061	Lago Agrio Aeropuerto**	Aeronáutica	291940	10010198	300	39,4	24,2-25,0	3029,9-4816,4	CSSDA.MC	Pluvial	Tierras bajas	activa	Oriente
Observaciones	Difiere la altura y rangos de isotermas con el proyecto, sin embargo, coinciden las siguientes variables: rango de isoyetas, tipos de clima, bioclima, pisos bioclimáticos, ubicación en la región oriente, además, dispone de información de la Dirección General de Aviación Civil de los años 1981 a 2022 de ciertas variables climatológicas (temperatura, precipitación, dirección del viento, velocidad del viento, humedad relativa y nubosidad), por lo que se utiliza en el presente análisis.												
M0007	Nuevo Rocafuerte	Agrometeorológica	453641	9898678	265	151,5	25,6-26,5	2029,3-3029,9	CSSDA.MC	Pluvial	Tierras bajas	activa	Oriente
Observaciones	No coincide el rango de isoyetas con el proyecto, sin embargo, coinciden todas las demás variables climatológicas con el proyecto y la altura, está ubicada en la región oriente y dispone de información de 10 años consecutivos en los anuarios meteorológicos del INAMHI, por lo que se utiliza en el presente análisis.												
M200	Santa Cecilia	Climatológica Principal	285430	9991215	298	68,8	25,0-25,6	3029,9-4816,4	CSSDA.MC	Pluvial	Tierras bajas	inactiva	Oriente
Observaciones	No coincide la altura con el proyecto, coinciden todas las variables climatológicas, está ubicada en la región oriente, sin embargo, no dispone de información de 10 años consecutivos en los anuarios meteorológicos del INAMHI, por lo que no se utiliza en el presente análisis.												
M015	Tarapoa-DCP	Automática	345825	9984891	238	23,8	25,6-26,5	3029,9-4816,4	CSSDA.MC	Pluvial	Tierras bajas	inactiva	Oriente
Observaciones	Coinciden todas las variables climatológicas con el proyecto y la altura, está ubicada en la región oriente, sin embargo, no dispone de información de 10 años consecutivos en los anuarios meteorológicos del INAMHI, por lo que no se utiliza en el presente análisis.												

MB92	Tarapoa UMDS-C Finca Municipal	Climatológica Principal	348979	9982556	230	25,5	25,6-26,5	3029,9-4816,4	CSSDA.MC	Pluvial	Tierras bajas	inactiva	Oriente
Observaciones	Coinciden todas las variables climatológicas con el proyecto y la altura, está ubicada en la región oriente, sin embargo, no dispone de información de 10 años consecutivos en los anuarios meteorológicos del INAMHI, por lo que no se utiliza en el presente análisis.												
M020	Limoncocha	Climatológica Ordinaria	319854	9955402	310	61,7	25,0-25,6	2029,3-3029,9	CSSDA.MC	Pluvial	Tierras bajas	inactiva	Oriente
Observaciones	No coincide la altura con el proyecto, ni el rango de isoyetas, coinciden las demás variables climatológicas, está ubicada en la región oriente, sin embargo, no dispone de información de 10 años consecutivos en los anuarios meteorológicos del INAMHI, por lo que no se utiliza en el presente análisis												
M492	Pannacocha	Pluviométrica	379219	9953570	250	62,1	25,6-26,5	2029,3-3029,9	CSSDA.MC	Pluvial	Tierras bajas	inactiva	Oriente
Observaciones	No coincide el rango de isoyetas con el proyecto, coinciden las demás variables climatológicas y la altura, está ubicada en la región oriente, solamente dispone de información pluviométrica, por lo que no se utiliza en el presente análisis.												
M5086	Pannacocha-Inocar	Climatológica Especial	380611	9949209	233	65,4	25,6-26,5	2029,3-3029,9	CSSDA.MC	Pluvial	Tierras bajas	inactiva	Oriente
Observaciones	No coincide el rango de isoyetas con el proyecto, coinciden las demás variables climatológicas y la altura, está ubicada en la región oriente, sin embargo, no dispone de información de 10 años consecutivos en los anuarios meteorológicos del INAMHI, por lo que no se utiliza en el presente análisis.												
M077	Putumayo Aeropuerto	Climatológica Principal	403330	10012529	260	51,7	25,0-25,6	3029,9-4816,4	CSSDA.MC	Pluvial	Tierras bajas	inactiva	Oriente
Observaciones	Coinciden todas las variables climatológicas con el proyecto y la altura, está ubicada en la región oriente, sin embargo, no dispone de información de 10 años consecutivos en los anuarios meteorológicos del INAMHI, por lo que no se utiliza en el presente análisis.												
M293	Palmoriente-Huashito	Climatológica Principal	269566	9965775	288	92,8	25,0-25,6	3029,9-4816,4	CSSDA.MC	Pluvial	Tierras bajas	inactiva	Oriente
Observaciones	Coinciden todas las variables climatológicas con el proyecto y la altura, está ubicada en la región oriente, sin embargo, no dispone de información de 10 años consecutivos en los anuarios meteorológicos del INAMHI, por lo que no se utiliza en el presente análisis.												
M186	El Coca Inamhi	Climatológica Ordinaria	278509	9948174	290	94,9	24,2-25,0	2029,3-3029,9	CSSDA.MC	Pluvial	Tierras bajas	inactiva	Oriente
Observaciones	No coincide la altura, rango de isotermas y rango de isoyetas con el proyecto y no dispone de información de 10 años consecutivos en los anuarios meteorológicos del INAMHI, por lo que no se utiliza en el presente análisis.												
M828	Huino	Pluviométrica	264195	9929581	200	117,9	24,2-25,0	2029,3-3029,9	CSSDA.MC	Pluvial	Tierras bajas	inactiva	Oriente
Observaciones	No coincide la altura, rango de isotermas y rango de isoyetas con el proyecto y solamente dispone de información pluviométrica, por lo que no se utiliza en el presente análisis.												
M1221	San José de Payamino	Climatológica Principal	241825	9943891	345	127,7	23,1-24,2	2029,3-3029,9	CSSDA.MC	Pluvial	Tierras bajas	activa	Oriente
Observaciones	No coincide la altura, rango de isotermas y rango de isoyetas con el proyecto y no dispone de información de 10 años consecutivos en los anuarios meteorológicos del INAMHI, por lo que no se utiliza en el presente análisis.												
M563	Loreto	Pluviométrica	242563	9922688	420	138,9	23,1-24,2	2029,3-3029,9	CSSDA.MC	Pluvial	Tierras bajas	activa	Oriente
Observaciones	No coincide la altura, rango de isotermas y rango de isoyetas con el proyecto y solamente dispone de información pluviométrica, por lo que no se utiliza en el presente análisis.												

M1171	Huaticocha	Pluviométrica	223570	9917561	632	157,3	23,1-24,2	2029,3-3029,9	CSSDA. MC	Pluvial	Piemontano	activa	Oriente
Observaciones	No coincide la altura, rango de isotermas y rango de isoyetas con el proyecto y solamente dispone de información pluviométrica, por lo que no se utiliza en el presente análisis.												
Proyecto					230-280	-	25,0-26,5	3029,9-4816,4	CSSDA. MC	Pluvial	Tierras bajas	-	Oriente
*CSSDA. MC: Clima superhúmedo sin déficit de agua, Megatérmico o cálido.													

Fuente: INAMHI Anuarios Meteorológicos, 2004-2013; Dirección de Aviación civil 1981-2022.

Una vez recopilada y analizada la información disponible en los Anuarios Meteorológicos, se realizó el relleno de datos inexistentes, para ello, se empleó el método estadístico de regresión aritmética simple propuesto por la Organización Meteorológica Mundial (WMO, 1983), es uno de los más utilizados para estimar los valores de datos faltantes de precipitación, temperatura y otros parámetros (Eischeid et al, 2000), debido a que proporciona estimaciones homogéneas y estadísticamente confiables (Herrera et al, 2017).

El método supone una relación aritmética entre variables y por medio de una gráfica de dispersión establece el grado de relación mediante el coeficiente de correlación y proporciona una ecuación que permite calcular el valor faltante en función del dato de la estación de referencia (Carrera et al, 2016).

En el caso de los datos proporcionados por la Dirección General de Aviación Civil de la estación Lago Agrio Aeropuerto, no se realizó el relleno de los datos puesto que estos son completos en la serie climática desde 1981-2022.

Tabla 61. Estaciones Meteorológicas escogidas para el análisis

Código	Nombre de la estación	Tipo de estación	WGS-84 Zona 18S		Altura (msnm)	Distancia al área (km)
			Este	Norte		
M061	Lago Agrio Aeropuerto**	Aeronáutica	291940,57	10010198,74	300	39,4
Aspectos técnicos para el uso de datos de la estación escogida	Difiere la altura y rangos de isotermas con el proyecto, sin embargo, es una estación cercana al proyecto, coinciden las siguientes variables: rango de isoyetas, tipos de clima, bioclima, pisos bioclimáticos, ubicación en la región oriente, además, dispone de información de la Dirección General de Aviación Civil de los años 1981 a 2022 de ciertas variables climatológicas (temperatura, precipitación, dirección del viento, humedad relativa y nubosidad), por lo que se utiliza en el presente análisis.					
M0007	Nuevo Rocafuerte*	Agrometeorológica	453641,02	9898678,472	265	151,5
Aspectos técnicos para el uso de datos de la estación escogida	No coincide el rango de isoyetas con el proyecto, sin embargo, coinciden todas las demás variables climatológicas con el proyecto y la altura, está ubicada en la región oriente y dispone de información de 10 años consecutivos en los anuarios meteorológicos del INAMHI, por lo que se utiliza en el presente análisis.					

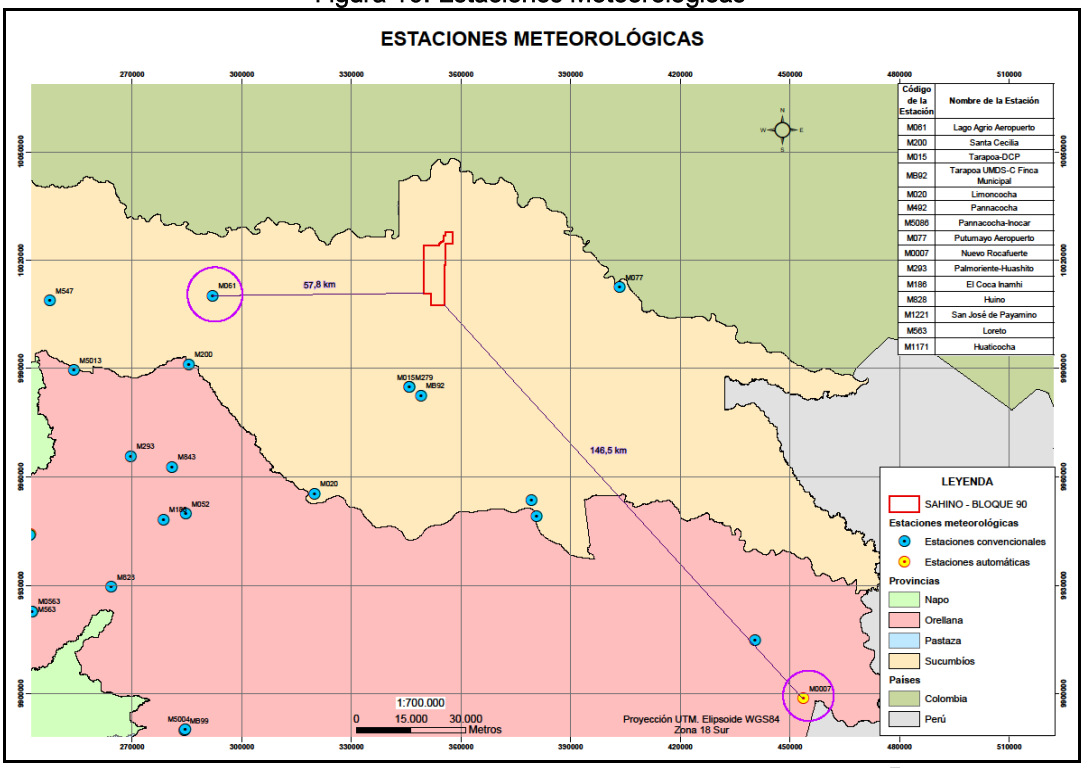
Fuente: INAMHI Anuarios Meteorológicos, 2004-2013, Dirección de Aviación civil 1981-2022.

En el caso de los datos proporcionados por la Dirección General de Aviación Civil de la estación Lago Agrio Aeropuerto, no se realizó el relleno de los datos puesto que estos son completos y no hace falta realizar.

El clima de una zona se define mediante las estadísticas de un período de tiempo relativamente largo de información climatológica, con lo que se pretende caracterizar la variación espacial y temporal de cada una de las variables climatológicas que cuenten con información confiable Bloque 90-Sahino.

Para los trabajos de la Línea Base utilizaremos la información de la Estación Agrometeorológica Nuevo Rocafuerte con código M0007 más los Anuarios Meteorológicos publicados por la misma institución durante el periodo comprendido entre los años 2004 y 2013. Esta estación cumple con las condiciones: meteorológicas, orográficas, rango de isoyetas e isotermas similares al área de estudio y de la cual tomaremos los valores.

Figura 10. Estaciones Meteorológicas



Fuente: Procapcon, 2022.

Temperatura: Se llama temperatura atmosférica a uno de los elementos constitutivos del clima que se refiere al grado de calor específico del aire en un lugar y momento determinados, así como la evolución temporal y espacial de dicho elemento en las distintas zonas climáticas. Constituye el elemento meteorológico más importante en la delimitación de la mayor parte de los tipos climáticos. Por ejemplo, al referirnos a los climas macrotérmicos (es decir, de altas temperaturas; climas A en la clasificación de Köppen), mesotérmicos (climas templados o climas C en la clasificación de Köppen) y microtérmicos (climas fríos o climas E) estamos haciendo de la temperatura atmosférica uno de los criterios principales para caracterizar el clima.

Velocidad y dirección del Viento: Es el movimiento del aire de la superficie terrestre. Se produce por los gradientes de presión atmosférica originados por diferentes calentamientos en la supercifie terrestre y por efecto de las fuerzas de fricción, de la gravedad y del efecto Coriolis (Fuerza debido a la rotación terrestre).

Las dos características fundamentales del viento son la dirección y la velocidad. La dirección es el punto del horizonte desde donde proviene el viento; la velicdad se refiere a la distancia que recorre en la unidad del tiempo (m/s; km/h). La velocidad del viento generalmente aumenta con la altura sobre la superficie terrestre y se mide en las estaciones normalmente a 10 metros de altura en el campo abierto.

Precipitación: La precipitación es cualquier forma de hidrometeoro que cae de la atmósfera y llega a la superficie terrestre. Este fenómeno incluye lluvia, (tormenta) llovizna, nieve, aguanieve, granizo, pero no virga, neblina ni rocío, que son formas de condensación y no de precipitación. La cantidad

de precipitación sobre un punto de la superficie terrestre es llamada pluviosidad, o monto pluviométrico.

La precipitación es una parte importante del ciclo hidrológico, llevando agua dulce a la parte emergida de la corteza terrestre y, por ende, favoreciendo la vida en nuestro planeta, tanto de animales como de vegetales, que requieren agua para vivir. La precipitación se genera en las nubes, cuando alcanzan un punto de saturación; en este punto las gotas de agua aumentan de tamaño hasta alcanzar una masa que se precipita por la fuerza de gravedad. La manera más común de evaluarla es mediante sus valores promedio anuales y mensuales en mm de precipitación.

Nubosidad: La nubosidad es la fracción de cielo cubierto con nubes, en un lugar en particular, según las normas meteorológicas actuales, la nubosidad se expresa en octas, u octavos de la bóveda celeste. Ésta es dividida en 8 partes por el operador, quien evalúa entonces el número de esas partes que están cubiertas por las nubes. De este modo se puede estimar el rango de visibilidad del observador. El principal problema asociado con este método dice relación con que no se pueden hacer mediciones bajo condiciones de visibilidad muy baja (por ejemplo, en caso de niebla) o la dificultad para estimar la correcta cobertura fraccional del cielo por nubes cercanas al horizonte visual. Gracias a los satélites meteorológicos es posible calcular la nubosidad con mucha más precisión, aunque aun así algunas nubes muy delgadas pueden escapar de la detección satelital y si no se hacen bien las cosas son más las nubes.

Humedad Relativa: Es la relación entre la presión parcial del vapor de agua y la presión de vapor de equilibrio del agua a una temperatura dada. La humedad relativa depende de la temperatura y la presión del sistema de interés. La misma cantidad de vapor de agua produce una mayor humedad relativa en el aire frío que en el aire caliente. Un parámetro relacionado es el del punto de rocío.

La humedad relativa o de una mezcla de aire y agua se define como la relación de la presión parcial de vapor de agua en la mezcla a la presión de vapor de equilibrio del agua sobre una superficie plana de agua pura a una temperatura dada.

La humedad relativa normalmente se expresa como un porcentaje; un mayor porcentaje significa que la mezcla de aire y agua es más húmeda. Al 100% de humedad relativa, el aire está saturado y se encuentra en su punto de rocío.

Balance Hídrico: El concepto de balance hídrico deriva del concepto de balance de materia, es decir, que es el equilibrio entre todos los recursos hídricos que entran en un sistema y los que salen del mismo, en un intervalo de tiempo determinado.

En el presente estudio se empleó la Metodología de Thorthwaite para el cálculo de la evapotranspiración potencial, como ejemplo se muestra el siguiente cálculo para el mes de enero del año 2022.

- Cálculo para el índice de calor mensual (i)

$$i_j = \left(\frac{tm}{5}\right)^{1,514}$$

$$i_j = \left(\frac{33,8}{5}\right)^{1,514}$$

$\boldsymbol{i_j = 18,05}$ (valor mes enero)

* tm = valor de temperatura media máxima

- Cálculo para el índice de calor anual (I)

$$I = \sum i_j \; ; \; j = 1, \dots, 12$$

$$I = 18{,}05 + 17{,}41 + 17{,}49 + +17{,}49 + 16{,}38 + 16{,}85 + 17{,}25 + 17{,}65 + 19{,}03 + 19{,}03 + 18{,}46 + 17{,}89$$

$$\boldsymbol{I = 212,99}$$

– Cálculo para el parámetro (a)

$$a = 0{,}000000675 * I^3 - 0{,}0000771 * I^2 + 0{,}01792 * I + 0{,}49239$$
$$a = 0{,}000000675 * (212{,}99)^3 - 0{,}0000771 * (212{,}99)^2 + 0{,}01792 * (212{,}99) + 0{,}49239$$
$$\boldsymbol{a = 7{,}33}$$

– Cálculo evapotranspiración

$$ETP = 16 \left(\frac{10 * tm}{I}\right)^a$$
$$ETP = 16 \left(\frac{10 * 33{,}8}{212{,}99}\right)^{7{,}33}$$
$$\boldsymbol{ETP = 473{,}1}$$

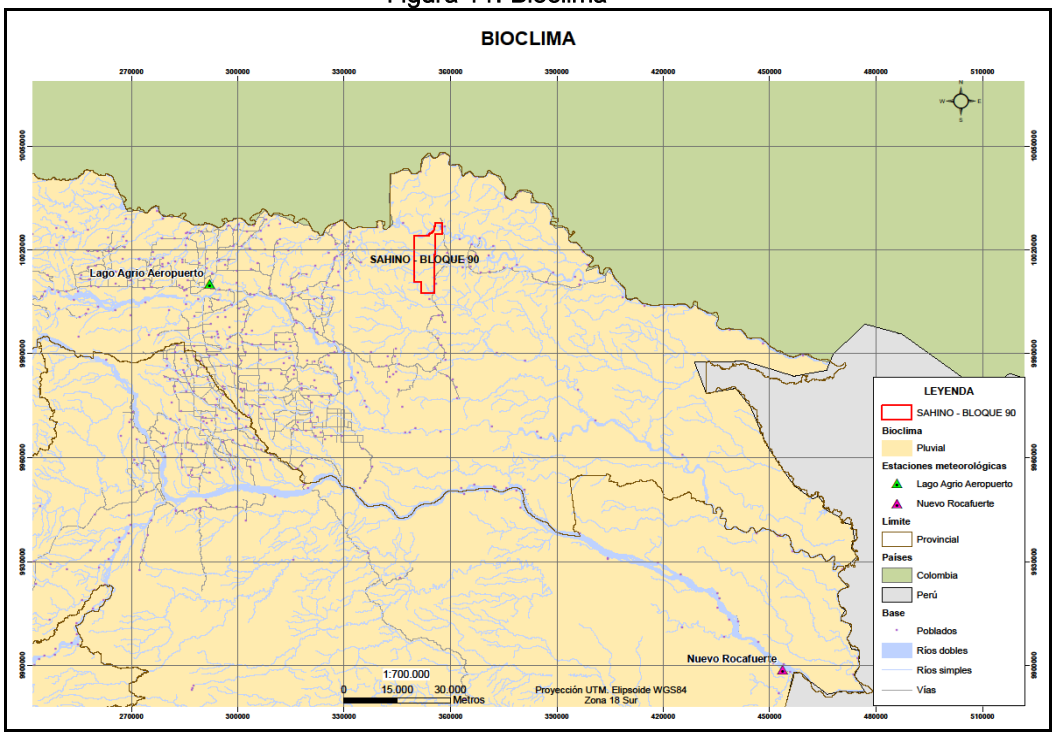
Para la determinación del balance hídrico se debe hacer referencia al sistema analizado. Estos sistemas pueden ser, una cuenca hidrográfica, un lago natural o un embalse; incluso una región, un país o el mismo cuerpo humano.

A grandes rasgos, el agua total disponible para uso humano es la que entra al sistema en forma de precipitación menos la que se pierde por evaporación. Sin embargo, mucha de esta agua en términos utilitarios se puede perder por inundaciones en áreas pobladas o flujos que ocurren en áreas lejanas a poblaciones humanas. La distribución desigual del agua en todo el mundo hace que los humanos hoy día no podamos depender únicamente de esta disponibilidad por precipitación-evaporación. Otras fuentes y formas de colectar agua que alteran el balance hídrico del mundo o de una región específica son el derretimiento de capas de hielo, extracción de agua de pozos (acuíferos), transportar agua de regiones remotas, o la desalinización del agua de mar. Sitios urbanos suelen imponer muchas de estas presiones tanto local como regionalmente, impactando la calidad y cantidad del recurso hídrico que lleva a consecuencias económicas. Por ejemplo, al crecimiento poblacional le acompaña una mayor demanda por recursos como el agua, la cual se encuentra amenazada en su calidad y cantidad y la demanda por ella va en aumento.

5.5.2. Resultados climatológicos

El área del Bloque 90-Sahino, se caracteriza por poseer un Bioclima Pluvial, tomando como referencia el Mapa Bioclima del Ecuador Continental, escala 1:100.000 publicado por el Ministerio del Ambiente en el año 2013. (Figura siguiente).

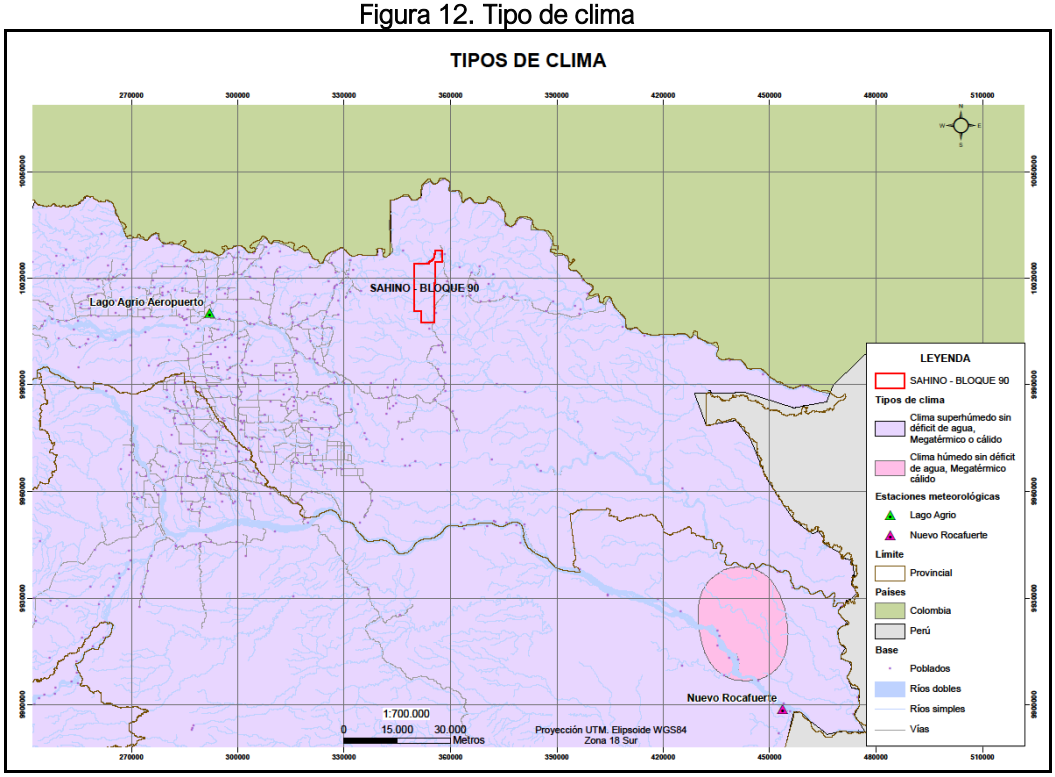
Figura 11. Bioclima



Fuente: Procapcon, 2022.

El área del proyecto posee un Clima súper húmedo sin déficit de agua. Megatérmico o cálido de acuerdo con el Mapa de Tipos de Clima del Ecuador, escala 1:100.000 publicado por el INAMHI en el año 2017. (Figura siguiente).

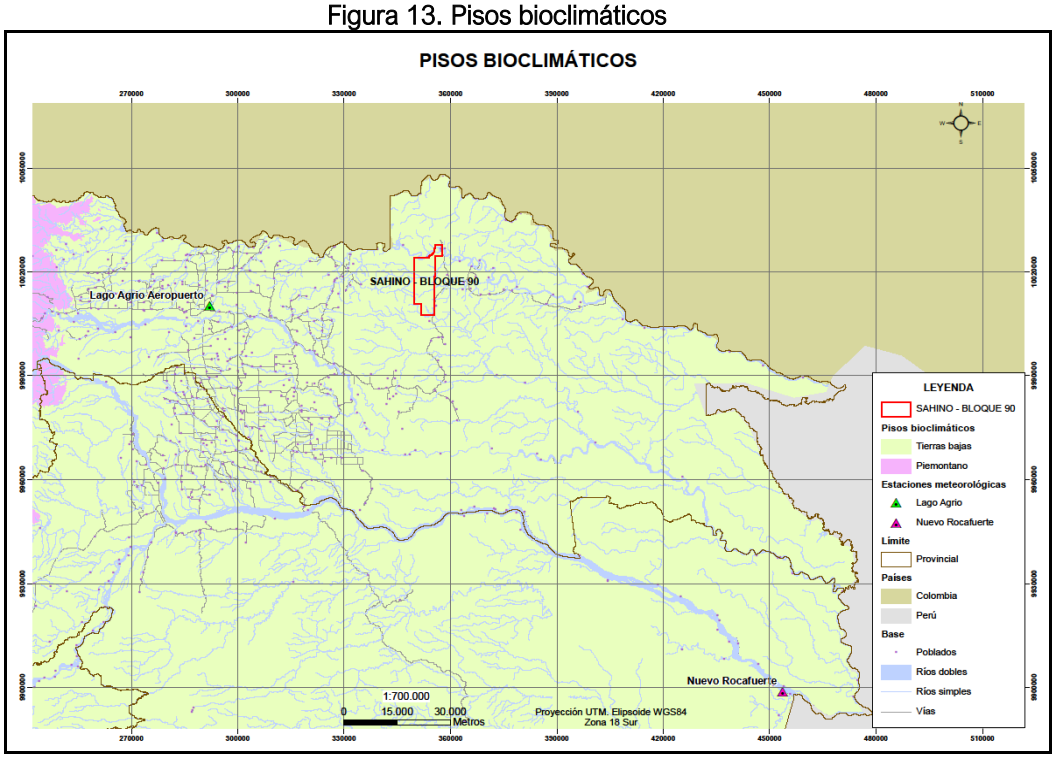
Figura 12. Tipo de clima



Fuente: Procapcon, 2022.

El área de estudio se localiza en el Piso bioclimático Tierras bajas, considerando el mapa de Pisos bioclimáticos del Ecuador Continental, escala 1:100.000 publicado por el Ministerio del Ambiente en el año 2013.

Figura 13. Pisos bioclimáticos

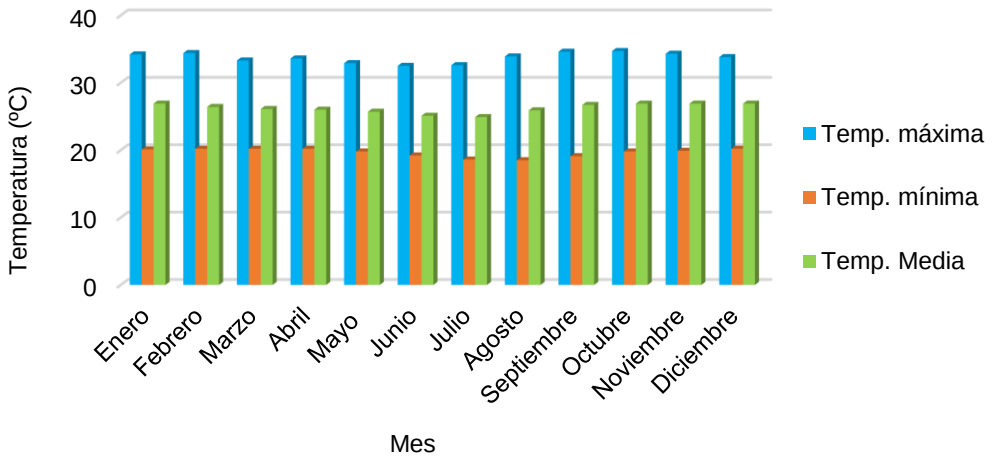


Fuente: Procapcon, 2022.

5.5.2.1. Temperatura

La temperatura mide el grado o nivel térmico de la atmósfera. A partir de la información proporcionada por la estación meteorológica Lago Agrio Aeropuerto (DAC), se tiene que en el área de estudio las temperaturas promedio anuales presentan pequeñas variaciones que oscilan entre 25,7ºC – 26,9ºC, con un promedio de 26,2°C para el período analizado de 1981 – 2022. Las temperaturas máximas anuales varían entre 30,0°C – 35,7°C y las mínimas oscilan entre 18,5°C – 20,5°C.

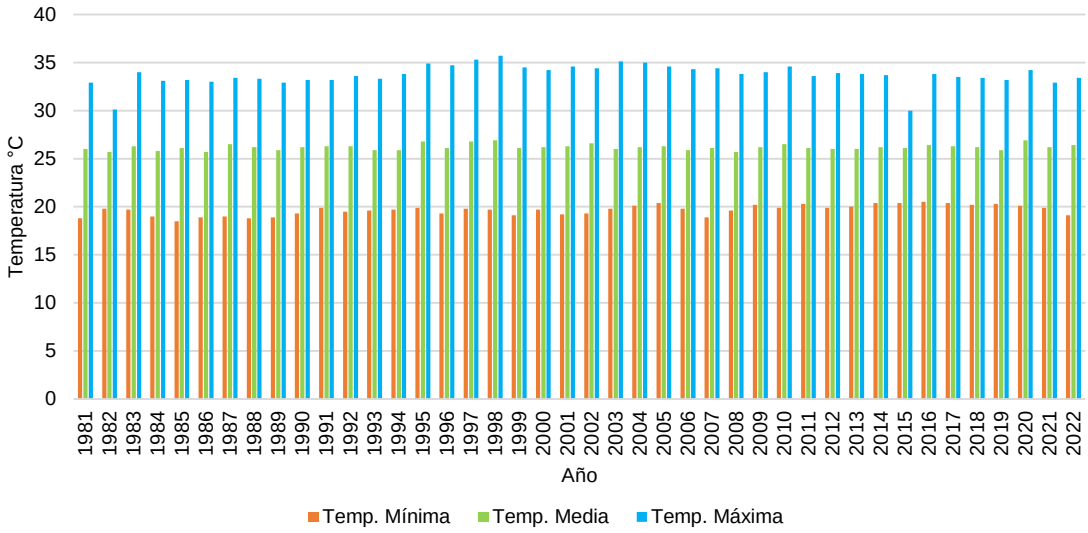
Figura 14. Temperatura promedio mensual



Fuente: Dirección General de Aviación Civil, 1981-2022.

Analizando los datos de temperaturas medias anuales se tiene que, la temperatura máxima (26,9°C) se registró en los años 1998 y 2020, mientras que la temperatura media mínima anual de 25,7°C se presentó en los años 1982, 1986 y 2008. Temperatura promedio 26,2°C. En las Tablas 4., 5. y 6. se presentan los datos de la temperatura.

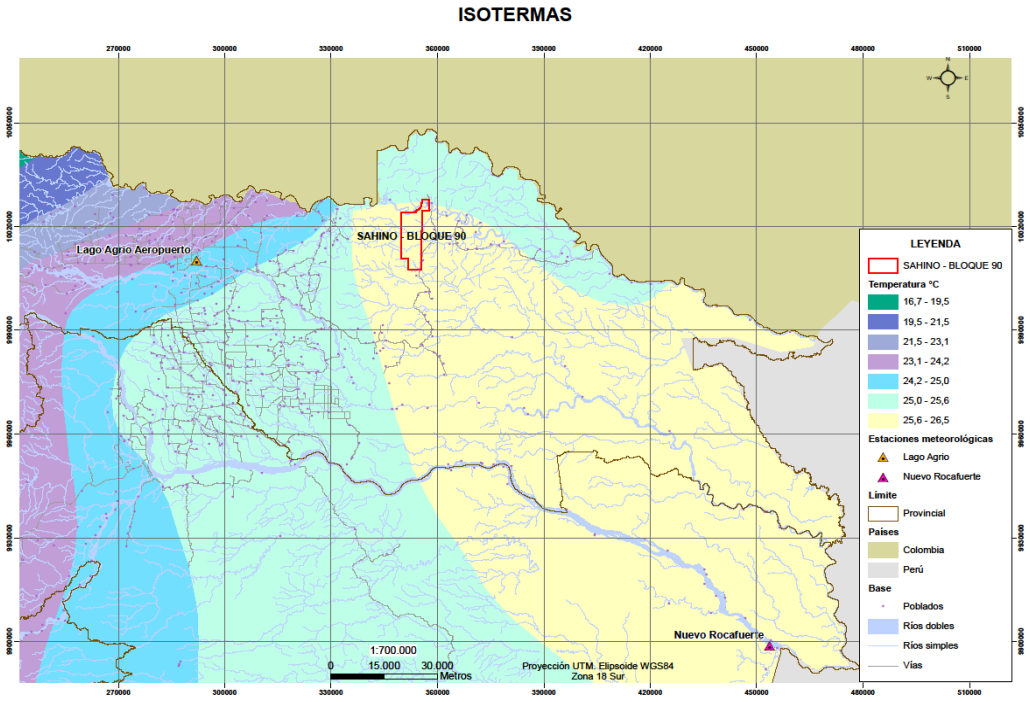
Figura 15. Temperatura promedio anual



Fuente: Dirección General de Aviación Civil, 1981-2022.

El mapa de isotermas medias anuales, escala 1:100.000, publicado por el INAMHI en el año 2017 indica que el área del proyecto tiene una temperatura promedio anual entre 25,0 a 26,5 °C correspondiente a la serie histórica 1981-2010, dichos valores son similares a los resultados obtenidos en el análisis anterior. Ver Figura a continuación. Isotermas.

Figura 16. Isotermas

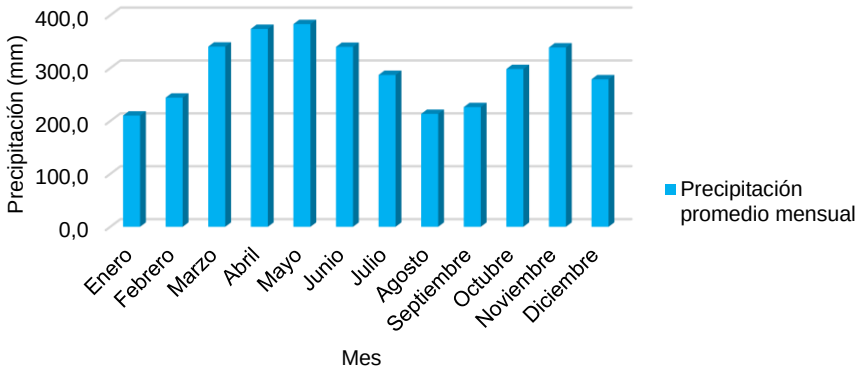


Fuente: INAMHI Anuarios Meteorológicos, 2017

5.5.2.2. Precipitación

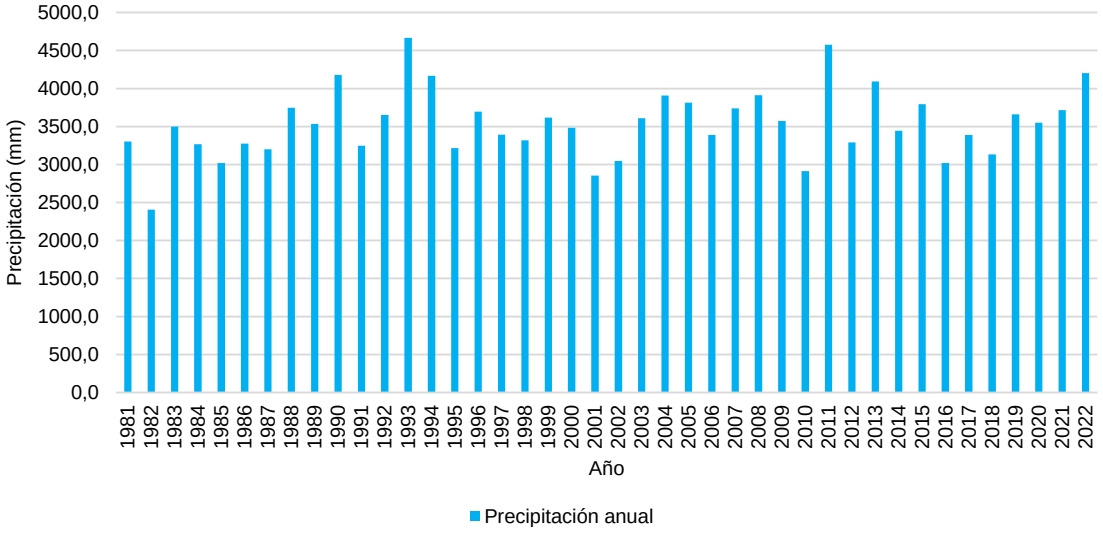
La precipitación cuantifica la condensación del vapor de agua depositado en la superficie terrestre. Del análisis de los promedios mensuales y acumulados anuales registrados por la estación meteorológica Lago Agrio Aeropuerto, se tiene que, el valor máximo es de 383,3 mm correspondiente al mes de mayo y el mes que presentó menores precipitaciones es enero con un promedio de 210,3 mm. Adicional, se observa que la precipitación acumulada promedio anual para el período analizado es de 3536,0 mm, siendo los años 1982, 2001 y 2010 los que registran menores valores de precipitación (2404,7 mm; 2854,7 mm y 2914,6 mm respectivamente) y los años 2022, 2011 y 1993 son los que registran mayores valores de precipitación (4203,2 mm; 4574,5 mm y 4668,00 mm respectivamente). Se presentan los datos y promedios.

Figura 17. Precipitación promedio mensual



Fuente: Dirección General de Aviación Civil, 1981-2022.

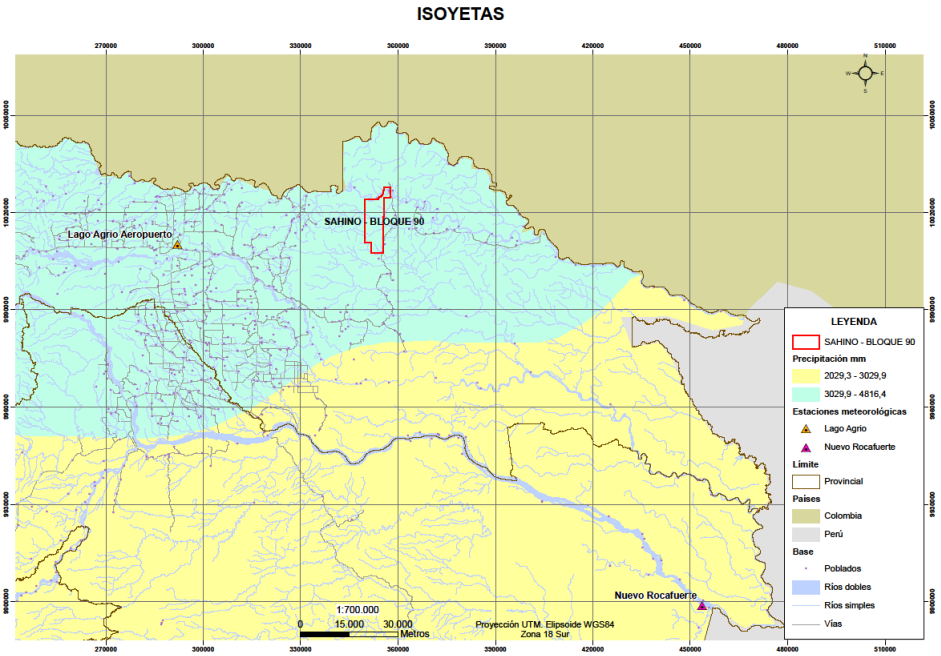
Figura 18. Precipitación acumulada anual



Fuente: Dirección General de Aviación Civil, 1981-2022.

El mapa de isoyetas medias anuales, escala 1:100.000 publicado por el INAMHI en el año 2017 indica que el régimen pluviométrico del área del proyecto presenta un promedio anual comprendido entre 3029,9 mm y 4816,4 mm, valores que se asemejan a los resultados obtenidos en el análisis anterior. (Figura siguiente).

Figura 19. Isoyetas

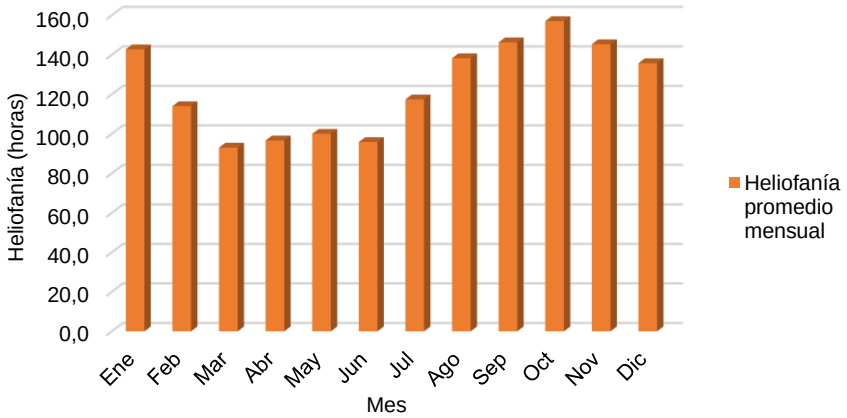


Fuente: INAMHI Anuarios Meteorológicos, 2017.

5.5.2.3. Heliofanía

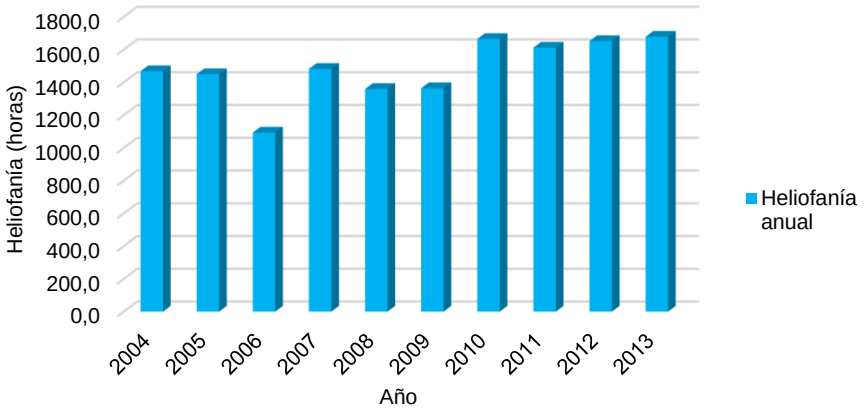
La heliofanía es el tiempo de duración del brillo solar y se mide en horas. Para el análisis de esta variable se utilizaron los datos de la estación meteorológica Nuevo Rocafuerte al ser la que contaba con información disponible, teniendo que para el periodo comprendido entre los años 2004-2013, octubre presenta el máximo valor de heliofanía (157,0 horas), mientras que marzo es el mes con menor promdio (93,0 horas). Para el análisis anual del presente parámetro se considera el valor acumulado, siendo 2013 el año con la mayor suma acumulada de 1678,4 horas; mientras que el año 2006 es el que registra el valor más bajo (1092,9 horas). Anualmente en la zona existe una duración del brillo solar promedio de 1482,3 horas. se presentan los datos anuales y mensuales de heliofanía.

Figura 20. Heliofanía promedio mensual



Fuente: INAMHI Anuarios Meteorológicos, 2004-2013

Figura 21. Heliofanía acumulada anual



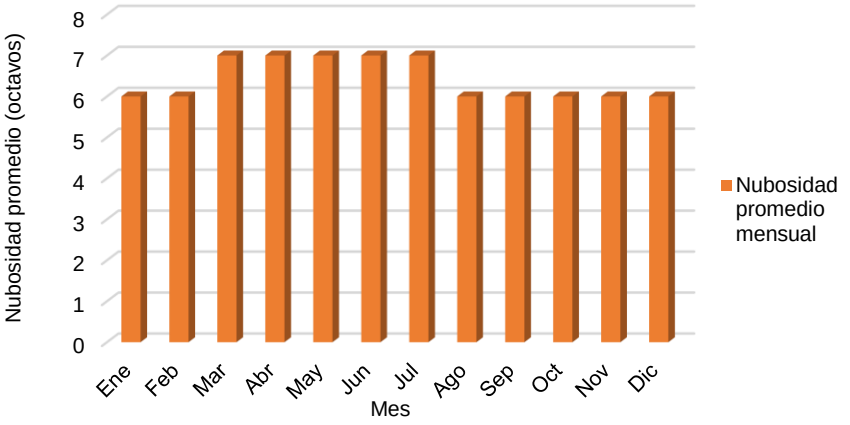
Fuente: INAMHI Anuarios Meteorológicos, 2004-2013

5.5.2.4. Nubosidad

La nubosidad cuantifica la fracción de la bovéda celeste que se encuentra cubierta de nubes, la unidad de medida es la octa u octavo. El análisis de esta variable se realizó con los datos de la estación meteorológica Lago Agrio Aeropuerto (DAC), teniendo que, los meses con mayor nubosidad del área del proyecto son marzo, abril, mayo, junio y julio, con un promedio de 7 octavos.

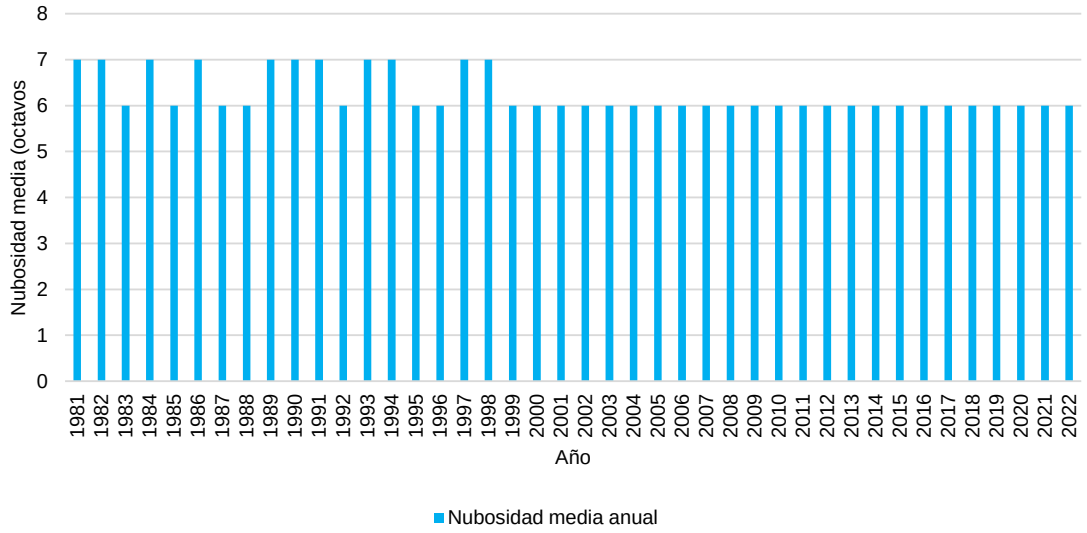
La media anual de los valores registrados en el periodo comprendido entre los años 1981 y 2022 es de 6 octavos, lo que indica que el cielo del área permanece parcialmente cubierto de nubes durante la mayor parte del año, en general las precipitaciones son indicadoras de una fuerte nubosidad. En la Tabla 9 se detallan los valores de nubosidad anual y mensual.

Figura 22. Nubosidad promedio mensual



Fuente: Dirección general de Aviación Civil, 1981-2022.

Figura 23. Nubosidad media anual



Fuente: Dirección general de Aviación Civil, 1981-2022.

5.5.2.5. Evapotranspiración

La evapotranspiración combina dos procesos, evaporación del suelo y transpiración de las plantas. La evapotranspiración potencial corresponde a la cantidad máxima teórica de agua que puede evaporarse en un clima dado por una cubierta vegetal continua dotada de agua.

Los resultados obtenidos indican que, septiembre es el mes que registra la mayor evapotranspiración promedio (149,1 mm), mientras que julio registra el menor valor (108,5 mm). Evapotranspiración mensual promedio es de 129,9 mm. En el año 2020 se registra el valor máximo de evapotranspiración (1684,9 mm), mientras que en el 2019 el mínimo (1486,9 mm). En la Tabla 10 se observa el resumen de los valores anuales y mensuales de la evapotranspiración potencial.

En el presente estudio se empleó la Metodología de Thorthwaite para el cálculo de la evapotranspiración potencial, como ejemplo se muestra el siguiente cálculo para el mes de enero del año 2022.

– Cálculo para el índice de calor mensual (i)

$$i_j = \left(\frac{tm}{5}\right)^{1,514}$$

$$i_j = \left(\frac{33,8}{5}\right)^{1,514}$$

$\boldsymbol{i_j = 18,05}$ (valor mes enero)

* tm = valor de temperatura media máxima

– Cálculo para el índice de calor anual (I)

$$I = \sum i_j \; ; \; j = 1, \dots, 12$$

$$I = 18,05 + 17,41 + 17,49 + +17,49 + 16,38 + 16,85 + 17,25 + 17,65 + 19,03 + 19,03 + 18,46 + 17,89$$

$$\boldsymbol{I = 212,99}$$

– Cálculo para el parámetro (a)

$$a = 0{,}000000675 * I^3 - 0{,}0000771 * I^2 + 0{,}01792 * I + 0{,}49239$$

$$a = 0{,}000000675 * (212{,}99)^3 - 0{,}0000771 * (212{,}99)^2 + 0{,}01792 * (212{,}99) + 0{,}49239$$

$$\boldsymbol{a = 7{,}33}$$

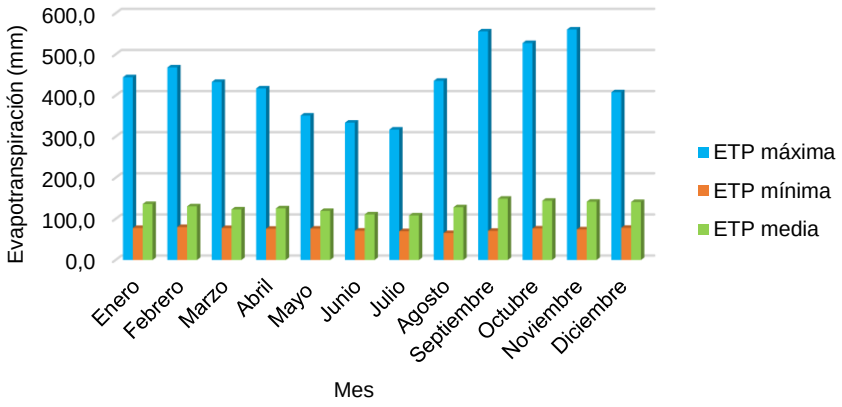
- Cálculo evapotranspiración

$$ETP = 16 \left(\frac{10 * tm}{I}\right)^a$$

$$ETP = 16 \left(\frac{10 * 33{,}8}{212{,}99}\right)^{7{,}33}$$

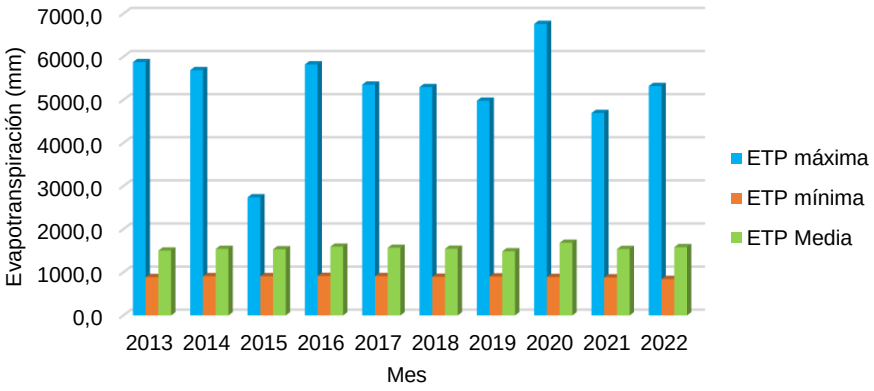
$$\boldsymbol{ETP = 473{,}1}$$

Figura 24. Evapotranspiración promedio mensual



Fuente: Dirección General de Aviación Civil, 2013-2022.

Figura 25. Evapotranspiración acumulada anual

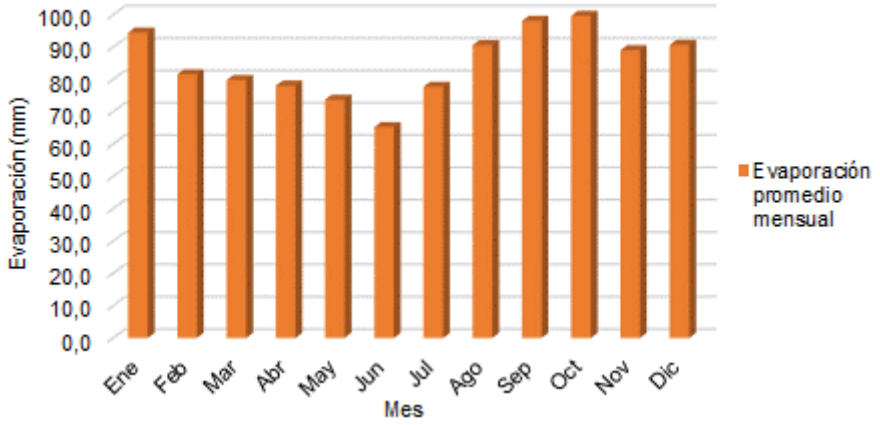


Fuente: Dirección General de Aviación Civil, 2013-2022

5.5.2.6. Evaporación

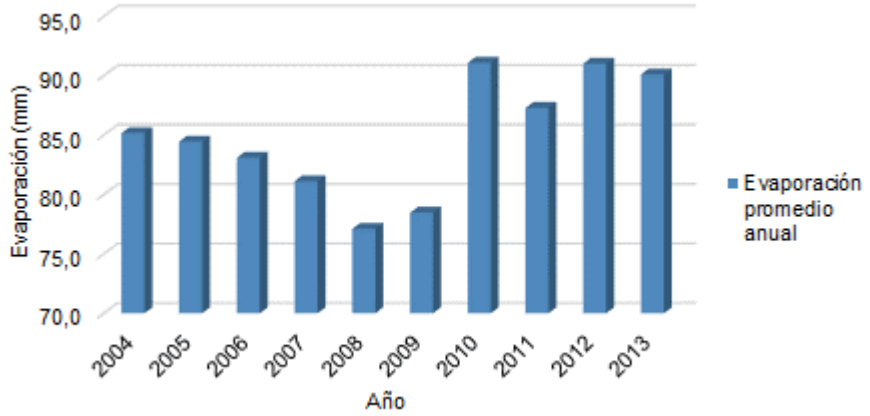
La evaporación es el fenómeno por el cual el agua cambia de estado líquido a vapor. Para el análisis de esta variable se utilizó la estación meteorológica Nuevo Rocafuerte (INAMHI) por disponer de esta información, se consideraron los promedios mensuales y anuales, obteniendo como resultados que en el mes de octubre se registró la mayor cantidad de evaporación con un valor de 98,1mm, mientras que en junio la menor (65,2mm). Evaporación promedio mensual 89,9mm. Adicional se observa que en el año 2010 se presentó la mayor cantidad de evaporación con un valor de 91,1mm y en el año 2008 se registró la menor (77,1mm).

Figura 26. Evaporación promedio mensual



Fuente: INAMHI Anuarios Meteorológicos, 2004-2013

Figura 27. Evaporación promedio anual



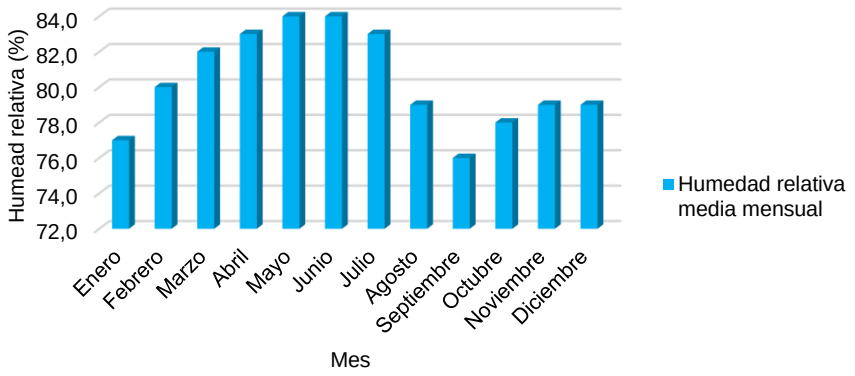
Fuente: INAMHI Anuarios Meteorológicos, 2004-2013

5.5.2.7. Humedad Relativa

La humedad relativa es la relación entre la presión parcial del vapor de agua y la presión del vapor saturado, se mide en porcentaje. Para el análisis de este parámetro meteorológico se utilizaron los datos de la humedad relativa media de la estación meteorológica La Agrio Aeropuerto (DAC), se consideraron los valores tanto mensuales como anuales.

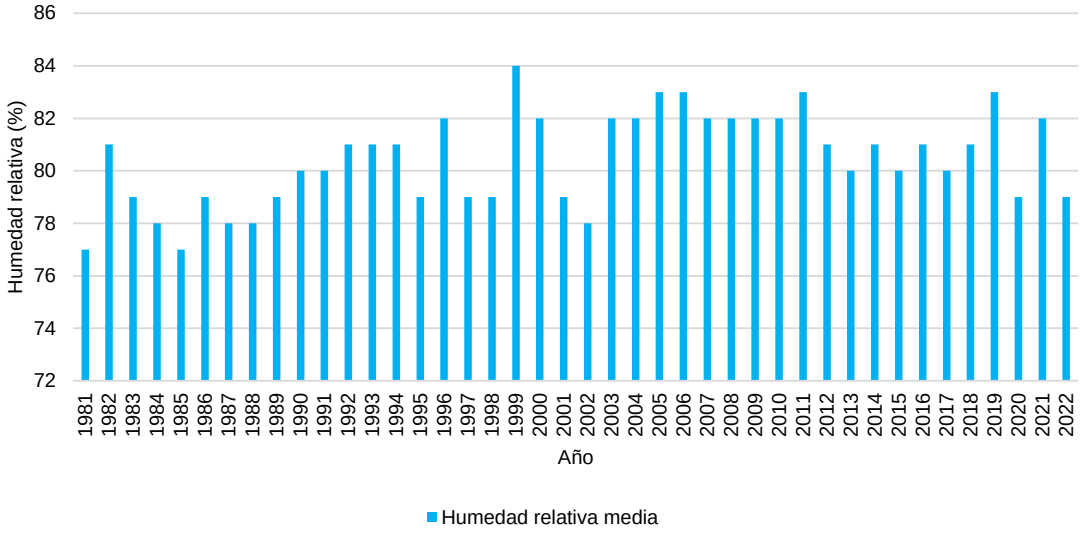
En los meses mayo y junio se registran los valores máximos de humedad relativa media (84%), mientras que en septiembre se presenta el mínimo (76%). Con respecto a la humedad media anual de humedad se tiene un valor promedio de 80%, con valores mínimos de 77% y máximos de 84%.

Figura 28. Humedad relativa mensual



Fuente: Dirección General de Aviación Civil, 1981-2022.

Figura 29. Humedad relativa anual

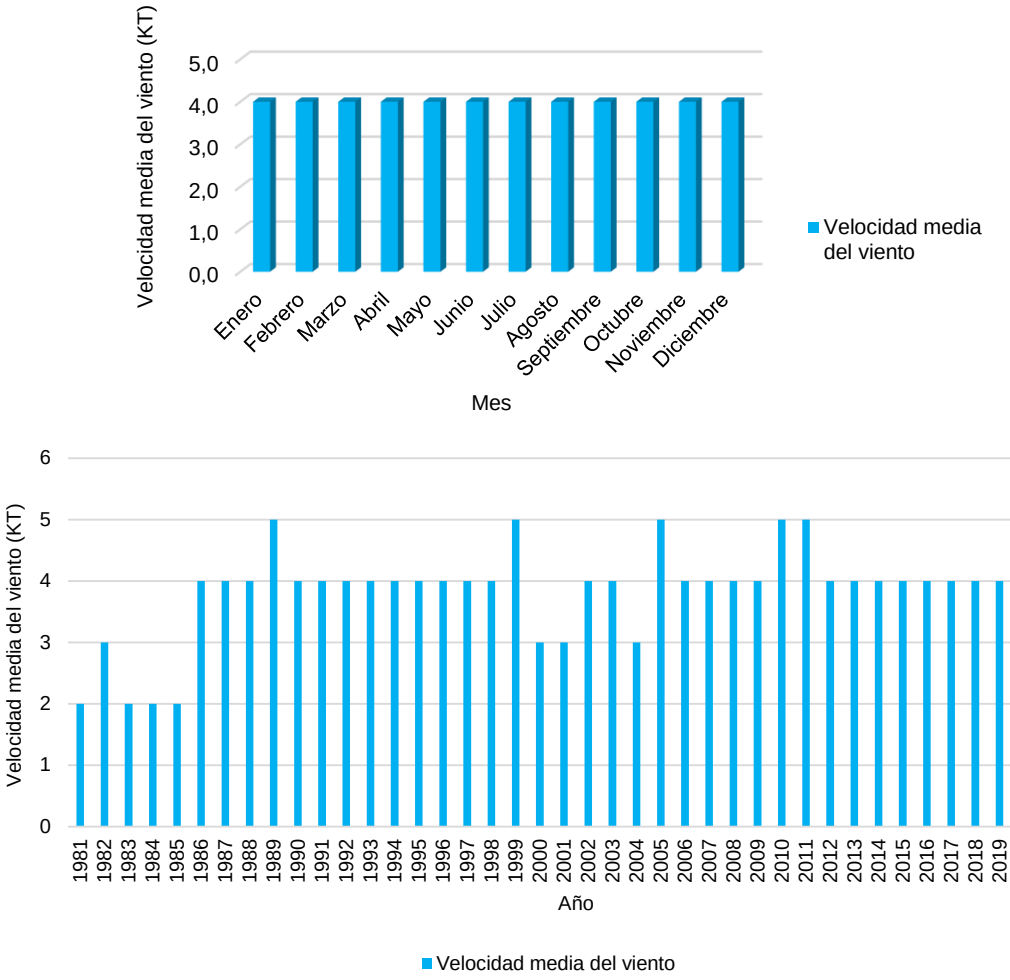


Fuente: Dirección General de Aviación Civil, 1981-2022.

5.5.2.8. Dirección y Velocidad del Viento

La dirección del viento mide la componente horizontal de la velocidad. El análisis se realizó con el registro histórico de la dirección predominante del viento en rumbos y de la velocidad media del viento en KT de la estación meteorológica Lago Agrio Aeropuerto del periodo 1981 – 2022, teniendo que, la velocidad media del viento es de 4 KT y existe una predominancia hacia las direcciones W, S, y E .

Figura 30. Velocidad media del viento mensual y anual



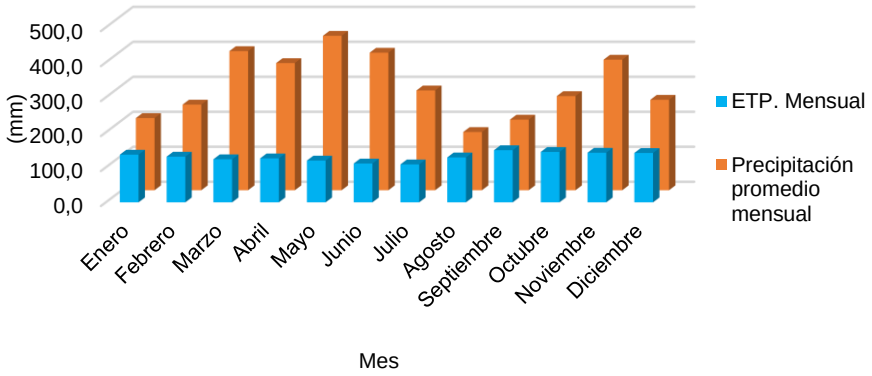
Fuente: Dirección General de Aviación Civil, 1981-2022.

5.5.2.9. Balance Hídrico

El balance hídrico es la formulación matemática de la ley de la conservación de la materia aplicada al agua en un sistema dado, es decir que es el equilibrio entre todos los recursos que entran (precipitaciones) y salen del mismo (evapotranspiración potencial promedio). Estos datos han sido analizados de forma anual y mensual como en el resto de variables meteorológicas.

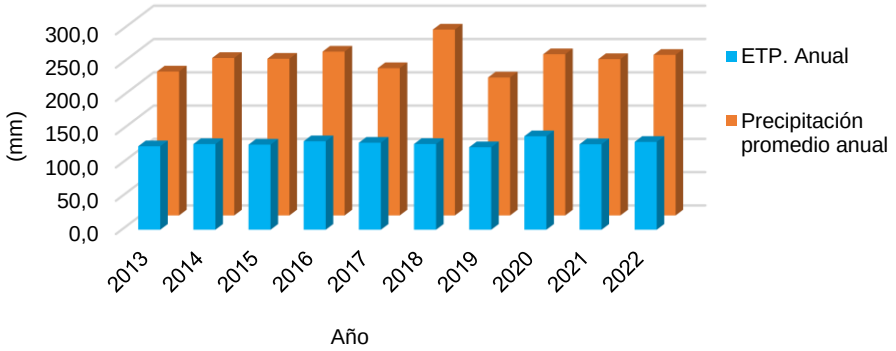
En la Tabla sigiuente, se describe el balance hídrico para el Bloque 90-Sahino, siendo mayo el mes y el 2020 el año con mayor excedente de agua. Además se concluye que en el periodo analizado no existe déficit de agua, esto debido a las condiciones propias de la zona de estudio, la cual se caracteriza por abundante lluvia durante todo el año.

Figura 31. Balance hídrico mensual



Fuente: Dirección General de Aviación Civil, 1981-2022.

Figura 32. Balance hídrico anual



Fuente: Dirección General de Aviación Civil, 1981-2022.

5.5.3. Resumen de datos climatológicos

A continuación se presenta las tablas resumen con la información climática anual y mensual de la estación Nuevo Rocafuerte (INAMHI) para periodo analizado (2004-2013). Tambien estàn las tablas resumen con la informaciòn climàtica anual y mensual de la estaciòn Lago Agrio (DAC), periodo 1981-2022.

Tabla 62. Valores anuales y mensuales de temperaturas medias (°C)

Temperatura media													
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anu
1981	27,5	25,1	26,8	26,3	25,4	24,9	23,9	25,8	26,2	26,5	26,6	26,8	26,0
1982	26,1	25,4	25,3	25,6	25,6	25,4	24,6	26,2	26,1	25,9	26,3	26,3	25,7
1983	26,9	27,4	27,3	26,3	26,2	25,6	26,0	25,4	26,3	25,9	26,1	25,9	26,3
1984	26,3	24,8	26,3	25,5	26,0	25,1	24,5	24,9	25,6	26,9	26,6	26,8	25,8
1985	28,3	25,8	26,4	26,1	25,5	23,6	24,2	24,9	26,1	26,8	27,1	27,8	26,1
1986	26,5	26,0	25,4	26,6	25,7	24,3	23,2	25,6	25,4	26,1	26,7	26,6	25,7
1987	26,7	25,8	26,8	26,5	26,2	25,3	25,3	26,0	26,5	27,4	27,2	27,7	26,5
1988	27,3	26,6	27,1	25,9	25,3	24,8	24,7	26,4	26,7	26,7	26,6	26,8	26,2
1989	25,4	25,9	25,7	25,4	24,5	24,6	24,3	25,6	26,4	26,5	27,5	28,9	25,9
1990	26,9	26,6	25,9	26,3	25,8	25,0	24,5	25,7	27,0	27,3	26,5	26,3	26,2
1991	28,0	26,6	26,6	25,9	26,2	26,2	24,4	24,9	26,4	26,6	26,2	28,0	26,3

Temperatura media													
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anu
1992	28,0	28,0	26,3	26,5	26,5	25,3	24,1	25,2	26,5	26,7	26,7	26,2	26,3
1993	26,1	25,6	25,1	25,5	26,5	25,3	25,0	25,0	26,3	26,4	26,6	27,2	25,9
1994	27,3	26,1	25,2	25,6	25,3	24,6	24,7	25,1	26,1	26,8	27,1	26,7	25,9
1995	27,0	28,3	26,5	25,9	25,7	25,4	26,4	27,0	26,9	27,2	27,5	27,3	26,8
1996	26,5	25,7	26,0	26,2	25,6	24,7	24,9	26,0	27,1	26,6	27,5	26,8	26,1
1997	27,6	26,3	27,6	26,7	25,3	26,2	25,3	25,9	28,0	28,2	27,0	27,1	26,8
1998	26,6	28,3	26,9	27,1	26,6	25,0	25,4	27,1	27,5	27,2	27,4	27,8	26,9
1999	26,6	25,7	26,7	25,3	25,3	25,0	25,0	26,1	27,2	26,5	27,4	26,8	26,1
2000	27,3	26,7	26,5	25,4	25,4	25,3	24,7	25,4	26,3	26,9	28,1	26,7	26,2
2001	26,6	26,6	25,5	26,2	25,8	24,7	25,6	25,4	26,8	28,1	27,1	26,7	26,3
2002	28,0	27,0	26,1	26,5	25,9	25,5	25,5	25,8	27,6	26,8	26,5	27,5	26,6
2003	27,4	26,3	25,5	26,0	25,1	25,8	24,8	25,4	26,0	26,9	26,9	26,4	26,0
2004	28,4	27,4	25,8	26,2	25,5	24,8	25,0	25,5	25,9	26,7	26,8	26,9	26,2
2005	27,4	26,6	26,2	25,8	26,1	25,6	25,3	26,2	26,3	26,5	27,3	26,7	26,3
2006	26,1	26,5	25,6	25,8	25,2	25,2	25,5	25,8	26,6	27,1	25,9	25,5	25,9
2007	26,8	28,1	25,3	25,9	25,6	24,2	25,6	26,0	25,9	26,5	26,6	26,5	26,1
2008	26,0	25,1	25,6	26,1	24,8	24,4	24,7	26,2	25,6	26,8	26,4	27,2	25,7
2009	25,6	25,8	25,3	25,3	25,9	24,9	25,4	26,4	27,3	27,5	27,7	27,2	26,2
2010	27,7	26,7	27,0	26,7	26,1	25,1	25,0	26,2	27,6	27,2	26,3	26,2	26,5
2011	27,3	26,3	26,1	26,0	25,3	25,2	24,7	26,5	26,4	27,0	26,7	25,9	26,1
2012	26,6	25,6	24,9	25,9	25,2	25,6	25,0	26,1	26,3	26,8	27,3	26,4	26,0
2013	26,7	25,5	25,6	26,1	25,6	25,0	24,7	25,1	26,6	26,7	26,9	27,1	26,0
2014	26,8	25,7	26,0	26,0	26,2	24,9	24,8	26,0	27,2	26,7	26,8	27,1	26,2
2015	25,2	26,0	25,6	25,4	25,3	24,8	25,0	26,2	28,4	27,6	26,8	26,9	26,1
2016	28,9	26,0	26,5	26,3	25,8	24,6	24,9	26,3	26,7	26,9	27,2	26,9	26,4
2017	26,0	26,5	25,7	26,1	26,1	25,9	24,7	27,0	27,0	26,8	26,4	27,6	26,3
2018	25,6	27,9	26,1	25,5	25,2	24,8	25,2	26,0	27,3	27,1	27,2	26,2	26,2
2019	25,6	25,9	25,9	26,3	25,8	25,0	25,1	25,4	27,2	26,2	26,3	25,9	25,9
2020	27,5	26,9	26,6	26,9	26,0	26,2	25,7	27,0	27,8	28,1	27,6	26,3	26,9
2021	26,2	26,7	25,6	25,7	25,8	25,1	24,6	26,6	26,7	26,8	27,1	27,1	26,2
2022	27,2	25,9	25,3	26,1	25,0	25,3	25,4	26,2	28,0	27,4	26,9	27,7	26,4
Promedio	26,9	26,4	26,1	26,0	25,7	25,1	24,9	25,9	26,7	26,9	26,9	26,9	26,2

Fuente: Dirección General de Aviación Civil, 1981-2022.

Tabla 63. Valores anuales y mensuales de precipitación (mm)

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Suma Anual
1981	206,8	449,4	279,8	439,4	375,3	142,5	296,7	194,1	251,0	251,1	175,2	242,5	3303,8
1982	138,9	75,5	105,0	99,1	93,9	191,1	256,6	173,9	296,7	347,1	503,1	123,8	2404,7
1983	234,0	219,1	213,6	430,4	414,4	227,4	276,3	165,2	263,9	493,8	256,5	304,4	3499,0
1984	223,9	386,1	176,9	335,2	324,1	287,8	357,9	225,6	258,7	156,0	329,8	206,0	3268,0
1985	87,0	147,7	183,8	288,8	181,3	417,7	268,1	372,4	282,3	256,9	414,8	118,6	3019,4
1986	60,9	111,1	458,2	199,4	398,6	283,8	323,4	220,7	333,7	407,7	303,4	172,4	3273,3

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Suma Anual
1987	257,7	203,7	402,1	297,1	253,4	271,8	396,1	194,9	251,1	181,4	192,2	299,4	3200,9
1988	97,7	319,7	242,1	429,6	452,5	408,9	255,0	126,6	221,6	262,2	657,1	272,8	3745,8
1989	193,5	193,2	571,0	335,5	476,2	374,1	292,0	235,2	204,7	397,4	201,9	58,7	3533,4
1990	266,4	201,8	459,8	371,4	480,2	431,7	215,3	274,1	220,9	535,5	288,2	432,3	4177,6
1991	95,1	222,1	385,2	379,6	270,6	435,3	312,0	61,9	223,1	282,9	367,1	210,5	3245,4
1992	84,1	101,6	300,0	270,9	330,2	284,7	306,8	361,3	313,8	399,6	549,0	352,0	3654,0
1993	301,7	385,9	372,3	575,4	302,8	256,2	585,2	348,3	212,3	445,9	648,5	233,5	4668,0
1994	219,8	190,1	442,9	536,4	609,5	377,9	328,8	154,8	300,6	356,9	273,5	376,1	4167,3
1995	107,3	131,0	277,3	383,0	448,4	411,3	222,8	176,8	260,1	259,3	305,3	235,0	3217,6
1996	496,6	494,1	250,8	465,0	316,6	311,2	215,7	210,4	141,7	268,0	185,9	339,3	3695,3
1997	181,2	327,2	308,4	389,5	621,4	175,5	223,4	187,2	225,3	313,5	225,2	213,1	3390,9
1998	200,9	73,9	317,8	410,1	373,6	431,5	200,4	162,9	226,3	297,6	429,3	194,1	3318,4
1999	234,0	356,5	308,9	466,2	190,3	363,1	227,8	147,2	256,2	342,1	321,0	403,9	3617,2
2000	344,9	290,7	178,1	267,5	472,4	416,3	295,3	363,7	390,8	140,5	158,7	162,9	3481,8
2001	144,3	126,9	264,1	289,2	451,4	349,4	173,6	153,4	183,8	175,6	182,1	360,9	2854,7
2002	120,9	154,0	453,8	253,9	297,2	272,3	237,9	240,6	61,3	371,1	371,2	213,4	3047,6
2003	192,0	266,8	305,0	320,5	518,0	309,5	149,3	248,4	207,0	439,4	343,9	309,4	3609,2
2004	119,8	88,2	315,7	556,9	577,6	336,9	461,1	318,5	355,2	171,7	297,5	307,3	3906,4
2005	199,3	359,3	358,8	485,8	493,9	258,6	197,6	255,9	150,8	431,2	251,4	371,1	3813,7
2006	199,7	325,9	321,2	414,9	195,4	259,1	225,7	242,8	116,1	213,2	411,6	461,9	3387,5
2007	282,2	53,1	251,6	358,5	241,1	365,0	556,8	220,2	292,8	335,9	312,5	468,5	3738,2
2008	394,3	347,7	352,1	254,9	366,2	585,5	217,3	320,0	330,0	255,7	270,9	217,9	3912,5
2009	431,6	319,8	395,9	429,3	311,3	256,7	244,3	177,2	137,8	303,3	365,7	201,3	3574,2
2010	92,8	293,9	163,5	373,0	236,4	295,1	279,5	230,0	128,1	176,7	267,8	377,8	2914,6
2011	247,9	322,7	429,9	673,3	337,0	332,5	335,3	303,5	225,0	346,6	464,5	556,3	4574,5
2012	312,7	271,9	485,6	300,8	275,4	235,0	273,5	233,6	162,5	220,9	185,9	333,8	3291,6
2013	111,5	309,0	420,3	273,2	635,8	383,1	446,7	286,5	306,9	307,4	393,2	219,6	4093,2
2014	169,6	289,9	369,2	340,1	382,2	387,3	198,5	159,8	208,2	270,4	381,2	288,5	3444,9
2015	341,4	287,3	379,6	327,7	450,8	371,7	362,9	166,3	116,6	232,6	599,1	156,3	3792,3
2016	30,9	304,4	371,1	218,9	270,9	383,0	271,3	139,3	171,5	249,6	359,3	249,0	3019,2
2017	251,5	240,1	400,7	361,0	275,8	400,7	391,2	195,3	255,1	167,2	306,4	144,6	3389,6
2018	285,1	74,7	310,1	385,4	486,3	433,0	233,8	90,7	141,5	174,8	277,2	242,4	3135,0
2019	299,6	171,9	359,4	427,7	447,8	336,1	65,7	178,4	282,6	444,7	312,0	335,4	3661,3

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Suma Anual
2020	102,9	233,5	298,7	170,0	557,3	478,9	402,5	108,0	164,3	160,0	511,8	361,8	3549,7
2021	326,6	210,8	436,0	440,7	362,3	490,8	259,4	136,9	155,4	202,8	312,4	382,3	3716,4
2022	143,1	325,7	631,2	689,5	544,2	266,3	220,1	202,8	216,2	481,2	278,0	204,9	4203,2
Promedio	210,3	244,2	340,7	374,2	383,3	340,2	287,1	213,5	226,3	298,3	339,1	278,9	3536,0

Fuente: Dirección General de Aviación Civil, 1981-2022.

Tabla 64. Valores anuales y mensuales de heliofanía (horas)

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Suma Anual
2004	178,8	133,0	58,5	104,7	78,2	83,0	114,8	130,7	133,3	158,5	127,5	166,9	1467,9
2005	158,2	109,6	99,6	83,7	132,9	115,8	129,3	134,8	120,9	133,8	135,8	95,7	1450,1
2006	74,3	50,8	70,7	77,3	80,5	76,9	80,4	118,0	146,6	139,8	102,3	75,3	1092,9
2007	131,8	163,1	83,7	80,4	83,2	84,3	133,5	126,4	150,8	128,9	165,8	150,2	1482,1
2008	143,0	109,2	83,9	95,7	80,5	46,7	94,9	138,8	87,5	117,5	146,0	215,7	1359,4
2009	81,9	100,6	90,1	71,8	115,1	85,7	104,6	142,8	148,6	167,6	151,0	104,5	1364,3
2010	168,3	117,2	132,4	101,5	112,5	100,4	114,9	130,8	184,2	190,0	145,1	167,4	1664,7
2011	195,3	127,6	129,8	105,9	79,3	101,5	132,6	160,7	173,0	172,2	151,3	82,3	1611,5
2012	159,9	121,7	76,5	106,1	111,0	130,0	132,6	165,9	160,5	178,4	172,4	136,9	1651,9
2013	136,0	107,0	105,0	139,2	126,7	134,0	136,5	133,6	157,7	183,7	156,4	162,6	1678,4
Promedio	142,8	114,0	93,0	96,6	100,0	95,8	117,4	138,3	146,3	157,0	145,4	135,8	1482,3

Fuente: INAMHI Anuarios Meteorológicos, 2004-2013

Tabla 65. Valores anuales y mensuales de nubosidad (octavos)

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1981	6	7	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7
1982	7	8	8	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7
1983	7	6	6	7	7	7	6	6	6	7	6	6	6
1984	6	7	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7
1985	6	6	7	6	7	7	7	7	6	6	6	6	6
1986	7	6	7	6	6	7	7	6	7	7	7	7	7
1987	6	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	5	6
1988	6	6	6	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6
1989	7	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7
1990	7	8	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7
1991	6	7	7	7	7	6	7	7	7	6	6	6	7
1992	5	6	6	6	6	6	7	6	6	6	6	6	6
1993	6	7	7	7	7	7	6	6	6	6	7	6	7
1994	6	7	7	7	7	7	7	7	6	7	6	6	7
1995	6	5	7	7	6	7	6	6	6	6	6	6	6
1996	7	7	7	6	7	7	6	6	6	6	6	6	6
1997	6	6	7	7	7	6	7	7	5	6	7	7	7
1998	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	5	7
1999	6	6	6	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6
2000	6	6	6	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6
2001	6	6	7	7	6	7	6	7	6	6	6	6	6
2002	5	6	7	7	7	6	7	6	5	6	6	6	6
2003	6	6	7	6	7	6	7	6	6	6	5	6	6
2004	5	6	7	6	7	7	6	6	6	6	6	5	6
2005	5	6	6	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6
2006	6	6	7	6	7	6	7	6	5	6	6	6	6
2007	6	6	7	7	6	7	6	6	6	6	5	6	6
2008	6	7	6	6	7	7	6	6	6	6	6	5	6
2009	7	6	7	7	6	6	6	6	5	6	5	6	6
2010	5	6	6	6	6	7	6	6	6	6	6	6	6
2011	5	7	6	6	7	6	7	6	6	6	6	6	6
2012	6	7	7	6	7	6	6	5	5	5	5	6	6
2013	6	7	6	5	6	6	6	6	5	5	6	5	6
2014	5	6	7	6	6	7	6	6	5	6	6	5	6
2015	7	6	7	6	6	6	6	5	4	5	6	6	6
2016	5	7	7	6	6	7	6	5	5	5	6	5	6

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2017	6	6	6	6	6	6	6	5	5	6	6	4	6
2018	6	5	6	6	6	7	7	5	5	6	6	6	6
2019	6	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
2020	6	6	6	6	7	6	6	6	5	5	6	6	6
2021	6	7	7	7	7	7	7	6	6	5	6	6	6
2022	5	6	7	6	7	6	6	5	5	5	5	5	6
Promedio	6	6	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6

Fuente: Dirección General de Aviación Civil, 1981-2022.

Tabla 66. Valores anuales y mensuales de evapotranspiración potencial (mm)

Años	ETP	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2013	Máx.	443,0	605,4	474,2	443,0	404,3	327,6	257,5	518,7	767,1	618,8	542,3	474,2	5876,3
	Mín.	79,5	84,5	75,4	75,4	73,8	66,9	64,6	61,0	73,8	73,8	78,6	81,1	888,5
	Med.	137,8	117,1	118,7	127,1	118,7	109,2	104,6	110,7	136,0	137,8	141,5	145,3	1504,5
2014	Máx.	484,7	369,4	495,6	474,1	414,2	313,8	336,6	414,2	731,3	616,7	565,5	474,1	5690,1
	Mín.	79,1	72,5	81,6	80,8	80,8	70,2	74,1	70,9	72,5	75,8	70,9	80,8	910,1
	Med.	139,4	119,8	124,9	124,9	128,4	106,9	105,3	124,9	147,0	137,5	139,4	145,1	1543,5
2015	Máx.	180,0	219,0	186,6	190,0	183,3	230,7	170,4	230,7	344,1	302,2	247,1	255,7	2739,7
	Mín.	72,5	82,5	77,4	74,1	75,0	72,5	76,6	72,5	80,8	79,1	70,9	75,8	909,8
	Med.	111,8	125,1	118,3	115,1	113,4	105,6	108,7	128,6	171,7	155,0	139,5	141,4	1534,2
2016	Máx.	660,2	660,2	605,3	463,6	312,5	377,2	360,1	423,3	507,2	566,7	518,7	368,6	5823,5
	Mín.	95,7	84,0	79,7	66,0	78,8	73,9	71,5	68,3	68,3	76,3	75,5	78,0	916,0
	Med.	183,7	124,3	133,4	129,7	120,8	101,3	106,0	129,7	137,1	141,0	146,9	141,0	1594,7
2017	Máx.	483,9	443,2	453,1	405,6	396,6	370,7	354,3	550,9	505,4	473,4	443,2	473,4	5353,7
	Mín.	71,6	80,7	74,0	80,7	84,1	78,2	61,0	72,4	76,5	79,0	79,8	74,0	912,2
	Med.	124,6	133,6	119,4	126,3	126,3	122,8	103,3	143,0	143,0	139,2	131,7	155,0	1568,4
2018	Máx.	443,0	649,1	483,1	388,3	296,1	302,9	339,5	405,8	609,9	537,6	452,8	388,3	5296,4
	Mín.	70,2	80,7	73,3	71,7	73,3	74,9	74,1	70,9	70,2	82,3	78,2	76,5	896,3
	Med.	118,1	161,2	126,7	116,5	111,6	105,3	111,6	124,9	149,0	145,1	147,0	128,4	1545,5
2019	Máx.	372,2	451,9	433,0	406,0	372,2	356,2	340,8	471,5	512,9	451,9	414,8	397,3	4980,7
	Mín.	76,2	86,4	81,2	81,2	75,4	73,0	71,4	52,5	75,4	71,4	80,4	78,7	903,2
	Med.	119,0	123,9	123,9	130,8	122,3	109,4	111,0	115,7	147,2	129,0	130,8	123,9	1486,9
2020	Máx.	532,3	508,1	473,5	654,2	496,3	372,8	306,3	496,3	520,1	557,5	1480,1	363,9	6761,4
	Mín.	82,6	69,7	76,9	76,9	69,7	73,6	75,2	59,4	68,2	80,1	78,5	80,1	891,1
	Med.	152,6	140,2	134,2	140,2	122,9	126,6	117,6	142,2	159,1	165,9	154,8	128,5	1684,9
2021	Máx.	372,7	380,7	320,7	342,1	342,1	349,6	327,7	422,9	450,0	540,7	414,1	431,8	4695,1
	Mín.	74,9	79,8	78,1	74,1	77,3	70,3	60,7	74,1	64,3	71,0	75,7	82,3	882,7
	Med.	128,5	137,5	118,2	119,8	121,5	110,0	102,3	135,7	137,5	139,4	145,1	145,1	1540,7
2022	Máx.	473,1	396,9	405,8	405,8	295,5	339,1	379,6	424,1	611,0	611,0	526,9	452,9	5321,5

Años	ETP	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
	Mín.	76,5	80,4	78,9	79,7	75,0	59,9	71,3	53,3	59,9	78,1	56,5	75,8	845,2
	Med.	146,9	122,7	112,6	126,2	107,7	112,6	114,2	128,0	163,4	150,9	141,0	157,1	1583,3
Promedio	Máx.	444,5	468,4	433,1	417,3	351,3	334,1	317,3	435,8	555,9	527,7	560,6	408,0	5253,9
	Mín.	77,9	80,1	77,7	76,1	76,3	71,3	70,0	65,6	71,0	76,7	74,5	78,3	895,5
	Med.	136,2	130,5	123,0	125,7	119,4	111,0	108,5	128,3	149,1	144,1	141,8	141,1	1558,7

Fuente: Dirección General de Aviación Civil, 1981-2022.

Tabla 67. Valores anuales y mensuales de evaporación (mm)

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio
2004	126,0	99,2	68,0	81,2	70,2	61,0	78,8	85,4	83,3	90,5	83,6	94,7	85,2
2005	101,1	81,4	89,3	65,7	78,4	66,1	75,4	93,8	91,0	92,6	90,2	88,3	84,4
2006	88,1	90,7	78,8	81,0	56,6	71,6	71,7	92,7	103,9	98,6	89,5	73,9	83,1
2007	79,9	95,3	63,3	74,5	78,9	56,1	84,5	74,9	96,1	92,4	89,7	87,6	81,1
2008	91,0	73,2	70,3	77,6	69,5	51,2	70,4	94,9	72,6	71,4	71,7	111,4	77,1
2009	50,8	56,8	74,3	68,5	70,5	53,4	68,0	95,7	110,5	110,8	96,7	85,5	78,5
2010	104,1	81,7	90,3	85,0	101,8	70,0	76,3	86,7	105,6	113,8	87,2	90,3	91,1
2011	112,2	78,4	90,3	69,6	62,7	67,3	81,6	95,2	105,6	108,2	97,0	79,2	87,3
2012	99,6	86,1	85,8	84,4	73,0	75,8	86,7	103,9	105,9	110,6	88,8	91,4	91,0
2013	91,7	72,2	87,7	93,2	75,5	79,8	83,8	83,0	106,4	107,5	95,6	104,6	90,1
Promedio	94,5	81,5	79,8	78,1	73,7	65,2	77,7	90,6	98,1	99,6	89,0	90,7	84,9

Fuente: INAMHI Anuarios Meteorológicos, 2004-2013

Tabla 68. Valores anuales y mensuales de humedad relativa media (%)

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1981	67	80	75	79	84	85	82	78	73	75	72	77	77
1982	83	87	85	84	81	81	83	79	78	79	78	78	81
1983	77	75	77	81	81	81	78	80	77	80	79	78	79
1984	75	82	75	81	78	81	80	79	78	76	79	76	78
1985	66	76	78	79	82	85	82	80	76	75	75	72	77
1986	77	78	80	76	80	86	82	78	78	80	78	77	79
1987	73	82	79	80	77	81	84	78	77	76	77	75	78
1988	74	80	77	81	84	84	80	75	75	77	79	73	78
1989	79	77	81	83	86	84	82	79	76	77	76	67	79
1990	77	80	82	80	83	84	81	78	73	77	80	81	80
1991	74	79	81	84	82	81	85	83	80	78	82	74	80
1992	73	74	83	87	82	84	84	81	79	77	80	83	81
1993	81	84	85	85	81	83	82	81	77	78	81	78	81
1994	74	80	84	83	86	84	82	80	78	77	78	80	81
1995	75	71	82	84	84	84	78	76	77	78	77	78	79
1996	82	84	84	83	85	84	80	79	79	81	79	79	82

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1997	75	80	79	79	84	81	84	80	74	74	81	79	79
1998	80	78	84	83	82	87	83	75	60	78	77	75	79
1999	81	85	80	87	87	89	86	79	79	83	83	87	84
2000	81	80	84	86	86	86	84	82	78	78	75	79	82
2001	77	79	84	82	84	83	80	78	73	71	75	79	79
2002	69	75	79	77	82	79	79	78	75	79	81	78	78
2003	78	83	85	84	86	82	82	82	80	79	79	81	82
2004	73	76	85	83	85	85	85	81	81	83	81	81	82
2005	79	82	84	87	85	86	83	80	80	82	80	82	83
2006	82	81	84	84	84	85	83	82	78	78	84	85	83
2007	80	72	85	87	86	89	82	80	81	80	79	80	82
2008	80	85	84	83	87	87	82	77	80	77	81	77	82
2009	83	83	85	85	83	86	83	80	77	77	78	80	82
2010	76	84	82	84	85	86	85	79	76	79	83	82	82
2011	78	82	83	83	87	86	86	79	80	80	82	85	83
2012	82	84	87	84	84	82	84	78	77	78	77	80	81
2013	79	84	82	79	78	84	82	82	75	76	79	77	80
2014	72	83	86	86	80	85	85	78	75	78	80	78	81
2015	84	81	84	85	84	85	83	78	69	74	79	78	80
2016	71	84	84	84	85	86	83	78	77	78	79	78	81
2017	81	80	84	82	83	83	83	76	77	79	82	75	80
2018	83	72	83	83	87	87	84	80	75	79	80	80	81
2019	85	86	85	83	84	87	83	80	76	80	83	85	83
2020	77	80	84	81	86	82	82	75	73	73	77	82	79
2021	81	81	84	85	85	86	86	78	78	80	79	80	82
2022	76	82	86	83	86	82	82	75	70	76	76	71	79
Promedio	77	80	82	83	84	84	83	79	76	78	79	79	80

Fuente: Dirección General de Aviación Civil, 1981-2022.

Tabla 69. Dirección y velocidad del viento (Rumbos)

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1981	N	N	S	S	S	S	S	S	S	S	NE	N	S
1982	SW	S	SW	N	S	W	S	S	N	N	N	NE	S
1983	NE	SW	NE	S	SW	NE	SW	W	S	S	E	S	S
1984	E	SW	SW	S	ENE	S	S	S	E	NE	E	E	S
1985	NE	W	NE	E	ENE	S	S	S	E	NE	E	E	E
1986	W	NE	S	E	E	NNE	W	E	S	S	W	SSW	S
1987	ENE	S	S	S	S	S	S	S	N	N	ENE	N	S
1988	W	E	W	S	SSW	S	SSW	N	ENE	N	W	WSW	W
1989	SW	W	ENE	W	S	SW	S	S	N	NE	NE	E	S
1990	WSW	W	WSW	NNE	WSW	SSW	S	W	WSW	S	W	E	WSW
1991	E	W	W	W	N	S	S	N	S	S	W	W	W
1992	W	W	ENE	S	N	N	S	W	S	W	E	E	W
1993	W	S	N	S	E	S	N	S	W	E	E	E	S

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1994	E	E	W	W	SSW	WSW	SSW	E	W	E	W	W	W
1995	ENE	E	E	S	W	S	N	S	WNW	N	W	WNE	S
1996	W	W	W	W	N	S	S	W	E	E	W	E	W
1997	W	W	E	S	W	E	N	N	E	E	E	W	E
1998	E	E	E	E	N	N	W	N	N	E	N	E	E
1999	W	E	E	S	E	SW	S	S	W	E	WSW	WNW	E
2000	W	E	E	E	N	E	W	N	WNW	E	E	E	E
2001	W	E	W	W	W	SSW	WSW	N	E	S	W	WSW	W
2002	E	W	WSW	W	S	SSE	W	W	N	N	SSW	ENE	W
2003	E	E	WSW	W	SSW	WSW	WSW	WSW	E	NNE	ESE	WNW	WSW
2004	N	W	WSW	WNW	S	S	W	N	W	S	ENE	S	S
2005	WNW	WNW	SSE	NE	SW	W	S	E	WSW	W	E	E	E
2006	W	W	E	SSW	SSW	SW	W	W	S	E	WSW	W	W
2007	W	NE	WSW	WSW	S	SW	S	WNW	WSW	E	W	W	W
2008	W	W	W	W	W	W	W	N	E	E	W	W	W
2009	SW	WSW	W	W	W	W	WSW	W	W	E	W	W	W
2010	E	W	W	W	SSE	WNW	NNE	W	E	E	E	ESE	E
2011	W	W	W	E	WNW	W	N	W	N	ENE	ENE	ESE	W
2012	W	NE	W	ENE	E	N	N	NNW	N	N	E	W	N
2013	W	W	W	S	E	W	N	SSE	N	E	E	E	W
2014	W	W	W	W	E	N	N	E	W	E	ENE	N	W
2015	N	N	N	N	W	N	N	N	W	N	E	N	N
2016	E	W	W	N	S	W	N	N	E	N	E	E	E
2017	N	E	E	SSE	E	E	N	N	S	E	E	E	E
2018	W	E	E	E	W	N	N	E	E	E	E	E	E
2019	E	E	N	W	W	N	S	NW	E	W	W	W	W
2020	W	W	E	SSW	S	W	W	N	S	E	E	E	W
2021	E	W	W	S	S	S	W	N	N	E	E	W	W
2022	NNE	W	WSW	S	S	S	E	S	NE	E	S	E	S
Promedio	W	W	W	S	S	S	S	S	N	E	E	E	W

Fuente: Dirección General de Aviación Civil, 1981-2022.

Tabla 70. Velocidad media del viento (KT)

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1981	3	2	2	2	1	2	1	1	1	1	2	2	2
1982	3	3	3	4	3	3	3	2	3	2	2	2	3
1983	2	2	2	2	1	2	2	3	2	2	2	2	2
1984	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2
1985	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1986	5	4	3	4	3	4	4	4	4	5	4	4	4
1987	5	5	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4
1988	4	4	4	4	5	5	5	2	2	4	5	5	4
1989	5	4	5	5	4	6	6	5	5	6	5	5	5
1990	4	4	4	4	5	5	5	3	5	4	4	4	4
1991	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4
1992	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4
1993	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	5	4
1994	5	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
1995	4	4	5	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
1996	3	4	4	4	5	5	5	7	4	4	4	4	4
1997	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	6	4	4
1998	4	4	4	3	3	3	3	3	5	4	4	6	4
1999	5	6	6	5	5	6	3	7	5	5	4	3	5
2000	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3
2001	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3
2002	4	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4
2003	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4
2004	2	4	3	4	4	3	5	3	4	3	3	3	3
2005	4	3	9	5	3	6	4	5	5	5	5	5	5
2006	5	4	4	4	5	5	3	5	2	4	3	4	4
2007	4	5	4	3	3	4	2	3	3	4	3	5	4
2008	3	4	5	4	3	3	3	3	4	4	3	4	4
2009	4	5	4	4	5	4	3	5	4	5	4	5	4
2010	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5
2011	5	5	4	5	4	3	6	4	4	5	4	5	5
2012	5	4	4	4	5	4	4	4	4	3	7	3	4
2013	4	4	5	4	5	4	4	5	3	5	4	4	4
2014	5	5	4	4	4	3	4	3	5	4	4	3	4
2015	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2016	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
2017	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4
2018	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4
2019	4	3	3	4	4	3	3	3	4	5	5	4	4
2020	5	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4
2021	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4
2022	4	5	5	3	4	3	3	4	5	4	5	4	4
Promedio	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Fuente: Dirección General de Aviación Civil, 1981-2022.

Tabla 71. Balance hídrico

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2004	-26,3	191,9	301,6	146,1	517,1	273,9	342,1	175,8	170,9	169,6	251,7	74,3
2005	30,2	170,1	244,3	215,2	253,8	280,4	93,2	34,9	61,2	132,9	241,8	143,4
2006	229,6	162,2	261,3	212,6	337,4	266,1	254,2	37,7	-55,1	77,6	459,6	14,9
2007	-152,8	180,1	237,7	89,2	150,1	281,7	165,3	9,6	34,4	108,6	212,4	108,0
2008	126,9	106,5	281,3	234,7	149,5	277,9	287,9	52,3	112,1	28,0	174,7	-10,4

2009	167,0	-86,5	183,4	268,9	374,7	327,7	122,2	-34,2	-7,5	29,7	130,2	114,0
2010	180,6	48,0	235,5	296,9	325,5	226,7	-45,3	62,7	135,4	315,7	181,2	211,5
2011	-49,7	93,3	164,5	29,8	434,4	352,3	284,9	-34,2	5,2	-5,9	357,0	233,3
2012	198,1	73,3	317,8	320,9	240,8	380,8	157,1	1,2	17,9	63,4	167,3	237,2
2013	-3,8	203,0	518,6	563,3	436,5	153,7	105,9	74,8	52,8	330,3	137,0	47,8
Promedio	70,0	114,2	274,6	237,8	322,0	282,1	176,8	38,1	52,7	125,0	231,3	117,4

Fuente: Dirección General de Aviación Civil, 1981-2022.

Tabla 72. Resumen de la información climática anual

Precipitación (mm/año)				
Mínimo	Promedio	Máximo	Periodo de Registro / Año	Fuente
-	275,3	-	1981	Dirección General de Aviación Civil
-	200,4	-	1982	Dirección General de Aviación Civil
-	291,6	-	1983	Dirección General de Aviación Civil
-	272,3	-	1984	Dirección General de Aviación Civil
-	251,6	-	1985	Dirección General de Aviación Civil
-	272,8	-	1986	Dirección General de Aviación Civil
-	266,7	-	1987	Dirección General de Aviación Civil
-	312,2	-	1988	Dirección General de Aviación Civil
-	294,5	-	1989	Dirección General de Aviación Civil
-	348,1	-	1990	Dirección General de Aviación Civil
-	270,5	-	1991	Dirección General de Aviación Civil
-	304,5	-	1992	Dirección General de Aviación Civil
-	389,0	-	1993	Dirección General de Aviación Civil
-	347,3	-	1994	Dirección General de Aviación Civil
-	268,1	-	1995	Dirección General de Aviación Civil
-	307,9	-	1996	Dirección General de Aviación Civil
-	282,6	-	1997	Dirección General de Aviación Civil
-	276,5	-	1998	Dirección General de Aviación Civil
-	301,4	-	1999	Dirección General de Aviación Civil
-	290,2	-	2000	Dirección General de Aviación Civil
-	237,9	-	2001	Dirección General de Aviación Civil
-	254,0	-	2002	Dirección General de Aviación Civil
-	300,8	-	2003	Dirección General de Aviación Civil
-	325,5	-	2004	Dirección General de Aviación Civil
-	317,8	-	2005	Dirección General de Aviación Civil
-	282,3	-	2006	Dirección General de Aviación Civil
-	311,5	-	2007	Dirección General de Aviación Civil
-	326,0	-	2008	Dirección General de Aviación Civil
-	297,9	-	2009	Dirección General de Aviación Civil
-	242,9	-	2010	Dirección General de Aviación Civil
-	381,2	-	2011	Dirección General de Aviación Civil
-	274,3	-	2012	Dirección General de Aviación Civil
-	341,1	-	2013	Dirección General de Aviación Civil
-	287,1	-	2014	Dirección General de Aviación Civil
-	316,0	-	2015	Dirección General de Aviación Civil
-	251,6	-	2016	Dirección General de Aviación Civil
-	282,5	-	2017	Dirección General de Aviación Civil
-	261,3	-	2018	Dirección General de Aviación Civil
-	305,1	-	2019	Dirección General de Aviación Civil
-	295,8	-	2020	Dirección General de Aviación Civil
-	309,7	-	2021	Dirección General de Aviación Civil
-	350,3	-	2022	Dirección General de Aviación Civil
Temperatura promedio (°C)				

Mínimo	Promedio	Máximo	Periodo de Registro / Año	Fuente
18,8	26,0	32,9	1981	Dirección General de Aviación Civil
19,8	25,7	30,1	1982	Dirección General de Aviación Civil
19,7	26,3	34,0	1983	Dirección General de Aviación Civil
19,0	25,8	33,1	1984	Dirección General de Aviación Civil
18,5	26,1	33,2	1985	Dirección General de Aviación Civil
18,9	25,7	33,0	1986	Dirección General de Aviación Civil
19,0	26,5	33,4	1987	Dirección General de Aviación Civil
18,8	26,2	33,3	1988	Dirección General de Aviación Civil
18,9	25,9	32,9	1989	Dirección General de Aviación Civil
19,3	26,2	33,2	1990	Dirección General de Aviación Civil
19,9	26,3	33,2	1991	Dirección General de Aviación Civil
19,5	26,3	33,6	1992	Dirección General de Aviación Civil
19,6	25,9	33,3	1993	Dirección General de Aviación Civil
19,7	25,9	33,8	1994	Dirección General de Aviación Civil
19,9	26,8	34,9	1995	Dirección General de Aviación Civil
19,3	26,1	34,7	1996	Dirección General de Aviación Civil
19,8	26,8	35,3	1997	Dirección General de Aviación Civil
19,7	26,9	35,7	1998	Dirección General de Aviación Civil
19,1	26,1	34,5	1999	Dirección General de Aviación Civil
19,7	26,2	34,2	2000	Dirección General de Aviación Civil
19,2	26,3	34,6	2001	Dirección General de Aviación Civil
19,3	26,6	34,4	2002	Dirección General de Aviación Civil
19,8	26,0	35,1	2003	Dirección General de Aviación Civil
20,1	26,2	35,0	2004	Dirección General de Aviación Civil
20,4	26,3	34,6	2005	Dirección General de Aviación Civil
19,8	25,9	34,3	2006	Dirección General de Aviación Civil
18,9	26,1	34,4	2007	Dirección General de Aviación Civil
19,6	25,7	33,8	2008	Dirección General de Aviación Civil
20,2	26,2	34,0	2009	Dirección General de Aviación Civil
19,9	26,5	34,6	2010	Dirección General de Aviación Civil
20,3	26,1	33,6	2011	Dirección General de Aviación Civil
19,9	26,0	33,9	2012	Dirección General de Aviación Civil
20,0	26,0	33,8	2013	Dirección General de Aviación Civil
20,4	26,2	33,7	2014	Dirección General de Aviación Civil
20,4	26,1	30,0	2015	Dirección General de Aviación Civil
20,5	26,4	33,8	2016	Dirección General de Aviación Civil
20,4	26,3	33,5	2017	Dirección General de Aviación Civil
20,2	26,2	33,4	2018	Dirección General de Aviación Civil
20,3	25,9	33,2	2019	Dirección General de Aviación Civil
20,1	26,9	34,2	2020	Dirección General de Aviación Civil
19,9	26,2	32,9	2021	Dirección General de Aviación Civil
19,1	26,4	33,4	2022	Dirección General de Aviación Civil
18,8	26,0	32,9	1981	Dirección General de Aviación Civil
19,8	25,7	30,1	1982	Dirección General de Aviación Civil
19,7	26,3	34,0	1983	Dirección General de Aviación Civil
19,0	25,8	33,1	1984	Dirección General de Aviación Civil
18,5	26,1	33,2	1985	Dirección General de Aviación Civil
18,9	25,7	33,0	1986	Dirección General de Aviación Civil
19,0	26,5	33,4	1987	Dirección General de Aviación Civil
18,8	26,2	33,3	1988	Dirección General de Aviación Civil
18,9	25,9	32,9	1989	Dirección General de Aviación Civil

19,3	26,2	33,2	1990	Dirección General de Aviación Civil
19,9	26,3	33,2	1991	Dirección General de Aviación Civil
19,5	26,3	33,6	1992	Dirección General de Aviación Civil
19,6	25,9	33,3	1993	Dirección General de Aviación Civil
19,7	25,9	33,8	1994	Dirección General de Aviación Civil
19,9	26,8	34,9	1995	Dirección General de Aviación Civil
19,3	26,1	34,7	1996	Dirección General de Aviación Civil
19,8	26,8	35,3	1997	Dirección General de Aviación Civil
19,7	26,9	35,7	1998	Dirección General de Aviación Civil
19,1	26,1	34,5	1999	Dirección General de Aviación Civil
19,7	26,2	34,2	2000	Dirección General de Aviación Civil
19,2	26,3	34,6	2001	Dirección General de Aviación Civil
19,3	26,6	34,4	2002	Dirección General de Aviación Civil
19,8	26,0	35,1	2003	Dirección General de Aviación Civil
20,1	26,2	35,0	2004	Dirección General de Aviación Civil
20,4	26,3	34,6	2005	Dirección General de Aviación Civil
19,8	25,9	34,3	2006	Dirección General de Aviación Civil
18,9	26,1	34,4	2007	Dirección General de Aviación Civil
19,6	25,7	33,8	2008	Dirección General de Aviación Civil
20,2	26,2	34,0	2009	Dirección General de Aviación Civil
19,9	26,5	34,6	2010	Dirección General de Aviación Civil
20,3	26,1	33,6	2011	Dirección General de Aviación Civil
19,9	26,0	33,9	2012	Dirección General de Aviación Civil
20,0	26,0	33,8	2013	Dirección General de Aviación Civil
20,4	26,2	33,7	2014	Dirección General de Aviación Civil
20,4	26,1	30,0	2015	Dirección General de Aviación Civil
20,5	26,4	33,8	2016	Dirección General de Aviación Civil
20,4	26,3	33,5	2017	Dirección General de Aviación Civil
20,2	26,2	33,4	2018	Dirección General de Aviación Civil
20,3	25,9	33,2	2019	Dirección General de Aviación Civil
20,1	26,9	34,2	2020	Dirección General de Aviación Civil
19,9	26,2	32,9	2021	Dirección General de Aviación Civil
19,1	26,4	33,4	2022	Dirección General de Aviación Civil
Humedad relativa (%)				
Mínimo	Promedio	Máximo	Periodo de Registro / Año	Fuente
-	77	-	1981	Dirección General de Aviación Civil
-	81	-	1982	Dirección General de Aviación Civil
-	79	-	1983	Dirección General de Aviación Civil
-	78	-	1984	Dirección General de Aviación Civil
-	77	-	1985	Dirección General de Aviación Civil
-	79	-	1986	Dirección General de Aviación Civil
-	78	-	1987	Dirección General de Aviación Civil
-	78	-	1988	Dirección General de Aviación Civil
-	79	-	1989	Dirección General de Aviación Civil
-	80	-	1990	Dirección General de Aviación Civil
-	80	-	1991	Dirección General de Aviación Civil
-	81	-	1992	Dirección General de Aviación Civil
-	81	-	1993	Dirección General de Aviación Civil
-	81	-	1994	Dirección General de Aviación Civil
-	79	-	1995	Dirección General de Aviación Civil
-	82	-	1996	Dirección General de Aviación Civil
-	79	-	1997	Dirección General de Aviación Civil

-	79	-	1998	Dirección General de Aviación Civil
-	84	-	1999	Dirección General de Aviación Civil
-	82	-	2000	Dirección General de Aviación Civil
-	79	-	2001	Dirección General de Aviación Civil
-	78	-	2002	Dirección General de Aviación Civil
-	82	-	2003	Dirección General de Aviación Civil
-	82	-	2004	Dirección General de Aviación Civil
-	83	-	2005	Dirección General de Aviación Civil
-	83	-	2006	Dirección General de Aviación Civil
-	82	-	2007	Dirección General de Aviación Civil
-	82	-	2008	Dirección General de Aviación Civil
-	82	-	2009	Dirección General de Aviación Civil
-	82	-	2010	Dirección General de Aviación Civil
-	83	-	2011	Dirección General de Aviación Civil
-	81	-	2012	Dirección General de Aviación Civil
-	80	-	2013	Dirección General de Aviación Civil
-	81	-	2014	Dirección General de Aviación Civil
-	80	-	2015	Dirección General de Aviación Civil
-	81	-	2016	Dirección General de Aviación Civil
-	80	-	2017	Dirección General de Aviación Civil
-	81	-	2018	Dirección General de Aviación Civil
-	83	-	2019	Dirección General de Aviación Civil
-	79	-	2020	Dirección General de Aviación Civil
-	82	-	2021	Dirección General de Aviación Civil
-	79	-	2022	Dirección General de Aviación Civil
-	77	-	1981	Dirección General de Aviación Civil
-	81	-	1982	Dirección General de Aviación Civil
-	79	-	1983	Dirección General de Aviación Civil
-	78	-	1984	Dirección General de Aviación Civil
-	77	-	1985	Dirección General de Aviación Civil
-	79	-	1986	Dirección General de Aviación Civil
-	78	-	1987	Dirección General de Aviación Civil
-	78	-	1988	Dirección General de Aviación Civil
-	79	-	1989	Dirección General de Aviación Civil
-	80	-	1990	Dirección General de Aviación Civil
-	80	-	1991	Dirección General de Aviación Civil
-	81	-	1992	Dirección General de Aviación Civil
-	81	-	1993	Dirección General de Aviación Civil
-	81	-	1994	Dirección General de Aviación Civil
-	79	-	1995	Dirección General de Aviación Civil
-	82	-	1996	Dirección General de Aviación Civil
-	79	-	1997	Dirección General de Aviación Civil
-	79	-	1998	Dirección General de Aviación Civil
-	84	-	1999	Dirección General de Aviación Civil
-	82	-	2000	Dirección General de Aviación Civil
-	79	-	2001	Dirección General de Aviación Civil
-	78	-	2002	Dirección General de Aviación Civil
-	82	-	2003	Dirección General de Aviación Civil
-	82	-	2004	Dirección General de Aviación Civil
-	83	-	2005	Dirección General de Aviación Civil
-	83	-	2006	Dirección General de Aviación Civil
-	82	-	2007	Dirección General de Aviación Civil

-	82	-	2008	Dirección General de Aviación Civil
-	82	-	2009	Dirección General de Aviación Civil
-	82	-	2010	Dirección General de Aviación Civil
-	83	-	2011	Dirección General de Aviación Civil
-	81	-	2012	Dirección General de Aviación Civil
-	80	-	2013	Dirección General de Aviación Civil
-	81	-	2014	Dirección General de Aviación Civil
-	80	-	2015	Dirección General de Aviación Civil
-	81	-	2016	Dirección General de Aviación Civil
-	80	-	2017	Dirección General de Aviación Civil
-	81	-	2018	Dirección General de Aviación Civil
-	83	-	2019	Dirección General de Aviación Civil
-	79	-	2020	Dirección General de Aviación Civil
-	82	-	2021	Dirección General de Aviación Civil
-	79	-	2022	Dirección General de Aviación Civil
Velocidad del viento (KT) y Dirección del viento (rumbos)				
Mínimo	Promedio	Máximo	Dirección del viento	Periodo de Registro / Año	Fuente
-	2	3	S	1981	Dirección General de Aviación Civil
-	3	4	S	1982	Dirección General de Aviación Civil
-	2	3	S	1983	Dirección General de Aviación Civil
-	2	2	S	1984	Dirección General de Aviación Civil
-	2	2	E	1985	Dirección General de Aviación Civil
-	4	5	S	1986	Dirección General de Aviación Civil
-	4	5	S	1987	Dirección General de Aviación Civil
-	4	5	W	1988	Dirección General de Aviación Civil
-	5	6	S	1989	Dirección General de Aviación Civil
-	4	5	WSW	1990	Dirección General de Aviación Civil
-	4	4	W	1991	Dirección General de Aviación Civil
-	4	4	W	1992	Dirección General de Aviación Civil
-	4	5	S	1993	Dirección General de Aviación Civil
-	4	5	W	1994	Dirección General de Aviación Civil
-	4	5	S	1995	Dirección General de Aviación Civil
-	4	7	W	1996	Dirección General de Aviación Civil
-	4	6	E	1997	Dirección General de Aviación Civil
-	4	6	E	1998	Dirección General de Aviación Civil
-	5	7	E	1999	Dirección General de Aviación Civil
-	3	4	E	2000	Dirección General de Aviación Civil
-	3	4	W	2001	Dirección General de Aviación Civil
-	4	4	W	2002	Dirección General de Aviación Civil
-	4	5	WSW	2003	Dirección General de Aviación Civil
-	3	5	S	2004	Dirección General de Aviación Civil
-	5	9	E	2005	Dirección General de Aviación Civil
-	4	5	W	2006	Dirección General de Aviación Civil
-	4	5	W	2007	Dirección General de Aviación Civil
-	4	5	W	2008	Dirección General de Aviación Civil
-	4	5	W	2009	Dirección General de Aviación Civil
-	5	5	E	2010	Dirección General de Aviación Civil
-	5	6	W	2011	Dirección General de Aviación Civil
-	4	7	N	2012	Dirección General de Aviación Civil
-	4	5	W	2013	Dirección General de Aviación Civil
-	4	5	W	2014	Dirección General de Aviación Civil

-	4	4	N	2015	Dirección General de Aviación Civil
-	4	4	E	2016	Dirección General de Aviación Civil
-	4	4	E	2017	Dirección General de Aviación Civil
-	4	4	E	2018	Dirección General de Aviación Civil
-	4	5	W	2019	Dirección General de Aviación Civil
-	4	5	W	2020	Dirección General de Aviación Civil
-	4	4	W	2021	Dirección General de Aviación Civil
-	4	5	S	2022	Dirección General de Aviación Civil
Evaporación (mm/año)					
Mínimo	Valor anual	Máximo	Periodo de Registro / Año		Fuente
-	85,2	-	2004		INAMHI Anuario meteorológico 2004
-	84,4	-	2005		INAMHI Anuario meteorológico 2005
-	83,1	-	2006		INAMHI Anuario meteorológico 2006
-	81,1	-	2007		INAMHI Anuario meteorológico 2007
-	77,1	-	2008		INAMHI Anuario meteorológico 2008
-	78,5	-	2009		INAMHI Anuario meteorológico 2009
-	91,1	-	2010		INAMHI Anuario meteorológico 2010
-	87,3	-	2011		INAMHI Anuario meteorológico 2011
-	91,0	-	2012		INAMHI Anuario meteorológico 2012
-	90,1	-	2013		INAMHI Anuario meteorológico 2013
Heliofanía (horas/año)					
Mínimo	Valor anual	Máximo	Periodo de Registro / Año		Fuente
-	122,3	-	2004		INAMHI Anuario meteorológico 2004
-	120,8	-	2005		INAMHI Anuario meteorológico 2005
-	91,1	-	2006		INAMHI Anuario meteorológico 2006
-	123,5	-	2007		INAMHI Anuario meteorológico 2007
-	113,3	-	2008		INAMHI Anuario meteorológico 2008
-	113,7	-	2009		INAMHI Anuario meteorológico 2009
-	138,7	-	2010		INAMHI Anuario meteorológico 2010
-	134,3	-	2011		INAMHI Anuario meteorológico 2011
-	137,7	-	2012		INAMHI Anuario meteorológico 2012
-	139,9	-	2013		INAMHI Anuario meteorológico 2013
Nubosidad media (octas)					
Valor anual			Periodo de Registro / Año		Fuente
7			1981		Dirección General de Aviación Civil
7			1982		Dirección General de Aviación Civil
6			1983		Dirección General de Aviación Civil
7			1984		Dirección General de Aviación Civil
6			1985		Dirección General de Aviación Civil
7			1986		Dirección General de Aviación Civil
6			1987		Dirección General de Aviación Civil
6			1988		Dirección General de Aviación Civil
7			1989		Dirección General de Aviación Civil
7			1990		Dirección General de Aviación Civil
7			1991		Dirección General de Aviación Civil
6			1992		Dirección General de Aviación Civil
7			1993		Dirección General de Aviación Civil
7			1994		Dirección General de Aviación Civil
6			1995		Dirección General de Aviación Civil
6			1996		Dirección General de Aviación Civil
7			1997		Dirección General de Aviación Civil
7			1998		Dirección General de Aviación Civil

6			1999	Dirección General de Aviación Civil
6			2000	Dirección General de Aviación Civil
6			2001	Dirección General de Aviación Civil
6			2002	Dirección General de Aviación Civil
6			2003	Dirección General de Aviación Civil
6			2004	Dirección General de Aviación Civil
6			2005	Dirección General de Aviación Civil
6			2006	Dirección General de Aviación Civil
6			2007	Dirección General de Aviación Civil
6			2008	Dirección General de Aviación Civil
6			2009	Dirección General de Aviación Civil
6			2010	Dirección General de Aviación Civil
6			2011	Dirección General de Aviación Civil
6			2012	Dirección General de Aviación Civil
6			2013	Dirección General de Aviación Civil
6			2014	Dirección General de Aviación Civil
6			2015	Dirección General de Aviación Civil
6			2016	Dirección General de Aviación Civil
6			2017	Dirección General de Aviación Civil
6			2018	Dirección General de Aviación Civil
6			2019	Dirección General de Aviación Civil
6			2020	Dirección General de Aviación Civil
6			2021	Dirección General de Aviación Civil
6			2022	Dirección General de Aviación Civil
Evapotranspiración (mm/año)				
Mínimo	Valor anual	Máximo	Periodo de Registro / Año	Fuente
888,5	1504,5	5876,3	2013	Dirección General de Aviación Civil
910,1	1543,5	5690,1	2014	Dirección General de Aviación Civil
909,8	1534,2	2739,7	2015	Dirección General de Aviación Civil
916,0	1594,7	5823,5	2016	Dirección General de Aviación Civil
912,2	1568,4	5353,7	2017	Dirección General de Aviación Civil
896,3	1545,5	5296,4	2018	Dirección General de Aviación Civil
903,2	1486,9	4980,7	2019	Dirección General de Aviación Civil
891,1	1684,9	6761,4	2020	Dirección General de Aviación Civil
882,7	1540,7	4695,1	2021	Dirección General de Aviación Civil
845,2	1583,3	5321,5	2022	Dirección General de Aviación Civil

Fuente: INAMHI Anuarios Meteorológicos, 2004-2013; Dirección General de Aviación Civil, 1981-2022.

Tabla 73. Resumen de la información climática mensual del periodo

Precipitación (mm/mes)				
Mínimo	Valor mensual	Máximo	Periodo de Registro / Mes	Fuente
-	210,3	-	Enero	Dirección General de Aviación Civil
-	244,2	-	Febrero	Dirección General de Aviación Civil
-	340,7	-	Marzo	Dirección General de Aviación Civil
-	374,2	-	Abril	Dirección General de Aviación Civil
-	383,3	-	Mayo	Dirección General de Aviación Civil
-	340,2	-	Junio	Dirección General de Aviación Civil
-	287,1	-	Julio	Dirección General de Aviación Civil
-	213,5	-	Agosto	Dirección General de Aviación Civil
-	226,3	-	Septiembre	Dirección General de Aviación Civil
-	298,3	-	Octubre	Dirección General de Aviación Civil
-	339,1	-	Noviembre	Dirección General de Aviación Civil
-	278,9	-	Diciembre	Dirección General de Aviación Civil
Temperatura promedio (°C)				
Mínimo	Promedio	Máximo	Periodo de Registro / Mes	Fuente
20,1	26,9	34,2	Enero	Dirección General de Aviación Civil
20,2	26,4	34,4	Febrero	Dirección General de Aviación Civil

20,2	26,1	33,3	Marzo	Dirección General de Aviación Civil
20,2	26,0	33,6	Abril	Dirección General de Aviación Civil
19,8	25,7	32,9	Mayo	Dirección General de Aviación Civil
19,2	25,1	32,5	Junio	Dirección General de Aviación Civil
18,6	24,9	32,6	Julio	Dirección General de Aviación Civil
18,5	25,9	33,9	Agosto	Dirección General de Aviación Civil
19,1	26,7	34,6	Septiembre	Dirección General de Aviación Civil
19,8	26,9	34,7	Octubre	Dirección General de Aviación Civil
19,9	26,9	34,3	Noviembre	Dirección General de Aviación Civil
20,2	26,9	33,8	Diciembre	Dirección General de Aviación Civil
Humedad (%)				
Mínimo	Promedio	Máximo	Periodo de Registro / Mes	Fuente
-	77	-	Enero	Dirección General de Aviación Civil
-	80	-	Febrero	Dirección General de Aviación Civil
-	82	-	Marzo	Dirección General de Aviación Civil
-	83	-	Abril	Dirección General de Aviación Civil
-	84	-	Mayo	Dirección General de Aviación Civil
-	84	-	Junio	Dirección General de Aviación Civil
-	83	-	Julio	Dirección General de Aviación Civil
-	79	-	Agosto	Dirección General de Aviación Civil
-	76	-	Septiembre	Dirección General de Aviación Civil
-	78	-	Octubre	Dirección General de Aviación Civil
-	79	-	Noviembre	Dirección General de Aviación Civil
-	79	-	Diciembre	Dirección General de Aviación Civil
Velocidad del viento (KT) y Dirección del viento (rumbos)				
Mínimo	Promedio	Máximo	Dirección del viento	Periodo de Registro / Mes	Fuente
-	4	-	W	Enero	Dirección General de Aviación Civil
-	4	-	W	Febrero	Dirección General de Aviación Civil
-	4	-	W	Marzo	Dirección General de Aviación Civil
-	4	-	S	Abril	Dirección General de Aviación Civil
-	4	-	S	Mayo	Dirección General de Aviación Civil
-	4	-	S	Junio	Dirección General de Aviación Civil
-	4	-	S	Julio	Dirección General de Aviación Civil
-	4	-	S	Agosto	Dirección General de Aviación Civil
-	4	-	N	Septiembre	Dirección General de Aviación Civil
-	4	-	E	Octubre	Dirección General de Aviación Civil
-	4	-	E	Noviembre	Dirección General de Aviación Civil
-	4	-	E	Diciembre	Dirección General de Aviación Civil
Evaporación (mm/mes)				
Mínimo	Promedio	Máximo	Periodo de Registro / Mes	Fuente
-	94,5	-	Enero	INAMHI Anuarios meteorológicos
-	81,5	-	Febrero	INAMHI Anuarios meteorológicos
-	79,8	-	Marzo	INAMHI Anuarios meteorológicos
-	78,1	-	Abril	INAMHI Anuarios meteorológicos
-	73,7	-	Mayo	INAMHI Anuarios meteorológicos
-	65,2	-	Junio	INAMHI Anuarios meteorológicos
-	77,7	-	Julio	INAMHI Anuarios meteorológicos
-	90,6	-	Agosto	INAMHI Anuarios meteorológicos
-	98,1	-	Septiembre	INAMHI Anuarios meteorológicos
-	99,6	-	Octubre	INAMHI Anuarios meteorológicos
-	89,0	-	Noviembre	INAMHI Anuarios meteorológicos
-	90,7	-	Diciembre	INAMHI Anuarios meteorológicos
Heliofanía (horas/mes)				
Mínimo	Promedio	Máximo	Periodo de Registro / Mes	Fuente
-	142,8	-	Enero	INAMHI Anuarios meteorológicos
-	114,0	-	Febrero	INAMHI Anuarios meteorológicos
-	93,0	-	Marzo	INAMHI Anuarios meteorológicos
-	96,6	-	Abril	INAMHI Anuarios meteorológicos
-	100,0	-	Mayo	INAMHI Anuarios meteorológicos
-	95,8	-	Junio	INAMHI Anuarios meteorológicos
-	117,4	-	Julio	INAMHI Anuarios meteorológicos
-	138,3	-	Agosto	INAMHI Anuarios meteorológicos
-	146,3	-	Septiembre	INAMHI Anuarios meteorológicos
-	157,0	-	Octubre	INAMHI Anuarios meteorológicos
-	145,4	-	Noviembre	INAMHI Anuarios meteorológicos
-	135,8	-	Diciembre	INAMHI Anuarios meteorológicos

Nubosidad media (octas)				
Valor mensual			Periodo de Registro / Mes	Fuente
6			Enero	Dirección General de Aviación Civil
6			Febrero	Dirección General de Aviación Civil
7			Marzo	Dirección General de Aviación Civil
7			Abril	Dirección General de Aviación Civil
7			Mayo	Dirección General de Aviación Civil
7			Junio	Dirección General de Aviación Civil
7			Julio	Dirección General de Aviación Civil
6			Agosto	Dirección General de Aviación Civil
6			Septiembre	Dirección General de Aviación Civil
6			Octubre	Dirección General de Aviación Civil
6			Noviembre	Dirección General de Aviación Civil
6			Diciembre	Dirección General de Aviación Civil
Evapotranspiración (mm/año)				
Mínimo	Promedio	Máximo	Periodo de Registro / Año	Fuente
77,9	136,2	444,5	Enero	Dirección General de Aviación Civil
80,1	130,5	468,4	Febrero	Dirección General de Aviación Civil
77,7	123,0	433,1	Marzo	Dirección General de Aviación Civil
76,1	125,7	417,3	Abril	Dirección General de Aviación Civil
76,3	119,4	351,3	Mayo	Dirección General de Aviación Civil
71,3	111,0	334,1	Junio	Dirección General de Aviación Civil
70,0	108,5	317,3	Julio	Dirección General de Aviación Civil
65,6	128,3	435,8	Agosto	Dirección General de Aviación Civil
71,0	149,1	555,9	Septiembre	Dirección General de Aviación Civil
76,7	144,1	527,7	Octubre	Dirección General de Aviación Civil
74,5	141,8	560,6	Noviembre	Dirección General de Aviación Civil
78,3	141,1	408,0	Diciembre	Dirección General de Aviación Civil

Fuente: INAMHI Anuarios Meteorológicos, 2004-2013; Dirección General de Aviación Civil, 1981-2022.

5.6. PAISAJE

Se tomó como referencia la información publicada por el ex Ministerio del Ambiente, Cobertura Vegetal, del año 2018. Se realizaron trabajos en campo para determinar las características visuales básicas de los componentes del paisaje empleando el método indirecto de Bureau of Land Management (Método indirecto, se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un valor a cada componente según los criterios de valoración encontrados en campo. / BLM, 1980), en donde se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, la suma total determina la clase de calidad visual, por comparación con una escala de referencia.

Los parámetros de valoración y la calidad paisajística se detallan en la Tabla a continuación.

Tabla 74. Parámetros de valoración del paisaje

Criterios	Criterios de ordenación y puntuación		
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular.
	5	3	1
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante.	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	5	3	1
Agua	Factor dominante en el paisaje limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo.	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje	Ausente o inapreciable

Criterios	Criterios de ordenación y puntuación		
	5	3	0
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores pagados.
	5	3	1
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
	5	3	0
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, o aunque similar a otros en la región	Bastante común en la región.
	6	2	1
Actuación humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
	2	1	0

Fuente: Método del Bureau of Land Management

Tabla 75. Calidad del paisaje

Clase	Valoración
Clase A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje del 19-33)
Clase B	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje del 12-18)
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, Línea y textura. (puntaje de 0-11)

Fuente: Método del Bureau of Land Management

Para los parámetros y criterios de valoración se tomó en cuenta:

A. Morfología.
B. Vegetación.
C. Agua.
D. Color.
E. Fondo Escénico.
F. Rareza.
G. Actuación Humana.

Los parámetros tienen valoración y puntuación según sea el caso. Una vez valorado la calidad paisajística del Bloque 90-Sahino, se concluye que clase le corresponde:

A. **Clase A:** áreas de calidad alta (19-33).
B. **Clase B:** áreas de calidad media (12-18).
C. **Clase C:** áreas de calidad baja (0-11).

Finalmente, mediante una tabla de calificación medir la calidad paisajística del área en estudio.

Foto 75. Calidad Paisajista en el Bloque 90-Sahino.



Bosque Nativo: Comuna Tigre Playa



Bosque Secundario: Precooperativa Alma Lojana



Pastizales: Comunidad La Calumeña



Cultivos: Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1

Fuente: Procapcon, 2022.

5.6.1. Resultados paisajísticos

El Bloque 90-Sahino, se encuentran dentro de la Cuenca Amazónica Media en la que predominan las llanuras de esparcimiento de nivel bajo y medio, con ciertas ondulaciones y drenaje variable.

Estas llanuras se ven disectadas por los cauces que conforman las microcuencas de los ríos: San Miguel, Singue, Sansahuari, Dygoil. El desnivel normalmente está entre los 5-15 metros entre la cota de la llanura y el lecho de los drenajes. Gran parte del paisaje original está completamente alterado por la presencia de las plantaciones y pastizales, predominando los sectores de bosque en las riberas de los ríos, esteros y quebradas.

Foto 76. Descripción paisajística de la zona de interés





<table>
<tr><th>Morfología: erosión y relieve</th><th>Vegetación</th></tr>
<tr><td> 

Agua y color</td><td> 
Fondo escénico</td></tr>
<tr><td> 
Rareza</td><td> 

Actuación Humana</td></tr>
</table>

Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 77. Comunidad La Calumeña



Fuente: Procapcon, 2022.

Para los trabajos de campo y determinar las características visuales básicas de los componentes del paisaje, con el apoyo del Método Indirecto de Bureau of Land Management (BLM 1980), se asignó puntajes a cada componente según los criterios de valoración. La suma total determina la clase de calidad visual. Los parámetros de valoración encontrados para el área de estudio se detallan en la Tabla siguiente.

Los parámetros de valoración y la calidad paisajística se detallan en la Tabla a continuación.

Tabla 76. Parámetros de valoración del paisaje

Criterios	Criterios de ordenación y puntuación		
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular.

Criterios	Criterios de ordenación y puntuación		
	erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes.		
	5	3	1
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante.	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	5	3	1
Agua	Factor dominante en el paisaje limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo.	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje	Ausente o inapreciable
	5	3	0
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores pagados.
	5	3	1
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
	5	3	0
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, o aunque similar a otros en la región	Bastante común en la región.
	6	2	1
Actuación humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
	2	1	0

Fuente: Método del Bureau of Land Management

Tabla 77. Calidad del paisaje

Clase	Valoración	Puntaje
Clase A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes	19-33
Clase B	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales	12-18
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, Línea y textura.	0-11

Fuente: Método del Bureau of Land Management

La cobertura vegetal del Bloque 90-Sahino es en mayor grado bosque nativo, seguido de tierra agropecuaria de acuerdo con la información emitida por el Ministerio del Ambiente.

En la visita de campo se constató que existe un amplio desarrollo de fincas que, aprovechando la riqueza de la capa superficial del suelo, han implementado grandes zonas de pastizales para el desarrollo ganadero típico de la provincia de Sucumbíos.

Con estos antecedentes el bosque nativo ha sido desplazado por actividades agrícolas, ganaderas y de extracción de madera selecta convirtiendo estos espacios en pastizales, cultivos, bosques intervenidos y bosques secundarios en proceso de regeneración. Las especies más representativas y características que fueron registradas durante la fase de campo fueron: *Cecropia sciadophylla* (Guarumo); *Parkia multijuga* (Guarango); *Inga capitata* (Guaba); *Heliconia* sp (Heliconia); *Mimosa pudica* (Sensitiva).

En la siguiente tabla se resumen la ponderación total de la calidad del paisaje:

Tabla 78. Calificación del paisaje dentro del Bloque 90-Sahino

Elementos	Criterio	Calificación	Fotografía
Morfología	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	3	
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante.	5	
Agua	Factor dominante en el paisaje limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo.	5	
Color	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante.	3	

Fondo escénico	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto.	3	
Rareza	Característico, o aunque similar a otros en la región	2	
Actuación humana	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	1	
Total			22
Significancia			clase A

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 79. Calificación de la calidad del paisaje del Bloque 90-Sahino.

Elementos	Calificación
Morfología	3
Vegetación	5
Agua	5
Color	3
Fondo escénico	3
Rareza	2
Actuación humana	1
Total	**22**
Significancia	**Clase A**

Fuente: Procapcon, 2022.

Del análisis de la calidad paisajística se concluye que el área de estudio posee condiciones singulares y sobresalientes, puesto que se encuentra en la categoría A. (Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje del 19-33).

Adicional, cabe mencionar que el área de estudio es una zona sensible debido a la gran extensión de actividades agroeconómicas sobre todo en el sur y zona centro del proyecto, lo que ha generado

procesos de fragmentación de la vegetación nativa y por supuesto una pérdida en la calidad del hábitat de muchos grupos de flora y fauna. La zona Norte se encuentra en mejor estado de conservación por no presentar vías de acceso de segundo o tercer orden, su acceso es por vía fluvial.

5.7. RUIDO AMBIENTAL

5.7.1. Metodología

La evaluación ambiental base de ruido tiene por objeto identificar las fuentes emisoras de ruido, los niveles de presión sonora más altos en el perímetro de la FER y los PCA que pudiesen ser afectados por esta.

Así para el pertinente análisis del ruido ambiental, se establecieron puntos de ruido en la infraestructura que va a ser construida y donde se pudo evidenciar PCA cercanos, según consta en el numeral 5.2.3.1. Sitios donde existan PCA cercanos del, Anexo 5 del Acuerdo Ministerial 097-A.

En base al documento de uso de suelo emitido por la autoridad competente, se establecen los límites máximos permisibles como de tipo industrial y haciendo hincapié en el uso actual que es agrícola residencial. En la zona no se evidencia la presencia de actividad productiva, por lo que los Focos emisores de ruido son directamente el poco tráfico de la zona y en la noche principalmente el ruido producido por algunos grupos de fauna, especialmente entomofauna y herpetofauna. Así mismo, se anexa el correspondiente uso de suelo de industrial. Anexo D, textos complementarios de línea base, carpeta (Uso de suelo).

La zona se enmarca en el Bloque 58-Cuyabeno, donde se encuentra el Bloque VHR, con la presencia de una gran vía, en la zona Sur de la presente área, se observan grandes rasantes para la extracción de madera, pero no se evidencian accesos existentes en la zona centro-norte del Bloque 90-Sahino.

Así mismo, se adjuntan los usos de suelo del Bloque 90-Sahino para la Plataforma C, Plataforma B, referirse al Anexo D, carpeta “Uso de suelo”.

5.7.1.1. Tipo de medición

Se utilizó el método de selección de 15 segundos Leq 15s, determinado en la evaluación de una medición con banda de octavas previa de 10 minutos con un intervalo de 1 segundo, donde se verificó la ausencia de ruido impulsivo y se evalúa contenido energético en bajas frecuencias para la determinación del flujo que se aplicó en el estudio, una vez seleccionado el método de medición, se tomaron 10 registros, los cuales fueron ingresados en todos los flujos para comprobar de forma objetiva la presencia o ausencia de ruido impulsivo. La LKeq fue calculada según lo establecido en el Acuerdo Ministerial 097-A, Anexo 5 y corregido según el certificado de calibración del equipo. Según lo establecido en el apartado 5.3.1.1. Método de 15 segundos del Acuerdo Ministerial 097-A.

5.7.1.2. Equipos

La descripción del equipo utilizado, los métodos de medición se detallan en la tabla siguiente, Las evaluaciones se realizaron utilizando sonómetros integradores clase 1 o clase 2, de acuerdo con la Norma de la Comisión Electrotécnica Internacional IEC 61672-1:2002, según lo establecido en el apartado 5.2.6. del Anexo 5 del Acuerdo Ministerial 097-A.

Tabla 80. Descripción de los equipos utilizados

EQUIPO	MODELO-SERIE	PARÁMETRO	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
SONÓMETRO INTEGRADOR CEVSA 	SC310, T243086	Ruido	CC-4354-006-21
CALIBRADOR DE SONÓMETRO SPER SCIENTIFIC 	850016-150102903	Verificación de la Calibración	CC-5037-019-21
ANEMÓMETRO CONTROL COMPANY 3655 	3655-160252812	Determinación dirección del viento	CC-1872-032-21
GPS GARMIN 64S 	NA	Localización	NA
TERMOHIGRÓMETRO TAYLOR	1532	Temperatura, humedad	CC-6051-008-21

Fuente: Procapcon, 2022.

5.7.1.3. Determinación de puntos

Los puntos de muestreo se determinan tomando en cuenta el siguiente criterio:

Al momento de la verificación de campo, se determinaron posibles fuentes de emisión de ruido, especialmente por los futuros accesos dentro del Bloque 90-Sahino además de cada uno de los puntos en el sitio donde se ubicarán las futuras Plataformas A, B, C, D, E y F con sus respectivos accesos y sus posibles puntos críticos de afectación (PCA), según lo establecido en el apartado 5.2.1. Punto de Medición, Anexo 5, Acuerdo Ministerial 097-A.

Foto 78. Monitoreo de ruido dentro del Bloque 90-Sahino.



Fuente: Procapcon, 2022.

5.7.1.4. Ubicación de los puntos de muestreo

La ubicación de los puntos de muestreo se detalla en la tabla siguiente, la fase de campo para el análisis de ruido ambiente fue llevada a cabo desde el 2 de febrero hasta el 11 de febrero de 2022.

Tabla 81. Coordenadas puntos de muestreo de ruido

Código	Punto	Descripción	Formulario	Tipo de suelo	Límite máximo permisible	Coordenadas WGS 84-Zona 18 S	
						Este	Norte
Punto 1	Plataforma D	Ubicado en la Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1, conformado por bosque secundario intervenido en el que se evidencia la extracción de madera espacios de claro de bosque y sin presencia de árboles emergentes.	ME-0077-015-22	Agrícola residencial	65	353842,34	10014739,13
			ME-0077-019-22		45		
Punto 2	Acceso Plataforma C hacia Plataforma D	Ubicado en la comuna “Tigre Playa” Conformado por un bosque secundario en sucesión donde se evidencia alteración antrópica con varios senderos que atraviesan el área.	ME-0077-016-22	Agrícola residencial	65	354471	10015508
			ME-0077-020-22		45		
Punto 3	Acceso Plataforma C hacia Plataforma D	Ubicado en la Precooperati	ME-0077-017-22	Agrícola residencial	65	354254	10016864

		va “Alma Lojana” Formado de un bosque secundario inundado y alterado por el cual se evidencia extracción de madera y caminos comunales que atraviesan el área.	ME-0077-021-22		45		
Punto 4	Plataforma C	Ubicado en la Precooperativa “Alma Lojana” formado por bosque secundario con presencia de varios caminos comunitarios, presencia de varios claros de bosques y árboles caídos con una topografía irregular con pequeñas pendientes y elevaciones.	ME-0077-018-22 ME-0077-022-22	Agrícola residencial	65 45	354245,99	10019085,65
Punto 5	Plataforma A	Ubicado en la Comunidad Kichwa “Espíritu Noteno” conformado por bosque secundario alterado con presencia de caminos comunitarios, extracción de madera.	ME-0077-032-22 ME-0077-031-22	Agrícola residencial	65 45	357373	10026033
Punto 6	Plataforma E	Formado por bosque secundario intervenido con presencia de vías de acceso y caminos comunitarios, se evidencia extracción de madera dejando varios claros de bosque y sin presencia de árboles emergentes.	ME-0077-033-22 ME-0077-034-22	Agrícola residencial	65 45	352946,39	10011401,39

Punto 7	Vía de existente hacia Plataforma D	su ecosistema característico es bosque secundario intervenido por la extracción de madera y vías de acceso, con pocos árboles emergentes y árboles caídos formando claros de bosque.	ME-0077-036-22 ME-0077-035-22	Agrícola residencial	65 45	354356	10013125
Punto 8	Vía existente hacia Plataforma E	Presenta una zona de pastizal sin cobertura vegetal, con un pequeño parche de bosque en sucesión secundario y presencia de pequeños riachuelos.	ME-0077-045-22 ME-0077-044-22	Agrícola residencial	65 45	354584	10012725
Punto 9	Acceso Plataforma B hacia Plataforma C	se encuentra en la comuna Tigre playa, su ecosistema característico es bosque secundario de tierra firme, con pendientes de hasta 30° aproximadamente formando pequeñas zonas inundables estacionarias a los alrededores, con presencia de extracción maderera.	ME-0077-054-22 ME-0077-052-22	Agrícola residencial	65 45	354003	10022048
Punto 10	Acceso Plataforma B hacia Plataforma C	su ecosistema característico es bosque secundario, presenta árboles con altura máxima de 21 m, con varios árboles caídos, sin copa con presencia de senderos y	ME-0077-055-22 ME-0077-053-22	Agrícola residencial	65 45	354010	10020144

		cuerpos de agua.					
Punto 11	Plataforma F	Ubicado en la comuna “Tigre Playa”, constituido por bosque secundario por el cual atraviesan caminos comunales, topografía variada con pendientes de 45° aproximadamente formando elevaciones y zonas inundables.	ME-0077-077-22 ME-0077-079-22	Agrícola residencial	65 45	351747,71	10022874,5
Punto 12	Acceso Plataforma B hacia Plataforma F	Se encuentra en la comuna Tigre playa, su ecosistema característicos es bosque secundario alterado con una altura máxima de 25 m, con varias vías de accesos con árboles caídos y sin copa formando claros de bosque debido a la extracción de madera y presencia de pequeños riachuelos.	ME-0077-078-22 ME-0077-080-22	Agrícola residencial	65 45	352710	10023225
Punto 13	Plataforma B	Ubicado en la comuna “Tigre playa” constituido por bosque secundario alterado con presencia de caminos comunitarios que atraviesan varias áreas de fincas con cultivos de cacao y pastos cercanos al punto de estudio, se visualiza extracción de madera.	ME-0077-098-22 ME-0077-099-22	Agrícola residencial	65 45	355078,56	10023273,05

Fuente: Procapcon, 2022.

5.7.1.5. Normativa

Se hace referencia al Acuerdo Ministerial No 097- A, Edición Especial; Quito, miércoles 4 de noviembre de 2015. En el caso del presente estudio se realizó las mediciones en 13 puntos de monitoreo dentro del Bloque 90-Sahino, para la comparación de los límites máximos permisibles se tomará como referencia el uso de suelo que se determinó en la fase de campo, como se establece en el Anexo IV, Ruido Ambiental del Acuerdo Ministerial 097-A.

Tabla 82. Niveles máximos de emisión de ruido para FFR

NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO PARA FFR		
USO DE SUELO	LKeq (dB)	
	Periodo Diurno	Periodo Nocturno
	07:01 hasta 21:00 horas	21:01 hasta 07:00 horas
Residencial (RI)	55	45
Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1)	55	45
Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1)	60	50
Comercial (CM)	60	50
Agrícola Residencial (AR)	65	45
Industrial (ID1/ID2)	65	55
Industrial (ID3/ID4)	70	65
Uso Múltiple	Cuando existan uso de suelo múltiple o combinados se utilizará el LKeq más bajo de cualquiera de los usos de suelo que componen la combinación. Ejemplo: Uso de suelo: Residencial + ID2 LKeq para este caso= Diurno 55 dB y Nocturno 45 dB	
Protección Ecológica (PE) Recursos Naturales (RN)	La determinación del LKeq para estos casos se lo llevó a cabo de acuerdo con el procedimiento descrito en el Anexo 4	

Fuente: Acuerdo Ministerial No 097, Edición Especial, Quito, miércoles 4 de noviembre de 2015, Anexo IV, Tabla 3.

5.7.1.6. Correcciones aplicables

Los resultados recolectados en campo tienen la corrección por ruido de fondo en los casos que aplique y que se detalla dentro del formato de resultados que consta como anexo a este informe.

$$Lcorreg = 10\lg(10^{Lmedido/10} - 10^{Lfondo/10})dB$$

Se aplica la fórmula que está establecida dentro de la Norma ISO 1996-2.

Además, se aplican correcciones por Contenido Energético Alto en Bajas Frecuencias y/o por Contenido Impulsivo según lo que indica el Acuerdo Ministerial 097 y las condiciones de ruido monitoreadas en campo.

Foto 79. Estación de muestreo de ruido ambiental dentro del Bloque 90-Sahino.



Fuente: Procapcon, 2022.

5.7.2. Resultados de Ruido Ambiental

Tabla 83. Resultados de ruido ambiental dentro del Bloque 90-Sahino.

Código	Punto	Descripción	Coordenadas WGS 84-Zona 18 S		Formulario	Tipo de suelo	Límite máximo permisible	Valores	Estatus
			Este	Norte					
Punto 1	Plataforma D	Ubicado en la Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1, conformado por bosque secundario intervenido en el que se evidencia la extracción de madera espacios de claro de bosque y sin presencia de árboles emergentes.	353842,34	10014739,13	ME-0077-015-22	Agrícola residencial	65	53	Cumple
					ME-0077-019-22		45	49	Incumple
Punto 2	Acceso Plataforma C hacia Plataforma D	Ubicado en la comuna “Tigre Playa” Conformado por un bosque secundario en sucesión donde se evidencia alteración antrópica con varios senderos que atraviesan el área.	354471	10015508	ME-0077-016-22	Agrícola residencial	65	50	Cumple
					ME-0077-020-22		45	53	Incumple
Punto 3	Acceso Plataforma C hacia Plataforma D	Ubicado en la Precooperativa “Alma Lojana” Formado de un bosque secundario inundado y alterado por el cual se evidencia extracción de madera y caminos comunales que atraviesan el área.	354254	10016864	ME-0077-017-22	Agrícola residencial	65	44	Cumple
					ME-0077-021-22		45	43	Cumple
Punto 4	Plataforma C	Ubicado en la Precooperativa “Alma Lojana” formado por bosque secundario con presencia de varios caminos comunitarios, presencia de varios claros de bosques y árboles caídos	354245,99	10019085,65	ME-0077-018-22	Agrícola residencial	65	58	Cumple
					ME-0077-022-22		45	71	Incumple

		con una topografía irregular con pequeñas pendientes y elevaciones.							
Punto 5	Plataforma A	Ubicado en la Comunidad Kichwa "Espíritu Noteno" conformado por bosque secundario alterado con presencia de caminos comunitarios, extracción de madera.	357373	10026033	ME-0077-032-22	Agrícola residencial	65	57	Cumple
					ME-0077-031-22		45	52	Incumple
Punto 6	Plataforma E	Formado por bosque secundario intervenido con presencia de vías de acceso y caminos comunitarios, se evidencia extracción de madera dejando varios claros de bosque y sin presencia de árboles emergentes.	352946,39	10011401,39	ME-0077-033-22	Agrícola residencial	65	61	Cumple
					ME-0077-034-22		45	57	Incumple
Punto 7	Acceso Límite Sur hacia Plataforma D	su ecosistema característico es bosque secundario intervenido por la extracción de madera y vías de acceso, con pocos árboles emergentes y árboles caídos formando claros de bosque.	354356	10013125	ME-0077-036-22	Agrícola residencial	65	42	Cumple
					ME-0077-035-22		45	46	Incumple
Punto 8	Acceso Y hacia Plataforma E	Presenta una zona de pastizal sin cobertura vegetal, con un pequeño parche de bosque en sucesión secundario y presencia de pequeños riachuelos.	354584	10012725	ME-0077-045-22	Agrícola residencial	65	62	Cumple
					ME-0077-044-22		45	49	Incumple
Punto 9	Acceso Plataforma B hacia Plataforma C	se encuentra en la comuna Tigre playa, su ecosistema característico es bosque secundario de tierra firme, con	354003	10022048	ME-0077-054-22	Agrícola residencial	65	48	Cumple
					ME-0077-052-22		45	56	Incumple

		pendientes de hasta 30° aproximadamente formando pequeñas zonas inundables estacionarias a los alrededores, con presencia de extracción maderera.							
Punto 10	Acceso Plataforma B hacia Plataforma C	su ecosistema característico es bosque secundario, presenta árboles con altura máxima de 21 m, con varios árboles caídos, sin copa con presencia de senderos y cuerpos de agua.	354010	10020144	ME-0077-055-22	Agrícola residencial	65	57	Cumple
					ME-0077-053-22		45	56	Incumple
Punto 11	Plataforma F	Ubicado en la comuna “Tigre Playa”, constituido por bosque secundario por el cual atraviesan caminos comunales, topografía variada con pendientes de 45° aproximadamente formando elevaciones y zonas inundables.	351747,71	10022874,5	ME-0077-077-22	Agrícola residencial	65	66	Incumple
					ME-0077-079-22		45	65	Incumple
Punto 12	Acceso Plataforma B hacia Plataforma F	Se encuentra en la comuna Tigre playa, su ecosistema característico es bosque secundario alterado con una altura máxima de 25 m, con varias vías de accesos con árboles caídos y sin copa formando claros de bosque debido a la extracción de madera y presencia de pequeños riachuelos.	352710	10023225	ME-0077-078-22	Agrícola residencial	65	47	Cumple
					ME-0077-080-22		45	50	Incumple
Punto 13	Plataforma B	Ubicado en la comuna “Tigre	355078,56	10023273,05	ME-0077-098-22		65	47	Cumple

		playa" constituido por bosque secundario alterado con presencia de caminos comunitarios que atraviesan varias áreas de fincas con cultivos de cacao y pastos cercanos al punto de estudio, se visualiza extracción de madera.			ME-0077-099-22	Agrícola residencial	45	50	Incumple
Laboratorio Elicrom Cia Ltda, Acreditación N° SAE LEN 10-010									

Fuente: Procapcon, 2022.

Se evidencia el uso de suelo para distintas áreas dentro del Bloque 90-Sahino como de carácter industrial, sin embargo, se hace el análisis en función de lo observado durante la fase de campo, se ha establecido el uso como de carácter agrícola-residencial, observándose zonas de cambios de uso de suelo a tipo agrícola especialmente en la Plataforma E y zonas muy difusas de asentamientos poblacionales especialmente en la comuna Tigre Playa, centro Poblado Mayancha cerca de la Plataforma C, la Plataforma A y su acceso.

Las Plataformas B, D, F, se observa hábitats propios de Bosques Naturales intervenidos. A través de los análisis realizados, se pudo apreciar que las vías existentes utilizadas principalmente para la extracción de madera para las Plataformas D y E no hay un volumen de tráfico muy elevado, 12 de los 13 puntos de ruido diurno analizados cumplen con la norma observando que no hay focos emisores de ruido aparente ni focos fijos de ruido fijos que eleven sus valores, únicamente el punto de ruido diurno para la Plataforma F sobrepasa ligeramente el límite máximo permisible para muestreo diurno con 66 dB, tratándose de una zona inmersa en una comunidad indígena de un Bosque Natural Intervenido con muestras de cambio de uso de suelo a agrícola sin indicios de alteración acústica al momento del levantamiento de información.

Para los muestreos nocturnos, se evidencia a partir de la fase de campo que los vías existentes no presentan un gran flujo vehicular que pudiera representar una alteración acústica responsable de los valores de nivel de presión sonora determinados, 12 de los 13 puntos de presión sonora para análisis nocturno se encuentran fuera de norma cuyos únicas fuentes emisoras de ruido en esa franja horaria fue la fauna existente en la zona, especialmente del grupo de entomofauna, anfibios y reptiles, no se evidencia contaminación acústica de carácter productivo en la zonas analizadas.

De acuerdo con el uso de suelo determinado por la autoridad competente, Las Plataformas B sus accesos y la Plataforma C son catalogadas de tipo industrial, en la cual la Plataforma B cumpliría sus valores de presión sonora tanto para la franja horaria diurna como la nocturna y en la Plataforma C incumpliría para el horario nocturno debido focos emisores de Ruido de carácter biótico.

5.8. CALIDAD DE AIRE

5.8.1. Metodología de muestreo estándar

Para la determinación de contaminantes atmosféricos dentro del área de influencia del proyecto, se siguió lo establecido en el Acuerdo Ministerial 097-A, apartado 4.1.4. De los métodos de medición de los contaminantes criterio del aire ambiente, en el mismo se expone lo siguiente en su numeral 4.1.4.1. La responsabilidad de la determinación de las concentraciones de contaminantes criterio, a nivel de suelo, en el aire ambiente recaerá en la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable acreditada ante el Sistema Único de Manejo Ambiental. Los equipos, métodos y procedimientos a

utilizarse en la determinación de la concentración de contaminantes, serán aquellos descritos en la legislación ambiental federal de los Estados Unidos de América (Code of Federal Regulations) por Directivas de la Comunidad Europea y normas ASTM". Los métodos utilizados se enlistan a continuación. Los principios de medición utilizados por los equipos empleados en el presente muestreo cumplen con los métodos exigidos por el Organismo de Control Ambiental. El análisis fue realizado por el laboratorio ALS Ecuador ALSECU S.A. con acreditación SAE LEN 05-005.

Tabla 84. Metodologías utilizadas por contaminante

Parámetros analizados	Metodología de referencia
Monóxido de Carbono (CO)	EPA CFR 40, Parte 50, US EPA RFCA-1093-093
Monóxido de Nitrógeno (NO)	EPA CFR 40, Parte 50, US EPA RFNA-1194-099
Dióxido de Nitrógeno (NO_2)	EPA CFR 40, Parte 50, US EPA RFNA-1194-099
Ozono (O_3)	EPA CFR 40, Parte 50, US EPA RFNA-1194-099
Dióxido de Azufre (SO_2)	EPA CFR 40, Parte 50, US EPA, EQSA-0495-0100
Material Particulado PM 10	EPA CFR 40, Parte 50, US EPA, EQPM-0912-205
Material Particulado PM 2.5	EPA CFR 40, Parte 50, US EPA, EQSA-0495-0100

Fuente: Procapcon 2022.

Foto 80. Estaciones de muestreo establecidas durante la fase de campo, Bloque 90-Sahino



Fuente: Procapcon 2022.

Tabla 85. Descripción de equipos utilizados

Tipo	Analizador Automático (ECO-228)	Analizador Automático (ECO-229)	Analizador Automático (ECO-230)	Analizador Automático (ECO-226)
Marca	TELEDYNE	TELEDYNE	TELEDYNE	TELEDYNE
Modelo	T100	T300	T204	T640
Serie	4384	4111	91	558
Certificado de calibración	1522-ALS			

Fuente: Procapcon 2022.

Previo al inicio de las actividades se ejecutaron los siguientes lineamientos

- Calibración de los equipos de monitoreo.
- Equipos. - Antes de empezar el monitoreo se realiza la Calibración en cero.
- Respaldo de datos. -Codificación adecuada de datos descargados de los equipos para permitir una rápida y correcta identificación de los archivos, así como el respaldo tanto en la computadora portátil, como en una memoria externa.
- Personal Técnico Calificado. - Para el manejo e instalación de equipos se tiene el personal calificado por el laboratorio para la realización del monitoreo.
- Chequeo de equipos. - Se realiza un chequeo de equipos antes de salir del laboratorio, así como un chequeo constante durante la realización del monitoreo de 24 horas, para identificar posibles señales de alarma de los equipos y tomar las acciones correctivas que apliquen.

5.8.1.1. Determinación de los Puntos de muestreo

Los puntos de muestreo se determinan tomando en cuenta el siguiente criterio:

El análisis para la determinación de la calidad de aire y material particulado para PM10 y PM2.5, SO_2, NO_x, CO y O_3, han seguido los criterios establecidos en el Programa de Monitoreo de calidad de aire ambiental mediante el manual para la comprobación de la calidad de aire para medición de sistemas de polución de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), Apéndice E. "Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems, Volume II. En el mismo se establecen 5 escalas de representación de análisis dependiendo del tipo de análisis, los mismo se detallan a continuación.

Microescala: Áreas como calles, corredores de tráfico, donde el público en general podría estar expuesto a una máxima concentración desde fuentes de tráfico móviles.
Mediana: Personas que se mueven a través de áreas de centros urbanos o que viven cerca a grandes autopistas.
Vecindario: Las mediciones en esta escala representarían condiciones sobre zonas o subregiones de dimensiones de pocos kilómetros homogéneas de tipo de suelo y de características de superficie terrestre similares.
Urbana: Se usa para caracterizar concentraciones de contaminantes sobre una entera zona metropolitana.

A través del respectivo análisis se estableció a la categoría de "**Vecindario"** como la escala considerada para el respectivo análisis, considerando las condiciones de campo y en la construcción de las condiciones inherentes de las formaciones vegetales verificadas en campo, así, se considera que la categoría de vecindario para contaminantes de aire representa las condiciones de calidad de aire a través de usos de suelo relativamente uniformes de dimensiones de 0,5 a 4 Km de rango de análisis.

La composición gaseosa comúnmente presente en el aire ambiente contiene entre otros contaminantes: Material particulado (PM10 y PM2.5), SO2, CO, NOx, O3. Cada contaminante es monitoreado y comparados sus resultados con los límites máximos permisibles establecidos en la normativa de Calidad de Aire Ambiente, publicado en el Registro Oficial Nº 387 del 4 de noviembre de 2015, Acuerdo Ministerial 097-A del Ministerio del Ambiente del Ecuador, Anexo 4.

En función de lo anteriormente descrito, se han establecido dos puntos de muestreo, se colocó la estación completa de muestreo en 2 zonas donde fue posible el ingreso de los equipos acreditados y fueran representativas de la infraestructura a construir.

CA1
Acceso hacia Plataforma A, ubicado en la Comunidad Kichwa "Espíritu Noteno" conformado por bosque secundario alterado con presencia de caminos comunitarios, extracción de madera, se evidencia una fuerte presión antrópica especialmente por la cercanía con la vía de segundo orden hacia el campo VHR.

Foto 81. Implantación de la estación de muestreo CA1, acceso hacia Plataforma A



Fuente: Procapcon, 2022.

CA2

Accesos Plataformas D y E, Formado por bosque secundario intervenido con presencia de vías de acceso y caminos comunitarios, se evidencia extracción de madera dejando varios claros de bosque y sin presencia de árboles emergentes.

Foto 82. Implantación de la estación de muestreo CA2.



Fuente: Procapcon, 2022.

5.8.1.2. Ubicación de los Puntos de Muestreo

La ubicación de los puntos de muestreo se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 86. Puntos de muestreo calidad de aire.

Código	Facilidades relacionadas	Coordenadas WGS84, ZONA 18S		Descripción	Formulario	Fecha de muestreo
		Este	Norte			
CA1	Plataforma A, Plataforma B, Acceso Plataforma B, Acceso Plataforma B hacia F, Acceso	357321	10026032	Acceso hacia Plataforma A, ubicado en la Comunidad Kichwa "Espíritu Noteno" conformado por bosque secundario	57757	13-14/06/2023

	Plataforma B hacia C			alterado con presencia de caminos comunitarios, extracción de madera, se evidencia una fuerte presión antrópica especialmente por la cercanía con la vía de segundo orden hacia el campo VHR.		
CA2	Plataforma E, Plataforma D, Acceso hacia Plataforma E, Plataforma D hacia Plataforma C	353790	10014140	Accesos Plataformas D y E, Formado por bosque secundario intervenido con presencia de vías de acceso y caminos comunitarios, se evidencia extracción de madera dejando varios claros de bosque y sin presencia de árboles emergentes.	57759	14-15/06/2023
Laboratorio ALSECU, Acreditación N° SAE LEN 05-005						

Fuente: Procapcon, 2022.

5.8.1.3. Concentración de una sustancia en el aire

Es la relación que existe entre el peso o el volumen de una sustancia y la unidad de volumen de aire en el cual está contenida.

5.8.1.4. Norma de Calidad de Aire

Es el valor que establece el límite máximo permisible de concentración, a nivel de suelo, de un contaminante del aire durante un tiempo promedio de muestreo determinado, definido con el propósito de proteger la salud y el ambiente. Los límites permisibles descritos en esta norma de calidad de aire ambiente se aplicarán para aquellas concentraciones de contaminantes que se determinen fuera de los límites del predio de los sujetos de control o regulados.

La Normativa aplicada en Calidad de Aire para el Monitoreo, está referenciada al Acuerdo Ministerial 097-A del Ministerio del Ambiente del 04 de noviembre de 2015, Anexo 4, Apartado 4.1.2. Normas generales, Tabla siguiente.

Tabla 87. Límites máximos permisibles

CONTAMINANTE	LEGISLACIÓN
PM10	El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas no deberá exceder 100 µg/m3.
PM 2,5	El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas no deberá exceder 50 µg/m3.
NO2	La concentración máxima en (1) una hora no deberá exceder 200 µg/m3.
SO2	La concentración SO2 en 24 horas no deberá exceder 125 µg/m3.
CO	La concentración de monóxido de carbono de las muestras determinadas de forma continua, en un período de 8 (ocho) horas, no deberá exceder 10 .000 µg/m3.
O3	La máxima concentración de ozono, obtenida mediante muestra continua en un período de (8) ocho horas, no deberá exceder de 100 µg/m3,

Fuente: Acuerdo Ministerial 097-A MAE, noviembre de 2015, Anexo IV, 4.1.2. Normas generales.

Al sobrepasar las concentraciones máximas permisibles de los gases y partículas que comúnmente se encuentran dispersos en el aire ambiente debido a la operación de fuentes de combustión fijas o móviles de una industria, se producen consecuencias adversas para la salud humana y alteración del medio ambiente que en ciertos casos puede producirse lluvia acida y en mayor escala calentamiento global. Por lo que es necesario tomar medidas para reducir la concentración de contaminantes en el aire mediante el monitoreo de Calidad de Aire cíclico donde existan fuentes emisoras de contaminación.

La definición e implementación de estrategias de prevención y control de las emisiones de partículas y gases permitirá contar con diagnósticos del ambiente y crear una cultura de auto cuidado y de corrección de problemas de contaminación atmosférica que pudieran llegar a presentarse y que afecten la salud y al ecosistema que nos rodea.

5.8.1.5. Correcciones Aplicables

Los datos recolectados en campo están en condiciones de presión y temperatura de la localidad del muestreo, para realizar la comparación respectiva con los límites máximos permitidos se deben llevar estos valores a Condiciones de Referencia esto es: a 25 ºC de temperatura y 760 mmHg de presión.

Para esta corrección se aplica la siguiente ecuación:

$$C_c = C_o * \frac{760 mmHg}{Pbl} * \frac{(273.15 + t^o C)K}{298.15K}$$

Dónde:
Cc = Concentración Corregida
Co = Concentración Observada
Pbl = Presión Atmosférica Local
t°C = Temperatura Local

5.8.2. Resultados de calidad de aire

Durante la fase de campo no se evidenciaron fuentes de contaminación aparente a excepción de tráfico liviano especialmente en la vía principal hacia el río San Miguel, no se evidencia la presencia de operación en la zona analizada de producción petrolera activa. Todos los valores analizados cumplen con la norma.

Tabla 88. Valores de calidad de aire en la zona de muestreo del Bloque 90-Sahino.

Código	Facilidades relacionadas	Coordenadas WGS84, ZONA 18S		Descripción	Formulario	Límite permisible	CO (µg/m³) 8 HORAS	Criterio	Límite permisible	CO 1 HORA (µg/m³)	Criterio	Límite permisible	NO (µg/m³)	Criterio	Límite permisible	NO_2 (µg/m³)	Criterio	Límite permisible	O_3 (µg/m³)	Criterio	Límite permisible	SO_2 (µg/m³)	Criterio	Límite permisible	PM 10 µg/m³.	Criterio	Límite permisible	PM 2.5 µg/m³.	Criterio
		Este	Norte																									
CA1	Plataforma A, Plataforma B, Acceso Plataforma B, Acceso Plataforma B hacia F, Acceso Plataforma B hacia C	357321	10026032	Acceso hacia Plataforma A, ubicado en la Comunidad Kichwa "Espíritu Noteno" conformado por bosque secundario alterado con presencia de caminos comunitarios, extracción de madera, se evidencia una fuerte presión antrópica especialmente por la cercanía con la vía de segundo orden hacia el campo VHR.	57757	≤10000	394,67	Cumple	≤30000	424,,68	Cumple	NA	0	NA	≤200	0	Cumple	≤100	0	Cumple	≤125	6,63	Cumple	≤100	19,57	Cumple	≤50	6,99	Cumple
CA2	Plataforma E, Plataforma D, Acceso hacia Plataforma E, Plataforma D hacia Plataforma C	353790	10014140	Accesos Plataformas D y E, Formado por bosque secundario intervenido con presencia de vías de acceso y caminos comunitarios, se evidencia extracción de madera dejando varios claros de bosque y sin presencia de árboles emergentes.	57759	≤10000	634,7	Cumple	≤30000	722,94	Cumple	NA	0	NA	≤200	0	Cumple	≤100	43,92	Cumple	≤125	0	Cumple	≤100	12,81	Cumple	≤50	4,27	Cumple
LABORATORIOS ALSECU S.A. SAE LEN 05-005																												

Fuente: Procapco

5.9. COMPONENTE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA (SONDAJES ELÉCTRICOS VERTICALES SEVS)

5.9.1. Metodología

Los métodos de prospección geofísica se caracterizan por el estudio de las variaciones en el espacio de un parámetro físico de las rocas o los suelos. El método que utilizamos en el Bloque 90-Sahino, para ubicación de niveles freáticos y agua subterránea, es la Prospección Eléctrica o de Resistividades (S.E.V.), consiste en reconstruir la distribución de la resistividad real del subsuelo a través de introducción de corriente eléctrica y medición de la diferencia de potencial en una serie de electrodos situados sobre la sección a indagar.

El método eléctrico o de las resistividades es apropiado para investigación de agua subterránea, estudios geotécnicos de suelos, indicios preliminares de mineralización en roca, entre otros tipos de investigaciones previas, ya que permite determinar la naturaleza, la morfología y la profundidad de los sustratos, así como la litología de las capas a través de los valores de resistividad.

Este método se basa en el estudio de las variaciones de un parámetro físico de los materiales geológicos: su capacidad de conducir la corriente eléctrica. La resistividad tanto del suelo como de las rocas subyacentes depende esencialmente de su contenido en agua y de la composición química de ésta.

Sin embargo, es la estructura de un suelo, la que condiciona su contenido de agua en función de su naturaleza litológica. Por lo tanto, la resistividad del terreno depende de tres factores: naturaleza litológica de las rocas, contenido de agua y composición química de las mismas.

La determinación como parte del estudio ambiental y su línea base se resume en las siguientes actividades:

A. **Recopilación de información técnica:** Revisión de información cartográfica, geología y temática relacionada a los trabajos. Se revisó el mapa base con la ubicación de puntos, pre-plot.

B. **Evaluación Geomorfológica:** Se realizó la evaluación geomorfológica de la zona de estudio para ubicación de los centros de Sondeos Eléctricos Verticales (S.E.V.).

C. **Trabajo de campo:** Por parte del personal técnico, guías, se realizó un levantamiento en el Bloque 90-Sahino, realizando recorridos y mediciones mediante instrumental específico.

D. **Toma de datos:** Posteriormente se efectuaron la toma de datos de resistividad eléctrica in situ, para evaluación hidrogeológica.,

E. **Trabajo de gabinete:** Se evaluó, revisó e interpretó la información de Resistividad Eléctrica tomada durante el trabajo de campo, con la ayuda de software específico.

F. **Cortes geoeléctricos:** Se efectuaron paralelamente cortes geoeléctricos representativos por zonas que cubran el área de estudio.,

G. **Columnas electro-estratigráficas**: Se editaron columnas electro-estratigráficas en cada uno de los sitios correspondientes a los S.E.V. Para el presente Proyecto se levantaron 25 Sondajes Eléctricos Verticales.

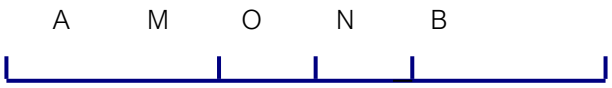
5.9.1.1. Sondajes eléctricos verticales (SEVs)

Es sin duda en todas sus modalidades el más importante de todos los métodos eléctricos. Su característica general es el envío de corriente al terreno por medio de dos electrodos A y B estableciendo así un campo eléctrico artificial. Se investiga la diferencia o caída de voltaje que se

produce a través del respectivo campo eléctrico generado, a través de otros dos electrodos M y N llamados “de potencial”.

Tanto los electrodos de corriente como los de potencial, se desplazan horizontalmente y en línea aproximadamente recta, alejándose de forma equidistante desde el punto O en donde se realiza la medida. La investigación así obtenida es perpendicular a este punto; mientras más grande es la distancia de los electrodos de corriente (A-B), mayor será la profundidad de investigación.

Figura 33. Distribución de electrodos



Fuente: Procapcon, 2022.

El método Sondeo Eléctrico Vertical (S.E.V.), se utiliza para obtener información de la variación de la resistividad del suelo y subsuelo en profundidad.

La resistividad aparente se calcula con la siguiente fórmula:

$$Ra = K \frac{dV}{I}$$

Ra = resistividad aparente
dV = diferencia de voltaje
I= intensidad de corriente
K= factor geométrico que depende del espaciamiento de los electrodos.

La resistividad aparente calculada, corresponde a una cierta profundidad del subsuelo, que básicamente depende de la separación de los electrodos de corriente (A-B) y las propiedades resistivas del material. Se estima que la profundidad de investigación está en el orden de 1/3 a 1/4 de la apertura total de electrodos A-B.

Tomando lecturas consecutivas, aumentando la separación de los electrodos de corriente se obtiene de esta manera una sección vertical en el centro de la configuración.

Para la interpretación se dispone de un software específico (IPI-WIN-2), el programa calcula una curva teórica: Ra-vs-AB/2 de un modelo del subsuelo.

La disposición espacial de los sondajes eléctricos en la zona de estudio fue dispuesta luego de realizar inicialmente una planificación a partir de la información técnica disponible, y posteriormente en el campo, luego de un reconocimiento de las condiciones físicas de cada sitio investigado.

5.9.1.2. Metodología utilizada

En el Bloque 90-Sahino, la amplitud total de los electrodos de corriente A-B, fue de 300 metros. La modelación de los sondajes eléctricos verticales se realizó empleando el software de origen ruso IPI-WIN-2, el mismo que en base a ecuaciones polinómicas integra los pares de valores X y Y de resistividad aparente y AB/2 respectivamente. Este programa nos permite determinar directamente los valores de resistividad verdadera obtenidos en cada una de las mediciones en el terreno.

La metodología utilizada para el presente estudio de Resistividades de estratos subsuperficiales tiene su fundamento en la energía eléctrica generada por un Resistivímetro de alta impedancia y aplicando un sistema de Sondaje Eléctrico Vertical (S.E.V.), al mismo que se recurre para obtener información de las variaciones de resistividad que presentan desde la superficie del terreno en sentido descendente.

Foto 83. Resistivímetro ABEM TERRAMETERS SAS



Fuente: Procapcon, 2022.

Este método permite comprender mejor la estructura del suelo de forma "indirecta", ya que la respuesta eléctrica del terreno dependerá esencialmente de su composición mineralógica, propiedades físico-mecánicas y grado de saturación de los materiales componentes tanto del suelo como de la roca a través de la cual circula la corriente.

Para alcanzar tal objetivo, es necesario que se cumplan tres condiciones siguientes:
Las diversas capas geológicas subyacentes tienen que ser caracterizadas por diferentes resistividades eléctricas.

La corriente eléctrica enviada desde la superficie debe penetrar con profundidad hasta alcanzar los objetivos que se hayan propuesto investigar.

Las deformaciones del campo eléctrico causadas por las heterogeneidades del subsuelo deben ser medibles a partir de la superficie.

Tomando lecturas consecutivas e incrementando la separación de los electrodos de corriente, se obtiene una sección vertical en el centro de la configuración.

Foto 84. Equipo de Campo utilizado durante la fase de campo del Bloque 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

El arreglo electródico llamado "Schlumberger (consiste en hacer circular una corriente entre los terminales A á B y por consecuencia aparece una diferencia de potencial entre los terminales M y N)." Se caracteriza por mantener los electrodos de potencial fijos en el centro de la configuración durante varias lecturas, mientras los electrodos de corriente se abren simétricamente desde el punto del centro de sondaje.

Los cuatro electrodos se los mantiene permanentemente en una línea o dirección lo más recta posible, libre de fuertes desniveles, obstáculos o rocas.

Foto 85. Sondajes Eléctricos Verticales (S.E.V.)



Ubicación del Punto. (S.E.V.)



Tendido del Equipo



Toma de mediciones







Fuente: Procapcon, 2022.

5.9.1.3. Descripción y ubicación de puntos de muestreo

Tabla 89. Muestreo de Sondajes Eléctricos Verticales

Código	Este	Norte	Altitud	Facilidad asociada	Observaciones
SEV 1	353082	10023231	262	Acceso Plataforma B a Plataforma F	Comuna Tigre Playa, terreno plano
SEV 2	351695	10022862	263	Plataforma F	Comuna Tigre Playa, terreno ondulado, Plataforma F
SEV 3	351770	10022832	263	Plataforma F	Comuna Tigre Playa, terreno ondulado, Plataforma F
SEV 4	355052	10023362	287	Plataforma B	Comuna Tigre Playa, terreno plano. Plataforma B
SEV 5	355098	10023295	305	Plataforma B	Comuna Tigre Playa, terreno plano. Plataforma B
SEV 6	355112	10022853	282	Acceso Plataforma B a Límite del Bloque	Comuna Tigre Playa, terreno semi ondulado
SEV 7	354041	10022363	284	Acceso Plataforma B a Plataforma C	Comuna Tigre Playa, terreno plano
SEV 8	354539	10023324	279	Acceso Plataforma B a Plataforma F	Comuna Tigre Playa, terreno semi plano
SEV 9	357547	10026323	253	Plataforma A	Comunidad Kichwa Espíritu Noteno, terreno semi plano, Plataforma A
SEV 10	357519	10026251	253	Plataforma A	Comunidad Kichwa Espíritu Noteno, terreno plano, Plataforma A
SEV 11	357338	10026057	268	Acceso a Plataforma A	Comunidad Kichwa Espíritu Noteno, terreno plano
SEV 12	354118	10019845	267	Acceso Plataforma B a Plataforma C	Precooperativa Alma Lojana, terreno plano

SEV 13	354233	10019162	269	Plataforma C	Precooperativa Alma Lojana, terreno ondulado, Plataforma C
SEV 14	354257	10019124	269	Plataforma C	Precooperativa Alma Lojana, terreno ondulado, Plataforma C
SEV 15	353922	10018002	268	Acceso Plataforma C a Plataforma D	Precooperativa Alma Lojana, terreno plano
SEV 16	354289	10015012	275	Acceso Plataforma C a Plataforma D	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1, terreno plano
SEV 17	353893	10014820	294	Plataforma D	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1, terreno plano, Plataforma D
SEV 18	353852	10014761	292	Plataforma D	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1, terreno plano, Plataforma D
SEV 19	353799	10013070	295	Vía Existente	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1, terreno semi plano
SEV 20	354375	10013070	313	Vía Existente	Comunidad La Calumeña, terreno ondulado
SEV 21	354961	10012557	312	Vía Existente	Comunidad La Calumeña, terreno ondulado
SEV 22	352971	10011319	303	Plataforma E	Comunidad La Calumeña, terreno ondulado, Plataforma E
SEV 23	352976	10011394	306	Plataforma E	Comunidad La Calumeña, terreno ondulado, Plataforma E
SEV 24	352896	10012247	314	Vía Existente	Comunidad La Calumeña, terreno plano
SEV 25	353679	10012231	308	Vía Existente	Comunidad La Calumeña, terreno plano

Fuente: Procapcon, 2022.

5.9.1.4. Justificación

La justificación del estudio se basa fundamentalmente en la determinación de las: características hidrogeológicas, morfodinámicas y geoeléctricas de las áreas en el BLOQUE 90-SAHINO, evaluadas tanto vertical como horizontalmente, caracterizando zonas con isotropía y anisotropía en las condiciones de sedimentación.

El proyecto se justifica en el estudio hidrogeológico a detalle para definir la dinámica hídrica subterránea y poder mitigar los efectos al realizar la construcción de: Accesos, facilidades tempranas y plataformas exploratorias.

5.9.1.5. Alcance del análisis

El alcance del presente estudio es definir las características hidrogeológicas e hidrodinámicas y correlacionarlas en el Bloque 90-Sahino.

Para el efecto se realizó el reconocimiento hidrogeológico de campo apoyado en la prospección geofísica por el método de Resistividad Eléctrica (S.E.V.).

5.9.1.6. Fase de campo

Para cumplir con el objetivo propuesto, se efectuó:

Reconocimiento geológico e hidrogeológico del Bloque 90-Sahino en base a las condiciones macroscópicas de permeabilidad del suelo y roca aflorante, litología, trabajos de campo in situ.

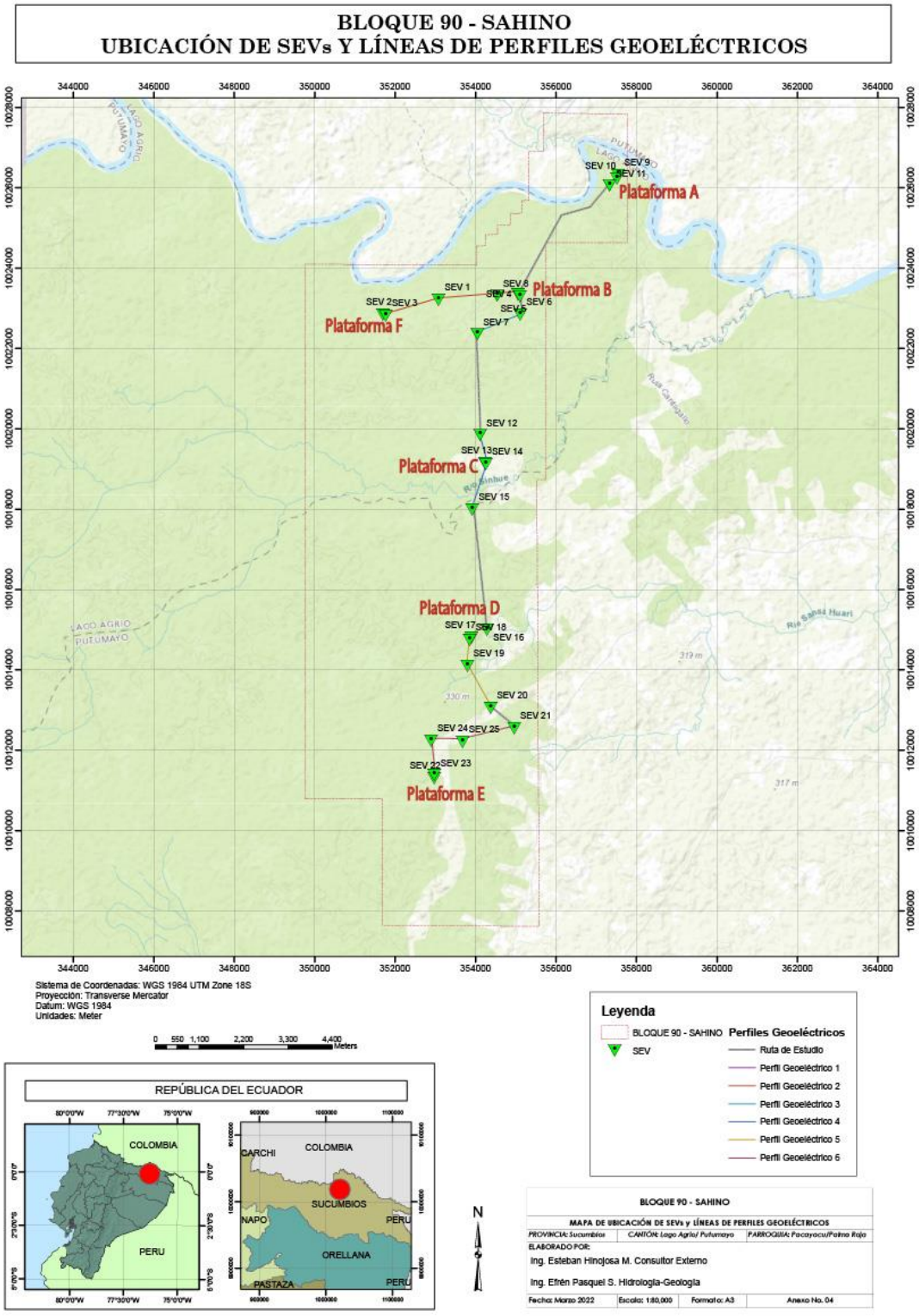
Ubicación de sitios representativos para realización de mediciones geo-eléctricas (Mapa pre-plot de muestreo).

Se realizaron labores de geofísica aplicada a las propiedades de Resistividad Eléctrica (S.E.V.) de las rocas, para lo cual se empleó la configuración “Schlumberger”.

Se realizaron un total de 25 Sondeos Eléctricos Verticales (S.E.V.) en el BLOQUE 90-SAHINO. En la Comunidad Kichwa Espíritu Noteno se realizaron (SEV 9, SEV 10, SEV 11). En la Comuna Tigre Playa (SEV 1, SEV 2, SEV 3, SEV 4, SEV 5, SEV 6, SEV 7, SEV 8, SEV 12). En la Precooperativa Alma Lojana (SEV 13, SEV 14, SEV 15). En la Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1 (SEV 16, SEV 17, SEV 18, SEV 19). En la Comunidad Calumeña (SEV 20, SEV 21, SEV 22, SEV 23, SEV 24, SEV 25). (Ubicación de S.E.V. y Perfiles Geoeléctricos, Anexo D).

La amplitud total de los electrodos de corriente (A-B) en los S.E.V. se mantuvo en 300 metros, con lo cual hemos alcanzado profundidades de investigación en el orden de 70 - 100 metros, suficiente para conocer el potencial hidrogeológico y la dinámica del agua subterránea, en el lugar.

Figura 34. Ubicación de S.E.V. y Perfiles Geoeléctricos



Fuente: Procapcon, 2022.

A continuación, describimos los parámetros de posicionamiento y dirección correspondientes a cada uno de los Sondajes Eléctricos Verticales S.E.V. tomados en campo en el BLOQUE 90-SAHINO.

5.9.1.7. Descripción de las zonas de muestreo

SEV 1:
Posición Centro SEV 1:
Longitud 353082 E (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Latitud 10'023.231 N (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Elevación (cota): 262 m.s.n.m. Rumbo: N - S.
Amplitud entre electrodos de corriente (A-B): 300 m.
Profundidad aproximada de investigación en el centro del SEV: 70 - 100 metros.

Foto 86. Comuna Tigre Playa



Fuente: Procapcon, 2022.

SEV 2: (Plataforma F)
Posición Centro SEV 2:
Longitud 351695 E (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Latitud 10'022.862 N (Datum: WGS84 – Zona 18S). Elevación (cota): 263 m.s.n.m. Rumbo: N - S.
Amplitud entre electrodos de corriente (A-B): 300 metros.
Profundidad aproximada de investigación en el centro del SEV: 70 - 100 metros.

Foto 87. Comuna Tigre Playa



Fuente: Procapcon, 2022.

SEV 3: (Plataforma F)
Posición Centro SEV 3:
Longitud 351770 E (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Latitud 10'022.832 N (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Elevación (cota): 263 m.s.n.m. Rumbo: E - W.
Amplitud entre electrodos de corriente (A-B): 300 metros.
Profundidad aproximada de investigación en el centro del SEV: 70 - 100 metros.

Foto 88. Comuna Tigre Playa



Fuente: Procapcon, 2022.

SEV 4: (Plataforma B)
Posición Centro SEV 4:
Longitud 355052 E (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Latitud 10'023.362 N (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Elevación (cota): 287 m.s.n.m. Rumbo: N - S.
Amplitud entre electrodos de corriente (A-B): 300 metros.
Profundidad aproximada de investigación en el centro del SEV: 70 - 100 metros.

Foto 89. Comuna Tigre Playa



Fuente: Procapcon, 2022.

SEV 5: (Plataforma B)
Posición Centro SEV 5:
Longitud 355098 E (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Latitud 10'023.295 N (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Elevación (cota): 286 m.s.n.m. Rumbo: E - W.
Amplitud entre electrodos de corriente (A-B): 300 metros.
Profundidad aproximada de investigación en el centro del SEV: 70 - 100 metros.

Foto 90. Comuna Tigre Playa



Fuente: Procapcon, 2022.

SEV 6:

Posición Centro SEV 6:
Longitud 355112 E (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Latitud 10'022.853 N (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Elevación (cota): 282 m.s.n.m. Rumbo: E - W.
Amplitud entre electrodos de corriente (A-B): 300 metros.
Profundidad aproximada de investigación en el centro del SEV: 70 - 100 metros.

Foto 91. Comuna Tigre Playa



Fuente: Procapcon, 2022.

SEV 7:

Posición Centro SEV 7:
Longitud 354041 E (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Latitud 10'022.363 N (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Elevación (cota): 284 m.s.n.m. Rumbo: E - W.
Amplitud entre electrodos de corriente (A-B): 300 metros.
Profundidad aproximada de investigación en el centro del SEV: 70 - 100 metros.

Foto 92. Comuna Tigre Playa



Fuente: Procapcon, 2022.

SEV 8:
Posición Centro SEV 8:
Longitud 354539 E (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Latitud 10'023.324 N (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Elevación (cota): 279 m.s.n.m. Rumbo: E - W.
Amplitud entre electrodos de corriente (A-B): 300 metros.
Profundidad aproximada de investigación en el centro del SEV: 70 - 100 metros.

Foto 93. Comuna Tigre Playa



Fuente: Procapcon, 2022.

SEV 9: (Plataforma A)
Posición Centro SEV 9:
Longitud 357547 E (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Latitud 10'026.323 N (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Elevación (cota): 253 m.s.n.m. Rumbo: E - W.
Amplitud entre electrodos de corriente (A-B): 300 metros.
Profundidad aproximada de investigación en el centro del SEV: 70 - 100 metros.

Foto 94. Comunidad Kichwa Espíritu Noteno



Fuente: Procapcon, 2022.

SEV 10: (Plataforma A)

Posición Centro SEV 10:
Longitud 357519 E (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Latitud 10'026.251 N (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Elevación (cota): 253 m.s.n.m. Rumbo: N - S.
Amplitud entre electrodos de corriente (A-B): 300 metros.
Profundidad aproximada de investigación en el centro del SEV: 70 - 100 metros.

Foto 95. Comunidad Kichwa Espíritu Noteno



Fuente: Procapcon, 2022.

SEV 11:

Posición Centro SEV 11:
Longitud 357338 E (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Latitud 10'026.057 N (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Elevación (cota): 247 m.s.n.m. Rumbo: E - W.
Amplitud entre electrodos de corriente (A-B): 300 metros.
Profundidad aproximada de investigación en el centro del SEV: 70 - 100 metros.

Foto 96. Comunidad Kichwa Espíritu Noteno



Fuente: Procapcon, 2022.

SEV 12:

Posición Centro SEV 12:
Longitud 354118 E (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Latitud 10'019.845 N (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Elevación (cota): 267 m.s.n.m. Rumbo: N - S.
Amplitud entre electrodos de corriente (A-B): 300 metros.
Profundidad aproximada de investigación en el centro del SEV: 70 - 100 metros.

Foto 97. Comuna Tigre Playa



Fuente: Procapcon, 2022.

SEV 13: (Plataforma C)

Posición Centro SEV 13:
Longitud 354233 E (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Latitud 10'019.162 N (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Elevación (cota): 269 msnm. Rumbo: E - W.
Amplitud entre electrodos de corriente (A-B): 300 metros.
Profundidad aproximada de investigación en el centro del SEV: 70 - 100 metros.

Foto 98. Precooperativa Alma Lojana



Fuente: Procapcon, 2022.

SEV 14: (Plataforma C)
Posición Centro SEV14:
Longitud 354257 E (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Latitud 10'019.124 N (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Elevación (cota): 269 m.s.n.m. Rumbo: N - S.
Amplitud entre electrodos de corriente (A-B): 300 metros.
Profundidad aproximada de investigación en el centro del SEV: 70 - 100 metros.

Foto 99. Precooperativa Alma Lojana



Fuente: Procapcon, 2022.

SEV 15:
Posición Centro SEV 15:
Longitud 353922 E (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Latitud 10'018.002 N (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Elevación (cota): 268 m.s.n.m. Rumbo: N - S.
Amplitud entre electrodos de corriente (A-B): 300 metros.
Profundidad aproximada de investigación en el centro del SEV: 70 - 100 metros.

Foto 100. Precooperativa Alma Lojana



Fuente: Procapcon, 2022.

SEV 16:

Posición Centro SEV 16:
Longitud 354289 E (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Latitud 10'015.012 N (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Elevación (cota): 275 m.s.n.m. Rumbo: N - S.
Amplitud entre electrodos de corriente (A-B): 300 metros.
Profundidad aproximada de investigación en el centro del SEV: 70 - 100 metros.

Foto 101. Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1



Fuente: Procapcon, 2022.

SEV 17: (Plataforma D)

Posición Centro SEV 17:
Longitud 353893 E (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Latitud 10'014.820 N (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Elevación (cota): 294 m.s.n.m. Rumbo: E - W.
Amplitud entre electrodos de corriente (A-B): 300 metros.
Profundidad aproximada de investigación en el centro del SEV: 70 - 100 metros.

Foto 102. Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1



Fuente: Procapcon, 2022.

SEV 18: (Plataforma D)
Posición Centro SEV 18:
Longitud 353852 E (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Latitud 10'014.761 N (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Elevación (cota): 292 m.s.n.m. Rumbo: N - S.
Amplitud entre electrodos de corriente (A-B): 300 metros.
Profundidad aproximada de investigación en el centro del SEV: 70 - 100 metros.

Foto 103. Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1



Fuente: Procapcon, 2022.

SEV 19:
Posición Centro SEV 19:
Longitud 353799 E (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Latitud 10'014.118 N (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Elevación (cota): 295 m.s.n.m. Rumbo: N - S.
Amplitud entre electrodos de corriente (A-B): 300 metros.
Profundidad aproximada de investigación en el centro del SEV: 70 - 100 metros.

Foto 104. Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1



Fuente: Procapcon, 2022.

SEV 20:

Posición Centro SEV 20:
Longitud 354375 E (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Latitud 10'013.070 N (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Elevación (cota): 313 m.s.n.m. Rumbo: N - S.
Amplitud entre electrodos de corriente (A-B): 300 metros.
Profundidad aproximada de investigación en el centro del SEV: 70 - 100 metros.

Foto 105. Comunidad La Calumeña



Fuente: Procapcon, 2022.

SEV 21:

Posición Centro SEV 21:
Longitud 354961 E (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Latitud 10'012.557 N (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Elevación (cota): 312 m.s.n.m. Rumbo: E - W.
Amplitud entre electrodos de corriente (A-B): 300 metros.
Profundidad aproximada de investigación en el centro del SEV: 70 - 100 metros.

Foto 106. Comunidad La Calumeña



Fuente: Procapcon, 2022.

SEV 22: (Plataforma E)
Posición Centro SEV 22:
Longitud 352971 E (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Latitud 10'011.319 N (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Elevación (cota): 303 m.s.n.m. Rumbo: N - S.
Amplitud entre electrodos de corriente (A-B): 300 metros.
Profundidad aproximada de investigación en el centro del SEV: 70 - 100 metros.

Foto 107. Comunidad La Calumeña



Fuente: Procapcon, 2022.

SEV 23: (Plataforma E)
Posición Centro SEV 23:
Longitud 352976 E (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Latitud 10'011.394 N (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Elevación (cota): 306 m.s.n.m. Rumbo: N - S.
Amplitud entre electrodos de corriente (A-B): 300 metros.
Profundidad aproximada de investigación en el centro del SEV: 70 - 100 metros.

Foto 108. Comunidad La Calumeña



Fuente: Procapcon, 2022.

SEV 24:

Posición Centro SEV 24:
Longitud 352896 E (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Latitud 10'012.247 N (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Elevación (cota): 314 m.s.n.m. Rumbo: E - W.
Amplitud entre electrodos de corriente (A-B): 300 metros.
Profundidad aproximada de investigación en el centro del SEV: 70 - 100 metros.

Foto 109. Comunidad La Calumeña



Fuente: Procapcon, 2022.

SEV 25:

Posición Centro SEV 25:
Longitud 353679 E (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Latitud 10'012.231 N (Datum: WGS84 – Zona 18S).
Elevación (cota): 308 m.s.n.m. Rumbo: E - W.
Amplitud entre electrodos de corriente (A-B): 300 metros.
Profundidad aproximada de investigación en el centro del SEV: 70 - 100 metros.

Foto 110. Comunidad Calumeña



Fuente: Procapcon, 2022.

5.9.1.8. Hidrogeología

El presente estudio está encaminado a determinar la relación entre la geología y las aguas subterráneas, partiendo de una metodología indirecta de prospección geofísica cuyos resultados deben necesariamente ser comprobados con métodos directos como son las perforaciones exploratorias que alcancen los niveles freáticos y acuíferos predeterminados.

El Bloque 90-Sahino, forma parte de la cuenca regional del río San Miguel. La zona de estudio pertenece a la Unidad Hidrogeológica conocida como "Depresión o Cuenca Amazónica". Anexo D. Sondeos eléctricos verticales.

Con estos antecedentes, podemos afirmar previo a la evaluación de resultados de campo, que el potencial hidrogeológico de la zona de estudio es relativamente favorable para el almacenamiento y circulación de agua subterránea.

Un factor también favorable es la presencia cercana de ríos y drenajes locales intermitentes, en donde la infiltración subterránea alimenta a los acuíferos zonales.

5.9.2. Resultados de Resistividad Eléctrica (S.E.V)

La República del Ecuador está ubicada al noroccidente de Sudamérica. Tiene una extensión de 256.370 Km2 incluida su región insular. La Cordillera de los Andes divide al país en tres regiones naturales, claramente diferenciadas: Costa, Sierra y Amazonía; además cuenta en su patrimonio con las Islas Galápagos (CNRH2002).

Las aguas subterráneas son un recurso más abundante que las aguas superficiales, pero en general se las conoce menos y se las gestiona sin el adecuado conocimiento científico y técnico. Constituye un recurso esencial para la seguridad alimentaria del futuro, a la vez que es vital para el funcionamiento de los ecosistemas. En nuestro país existen zonas en las que el agua subterránea es el único recurso accesible para abastecer poblaciones o para la irrigación de cultivos.

Foto 111. Estudio de Resistividad Eléctrica (S.E.V.), comunidad La Calumeña



Fuente: Procapcon, 2022.

La Constitución actual del Ecuador reconoce el derecho de todos los ciudadanos al agua para consumo humano, derecho que necesita ser garantizado mediante la adopción de medidas que preserven las fuentes y reservas de agua. En este contexto, las zonas potencialmente acuíferas juegan un rol preponderante toda vez que, en estas áreas, suelen encontrarse reservas de agua de altísima calidad.

La Cordillera de los Andes atraviesa el país de norte a sur y constituye una impresionante barrera montañosa, con vertientes externas muy escarpadas de fuertes desniveles; es el factor más importante para que en el país exista una gran variedad de relieves y climas.

El Bloque 90-Sahino forma parte de la Cordillera de los Andes, ubicado al sur del río San Miguel en la Provincia de Sucumbíos, Cantón Lago Agrio, Parroquia de Pacayacu y Cantón Putumayo, Parroquias de Santa Elena, Palma Roja y Sansahuari.

5.9.2.1. Región Oriental o Amazonía

La Cuenca Oriental o Amazónica está ubicada al este de la zona sub-Andina. Se trata de una región levemente ondulada que posee una historia tectónica más estable que la de la zona Sub-Andina.

El Oriente ecuatoriano es parte de la plataforma pericratónica o cuenca de tras-arco, desarrollada entre el Cratón Guyanés al este y el Cinturón Móvil Andino al oeste. Se extiende desde Venezuela a Bolivia sobre el Este de los Andes. El Oriente consiste en dos zonas estructurales y provincias fisiográficas distintas: la Cuenca Oriental y la Zona sub-Andina.

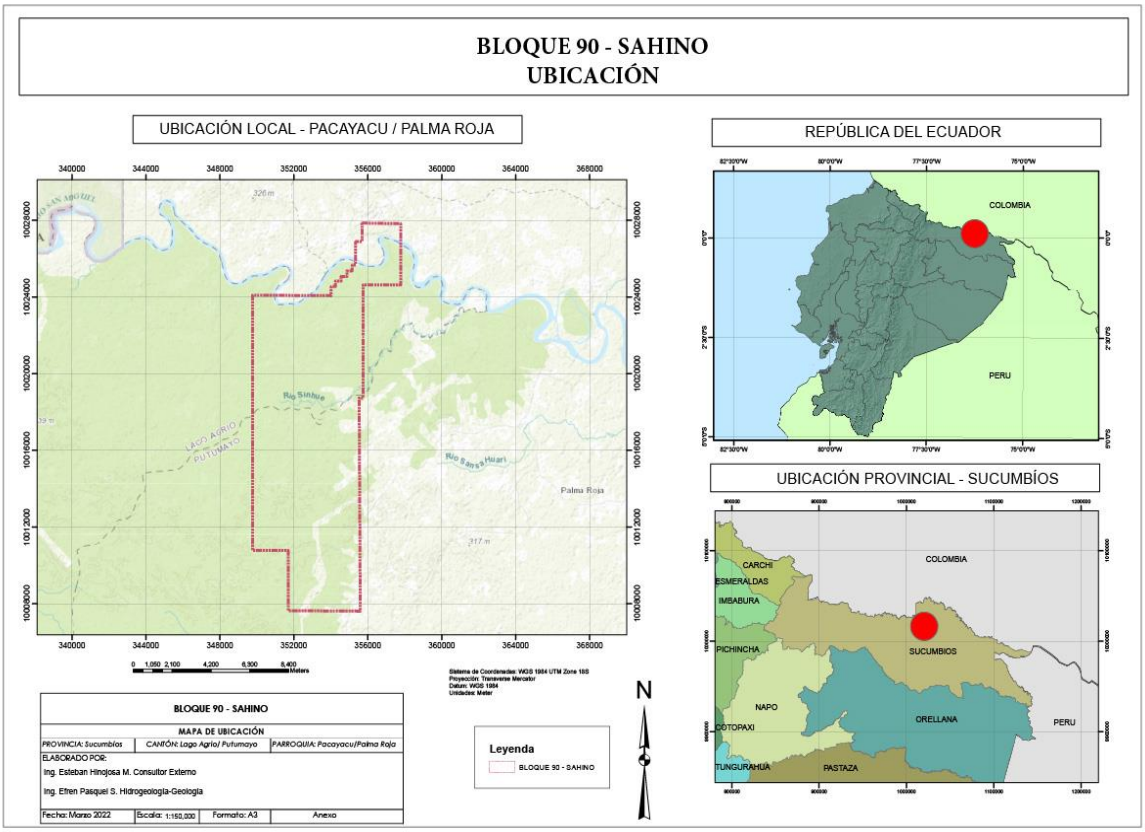
Fisiográficamente, la zona sub-Andina consiste en colinas de piedemonte que alcanzan elevaciones de hasta 2.000 m. Los ríos con drenaje hacia el este han cortado profundamente a estas colinas de piedemonte.

Regionalmente toda la Cuenca Oriental a profundidad suprayace a las rocas cristalinas arcaicas del Escudo Guayanés, sobre el cual se depositaron los sedimentos del Paleozoico y Mesozoico inferior de la plataforma epicontinental (formaciones Pumbuiza, Macuma y Santiago, actualmente expuestas solo en la Zona Subandina), durante varias transgresiones marinas de diferente extensión.

La zona sub-Andina, la cual limita con la Cordillera Real, es un cinturón de cabalgamiento y plegamiento de tras-arco, tectónicamente asociado con los Andes (Baldock, 1982a). Dos elementos plegados, el levantamiento Napo al N y el levantamiento Cutucú al sur, están separados por el arco Loracachi. El volcán El Reventador está localizado sobre el levantamiento Napo.

El Bloque 90-Sahino se encuentra ubicado en la Provincia de Sucumbíos. Está irrigado por dos grandes microcuencas, la del río Aguarico y la del río San Miguel. Estos dos ríos presentan aguas blancas, con una alta concentración de sólidos disueltos, ya que provienen de la cadena montañosa de las estribaciones orientales de la Cordillera de los Andes. (Anexo D).

Figura 35. Ubicación geográfica del Bloque 90-Sahino.



Fuente: Procapcon, 2022.

Las carencias generalizadas de conocimientos, capacidades e instrumentos de gestión, la atención marginal a la gestión y protección de los acuíferos han llevado a usos irracionales, pérdidas del recurso y a su contaminación, generando situaciones cuya reversión conlleva procesos excesivamente costosos. El problema se agudiza cuando se trata de zonas con elevados índices de pobreza y con limitaciones socioeconómicas en las cuales, salvo excepciones, el conocimiento ha sido prácticamente inexistente.

Esto conlleva a la necesidad de desarrollar un amplio programa de investigación que permita no solo la mejora de los conocimientos de los acuíferos actualmente en explotación, sino además implementar estrategias para la evaluación de las reservas y el conocimiento de los mecanismos de recarga de los principales sistemas acuíferos del país, desarrollar políticas y programas para la gestión integral de los acuíferos, basados principalmente en una explotación racional, sostenible y sustentable del agua subterránea; identificar los sistemas acuíferos prioritarios que requieren atención especial y efectuar estudios específicos, en base a consideraciones técnicas, sociales, ambientales y económicas.

Una de las razones para explicar la poca o ninguna importancia para la gestión de los acuíferos, es el conocimiento inadecuado acerca de la interrelación física entre recursos superficiales y subterráneos y de no haber comprendido que las aguas subterráneas son parte integral del ciclo hidrológico; a esto, se debe agregar que el país no dispone de una política que asegure la protección de ese recurso contra la contaminación y la sobreexplotación.

Sobre la base de esta realidad, se deriva la necesidad de que los tomadores de decisiones y los investigadores inicien un programa sistemático de protección de acuíferos, pues de no hacerse podría ser inminente la pérdida del recurso. Para esto debe tenerse muy en cuenta que, para una administración ambientalmente segura de las aguas subterráneas, la mejor práctica es proteger el recurso antes de su contaminación.

Los recursos de aguas subterráneas no son ilimitados y están sujetos a problemas de agotamiento y contaminación cada vez mayores; se degradan o contaminan fácilmente y su recuperación es compleja técnica y económicamente.

Con el propósito de conocer las variaciones en las profundidades de los niveles freáticos, en los diferentes sectores del Bloque 90-Sahino, así como la dinámica hidrogeológica que incluye parámetros como áreas de recarga y descarga subterránea, direcciones de flujo y gradiente de drenaje subterráneo mediante isocurvas freáticas e isopiezas, se ha solicitado la elaboración de la presente prospección geofísica aplicando la metodología de Resistividad Eléctrica (S.E.V.), con el fin de obtener valores resistivos a diferentes profundidades del subsuelo, lo cual nos permitirá elaborar perfiles geoeléctricos y mapa piezométrico preliminar.

Esta información nos proporcionó una clara idea de las condiciones y potencial hidrogeológico, así como de la hidrodinámica subterránea del lugar, que será de gran utilidad para planificar las actividades.

5.9.2.2. Situación del agua subterránea en Ecuador

Históricamente, en el Ecuador y en el mundo la sociedad ha utilizado el agua subterránea como fuente de abastecimiento y desarrollo. Los asentamientos humanos estuvieron concentrados en donde este recurso era de fácil acceso y las vertientes o “pogyos” eran las fuentes más utilizadas. Se conoce que los Quitus y los Incas hicieron grandes obras de ingeniería con el fin de captar este recurso; los pozos excavados fueron la fuente más apropiada para satisfacer las necesidades de grupos familiares, en general, éstos no sobrepasaban las decenas de metros de profundidad.

A partir de la década de los setenta, concomitantemente con el auge petrolero, se incrementó la demanda de agua, en el Ecuador, por lo que, como alternativa para satisfacer los requerimientos de consumo humano y agroindustrial, se priorizó la captación de aguas subterráneas mediante la perforación de pozos.

Los gobiernos locales y seccionales, empresas privadas y ONGs, con el fin de cumplir con la demanda de agua de la población, han implementado obras para la captación de aguas subterráneas.

No se dispone de estudios que permitan identificar áreas susceptibles de contaminación y sobre explotación, para establecer estrategias de protección del agua, definir y priorizar soluciones, así como diseñar redes de pozos de observación.

Las aguas subterráneas abastecen a un importante número de poblaciones y es el recurso más utilizado en el área rural, por lo cual es urgente protegerlas de los efectos negativos que traen la explotación intensiva de los acuíferos, la contaminación urbana, industrial, agropecuaria y minera. Los estudios de vulnerabilidad permitirán identificar áreas susceptibles de contaminación y sobre explotación, establecer estrategias de protección del agua, definir y priorizar soluciones, diseñar redes de observación.

5.9.2.3. Marco legal

Se debe recordar que, para el desarrollo de las actividades de: prospección, explotación de aguas subterráneas, se debe dar cumplimiento a la siguiente normativa vigente:

- Constitución de la República del Ecuador.

- Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y aprovechamiento del Agua y demás normativas, la planificación de los recursos hídricos en el país, actualmente lo rige y maneja el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

5.9.2.4. Generalidades de la zona investigada con geofísica

5.9.2.5. Ubicación

El Bloque 90-Sahino se ubica aproximadamente a 22 Km al norte de la población de Tarapoa y a unos 8.48 Km al sur oeste de la Parroquia de Sansahuari (Comunidad Calumeña). Política y administrativamente pertenece a las Parroquias Palma Roja, Santa Elena y Pacayacu, Cantones Putumayo y Lago Agrio, respectivamente, Provincia de Sucumbíos.

El área objeto de la presente investigación puede ser localizada en las Cartas Topográficas: Peña Blanca y Nubecita, (escala 1: 50.000) editadas por el Instituto Geográfico Militar (IGM).

Las coordenadas que corresponden a los límites geoeléctricos alcanzados en la investigación se indican a continuación.

Tabla 90. Límites Geoeléctricos

BLOQUE 90-SAHINO		
LÍMITES GEOELÉCTRICOS		
PUNTO	SISTEMA DE COORDENDAS: WGS 1984 Zona 18S	
	ESTE	NORTE
Extremo NW (SEV 2)	351.695	10022.862
Extremo NW (SEV 9)	357.547	10026.323
Extremo SW (SEV 23)	352.976	10011.394
Extremo SE (SEV 21)	354.961	10012.557

Fuente: Procapcon, 2022.

5.9.2.6. Acceso

El acceso al Bloque 90-Sahino, se realiza utilizando la carretera de primer orden que une las ciudades: Quito–Baeza-Lago Agrio–Pacayacu-Chiritza-Aguas Negras-Cuyabeno-Sansahuari-Espíritu Noteno-Río San Miguel. El Proyecto es accesible a través de vías de tercer y cuarto orden, además de caminos de herradura y senderos de trocha.

Hay que tener en cuenta que tanto el río Singue y el río San Miguel son navegables y sirvieron de apoyo para el ingreso del personal técnico con canoas a motor.

5.9.2.7. Geomorfología y Relieve

La topografía del Bloque 90-Sahino es casi plana, en los alrededores de ésta no se observan ni elevaciones ni depresiones topográficas que modifiquen de manera significativa, el relieve casi regular.

La zona del Proyecto se encuentra en el sector de la vertiente oriental de los Andes conocida como dominio o paisaje Subandina el mismo que se encuentra encajado entre los dominios o paisajes de alta montaña andinos al oeste y la llanura oriental o amazónica.

La arquitectura general del Bloque 90-Sahino, que se encuentra localizado en la Provincia de Sucumbíos, Cantón Lago Agrio y Cantón Putumayo, está directamente relacionado con la edificación de la Cordillera de los Andes, sobre la línea de encuentro entre dos placas con movimientos en sentidos opuestos, en la zona de subducción.

Las condiciones geomorfológicas del área están controladas por la litología, disposición espacial de las unidades, procesos externos denudativos como la meteorización ligada a las elevadas precipitaciones y temperaturas, la densa cobertura vegetal de las unidades de roca aflorantes,

particularmente de las Formación Curaray que se encuentra cubriendo en el BLOQUE 90-SAHINO en toda su zona de influencia.

Zonas de drenaje como ríos, quebradas intermitentes y esteros con poco desnivel, se evidencian localmente en los terrenos evaluados. Las cotas predominantes se encuentran entre los 230 y 300 m.s.n.m.

A nivel regional la Cuenca del Oriente pertenece a una zona geomorfológica denominada Altillanura de Madurez Avanzada, en el área de estudio por efecto de los factores y procesos descritos, se ha dado como consecuencia la formación de las siguientes unidades descritas en la Tabla a continuación. Terrenos Colinados, Llanura Ondulada o Plana, Terrazas de Inundación.

La zona en general tiene una susceptibilidad media a baja con respecto a los fenómenos erosivos.

Tabla 91. Unidades Geomorfológicas

BLOQUE 90-SAHINO		
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS		
REGIÓN	SISTEMAS	PENDIENTES
Región, Oriental, Cuenca Amazónica, Periandina.	Terrenos Colinados	>12 - 40 %
	Llanura Ondulada o Plana	0 - 5 %
	Llanura de Inundación	0 - 2 %

Fuente: Procapcon, 2022.

5.9.2.8. Clima

El clima de una zona se define mediante las estadísticas de un período de tiempo relativamente largo de información climatológica, con lo que se pretende caracterizar la variación espacial y temporal de cada una de las variables climatológicas que cuenten con información confiable para el Bloque 90-Sahino.

Las oscilaciones climáticas que produce la zona de convergencia intertropical permiten una mayor evaporación en los embalses naturales de superficie y el consecuente transporte de grandes masas húmedas hacia el continente. Un análisis de las series de temperatura, precipitación y evaporación de las diversas estaciones meteorológicas de la región permite establecer de forma relevante el comportamiento de estos parámetros en el ciclo hidrológico del área de estudio y de sus efectos combinados como factores condicionantes del régimen hidrológico.

Para realizar el análisis de la climatología del área de estudio se consideraron las estaciones meteorológicas de la red nacional cuya cercanía al proyecto, disponibilidad de información, tipo de estación y características de ubicación resultaron ser las óptimas; para ello, se utilizó la información publicada por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) y los Anuarios Meteorológicos publicados.

La precipitación es un fenómeno esporádico, en tanto que la evapotranspiración es continua, lo que da lugar a períodos con exceso y déficit de agua en el suelo. Del respectivo análisis del balance hídrico de la zona, se puede determinar que la lluvia precipita prácticamente durante todo el año, por lo que existe únicamente 1 mes con relativa ausencia de lluvias en el período anual.

Las condiciones del área de estudio se resumen a continuación: Rango de isotermas (25,0-26,5) °C, Rango de isoyetas (3029,9-4816,4) mm, Bioclima (Pluvial), Tipo de clima (Clima súper húmedo sin déficit de agua. Megatérmico o cálido), Piso bioclimático (Tierras bajas) y que se encuentra a una altitud comprendida entre 230m y 280m.

Se concluye que la temperatura máxima es de 32,4°C correspondiente al mes de octubre; la temperatura mínima se registró en los meses de julio y agosto, con un valor de 21,6°C. Temperatura media mensual 25,7°C.

La mayor parte de la zona del Bloque 90-Sahino, no es propensa a inundaciones provocadas por desbordamientos de los principales ríos. El fenómeno se observa y es evidente únicamente en los alrededores de los drenajes regionales.

Los datos climatológicos han sido recopilados de las estaciones agrometeorológica Nuevo Rocafuerte con código M0007 (cumple con las condiciones meteorológicas, orográficas, rango de isoyetas e isotermas similares al área de estudio y de la cual tomaremos los valores). Adicional, es la única estación meteorológica que dispone de información completa en los Anuarios Meteorológicos.

5.9.2.9. Suelos

De acuerdo con lo descrito en la geología y geomorfología del área a ser intervenida en el Bloque 90-Sahino. Las unidades geomorfológicas que se presentan tienen como sustrato las rocas de la Formación Curaray, que cubre todo el bloque. Por estas razones, la naturaleza de los suelos que se presentan en las colinas, zonas planas, es similar en toda el área.

El tipo geológico de suelo que predomina en toda la zona es arcilloso, limoso, franco arenoso en algunos lugares franco arcilloso, de textura predominantemente fina, con pendientes en el relieve de tipo plano a casi plano, correspondiente a la parte baja de las vertientes que forman el contacto de la Cordillera Oriental con la Depresión Amazónica.

Un segundo ambiente para la generación de suelos corresponde a las áreas mal drenadas, expuestas a inundaciones permanentes o temporales, aguas con circulación lateral muy lenta o sin circulación, sin erosión y que, por el contrario, cuando están próximas a los ríos catalogados como de aguas blancas (con abundante carga de sólidos minerales en suspensión o sedimentos). Lo que se puede observar con facilidad en los: esteros, ríos turbios presentes en el Bloque.

En el área del estudio, según el mapa de suelos de la Provincia de Sucumbíos, tomando en cuenta el Mapa Geopedológico con los puntos tomados con G.P.S de muestreo en campo, lo observado in situ, los resultados de laboratorio y la clasificación taxonómica (Soil Taxonomy USDA) aplicada al Ecuador, estos suelos en el BLOQUE 90-SAHINO son clasificados como:

TERRENOS COLINADOS: Orden ULTISOLES, Suborden HUMULTS, Gran Grupo PALEHUMULTS.
TERRAZAS DE INUNDACIÓN: Orden ENTISOLES, Suborden FLUVENTS, Gran Grupo UDIFLUVETS.

LLANURAS ONDULADAS O PLANAS: Orden ULTISOLES, Suborden UDULTS, Gran Grupo PLINTHUDULTS.

5.9.2.10. Vegetación

La vegetación en el Bloque 90-Sahino es de tipo exuberante, característica de las regiones bajas de clima subtropical a tropical, con amplias variedades de flora y fauna.

La mayor aptitud agrícola corresponde a bosques secundarios recultivados. (Comunidad Calumeña, Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1, Precooperativa Alma Lojana, Comuna Tigre Playa).

5.9.2.11. Hidrografía

El área de estudio forma parte de la cuenca regional del río San Miguel, el mismo que se desplaza prácticamente sobre el borde norte del BLOQUE 90-SAHINO, siguiendo localmente una dirección predominante NE - SW.

Existen además una serie de desagües naturales (esteros) en todo el interior del área de estudio, drenajes que incrementan sus aportes hídricos durante los períodos de mayores precipitaciones.

Es importante resaltar la presencia del río San Miguel, río Singue, río Sansahuari, río Dygoil, que corren hacia el este. (Carta Topográfica I.G.M escala 1:50.000 Peñas Blancas, Nubecita).

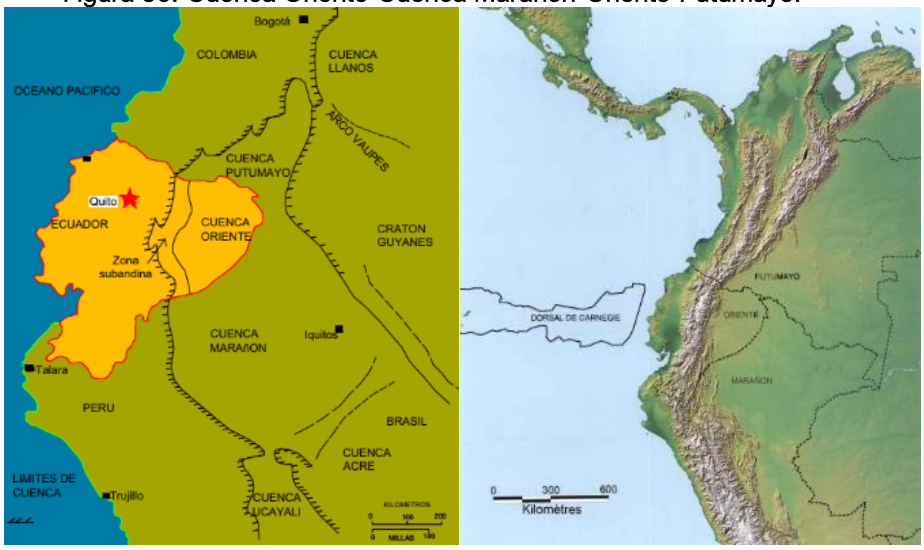
5.9.2.12. Geología regional

Se hace una breve descripción geológica y estratigráfica de la Cuenca Oriental, en la cual se encuentra inmerso el Bloque 90-Sahino, conocida como cuenca Oriente o Cuenca Amazónica. Corresponde geológicamente al tras arco de la cadena andina, dicha cuenca se encuentra limitada al este por el Escudo Guayanés y al oeste por la Cordillera de los Andes.

Formada como consecuencia del levantamiento y acreción de las Cordilleras Real y la Cordillera Occidental del Ecuador debido al proceso de choque, en la zona de subducción entre las placas Nazca y Sudamericana, que se apoya sobre el zócalo cristalino del cratón precámbrico Guayano-brasilero.

La Cuenca Amazónica continúa hacia el norte en territorio colombiano donde toma el nombre de Cuenca Putumayo y hacia el sur en territorio peruano con el nombre de Cuenca Marañón.

Figura 36. Cuenca Oriente-Cuenca Marañón-Oriente-Putumayo.



Fuente: Modificado: Marco Rivadeneira, Patrice Baby, Roberto Barragán (1999), Informe Interno Petroproducción (2003).

La estructura geológica ejerce un ligero control en la morfología reciente del sector predominado por factores litoestratigráficos y tectónicos regionales. La cuenca está separada de la cordillera de los Andes por una zona de fallas, entre ésta y el eje de la cuenca existe una zona de estribaciones en la cual predominan los levantamientos: Napo y Cutucú.

Las formaciones que afloran en el Bloque 90-Sahino, son rocas sedimentarias depositadas en la era Cenozoica y que aún siguen depositándose.

Los ambientes en que se depositaron estas formaciones son marinos y continentales, la mayoría de estas formaciones litoestratigráficas provienen de la erosión de la Cordillera Real, Cordillera Subandina y su posterior sedimentación en la actual Cuenca Oriente.

En general, la cuenca tiene una pendiente muy regular hasta su región axial y la cual corresponde a una franja de alrededor de 48 km de ancho formada por varias estructuras de tipo anticlinal, entre las que se encuentra el denominado "Vertedor de Lago Agrio", siendo zonas de bajo relieve que han distorsionado el área sinclinal.

En la Cuenca Oriente, los análisis de secciones sísmicas y datos estructurales del campo han permitido dividir en tres dominios estructurales controlados por mega fallas de rumbo, orientación

N-S o NNE–SSO, que se prolongan hacia el norte en Colombia (Rivadeneira R. y Baby P, 1999), cada uno con características propias (régimen tectónico y evolución), y limitan tres corredores o dominios estructurales:

- Dominio Occidental: Sistema Subandino, (Play Occidental).
- Dominio Central: Corredor Sacha–Shushufindi, (Play Central).
- Dominio Oriental: Sistema Invertido Capirón–Tiputini, (Play Oriental).

El Bloque 90-Sahino, se encuentran ubicadas en el Dominio Occidental o Sistema Interandino Capirón-Tiputini, (Play Oriental).

A continuación, describimos las formaciones geológicas más importantes de la región con los aspectos litoestratigráficos relevantes, con el propósito de poder correlacionar de una manera adecuada la geología local en la Provincia de Sucumbíos y su zona de influencia en el Bloque 90-Sahino.

5.9.2.13. Formación Hollín (kh- cretácico)

La Formación Hollín fue descrita por primera vez por Watsson y Sinclair, (1927), como una secuencia monótona de areniscas cuarzosas y mapeada extensamente por Tschopp, (1953), quien reconoce las mejores exposiciones en el levantamiento Napo.

Canfiel, Bonilla y Robbins, (1982), discriminaron a la Formación Hollín en dos miembros: el Miembro Principal incluye a cuarzo areniscas y areniscas moscovíticas, mientras que en el Miembro Superior se caracteriza por presentar intercalaciones de lodolitas y areniscas con estructuras mareales.

Con relación a las características morfológicas observadas en campo la Formación Hollín forma mesas y cuestas estructurales en zona de estudio, sector de la Pre-Cooperativa San Jacinto (332856 E 9994631 N). El espesor de la Formación Hollín en el levantamiento Napo alcanza los 200 m., de potencia.

5.9.2.14. Formación Napo (kn- cretácico)

Esta Formación aflora en los sectores noreste y sureste de la Provincia de Napo, forma el cauce y las pendientes de varios ríos como: Añangu, Cachiyacu en el norte; Pusuno, Tena y otros en el sur. Presenta una serie variable de calizas fosilíferas, grises a negras, entremezcladas con areniscas calcáreas y lutitas negras.

Muchos componentes son bituminosos por lo que varios autores la consideran la roca madre del petróleo. Forma el domo del Napo y los flancos del anticlinal de Cutucú. Sigue hacia el este en profundidad y se encuentra en todas las perforaciones realizadas para pozos exploratorios y de producción en los campos.

Descansa concordantemente sobre la Formación Hollín y está cubierta por las capas rojas de la Formación Tena con ligera discordancia erosional. Esquistos calcáreos bituminosos correlacionados con la Formación Napo se conocen en la margen oriental de la Cordillera Real (Bristow y Hoffstetter 1977).

5.9.2.15. Formación Tena (kpct- cretácico-paleoceno)

Constituye una Formación post-napo que alcanza una potencia de más de 1.000 m., en la parte central y disminuye hasta 270 m., hacia los bordes. La localidad tipo corresponde a afloramientos en los alrededores de la ciudad del Tena; Además dentro de la Provincia de Napo aflora en el sector noreste y en el extremo oriental de la Cordillera Real. Sus capas rojas constituyen la cubierta normal de la Formación Napo en todo el Oriente.

Se puede encontrar afloramientos en todo el Bloque 90-Sahino expuesto en la superficie en los caminos e ingresos. Forma una capa casi continua desde la frontera con Colombia hasta la correspondiente con el Perú.

La litología principal corresponde a arcillas abigarradas pardo rojizas, la coloración roja se acentúa en la superficie. Las arcillas son margosas a arenosas y varían desde macizas a laminadas. Sector de la Comunidad Unión Lojana, Organización Campesina 12 de Mayo.

5.9.2.16. Formación Tiyuyacu (pcet- eoceno inferior)

La Formación Tiyuyacu aflora dentro de la Provincia tanto en la parte noreste como en la parte sureste, comprende una serie de 250 m., de conglomerado de guijarros, cuarzo, lutitas y cherts redondeados hasta angulares en una matriz areno-limosa; areniscas de grano variable con intercalaciones de lutitas rojas, grises y verdes.

El conglomerado constituye la base de la formación. Hacia el norte está sobrepuesta por un miembro superior formado por lutitas astillosas, gris-azul oscuro, comúnmente piritosas y lutitas arenosas: verde obscuro a pardo claro.

Hacia el SE desde la localidad tipo, se presenta una arcilla bentonítica en la mitad de la Formación y separa una parte inferior conglomerática arenosa de una superior mucho más arcillosa. En la zona de Puerto Napo los conglomerados forman un rasgo bien definido. Más al este la distinción entre la Tiyuyacu y la Tena no es tan clara. Tschopp (1953) sugirió una discordancia en el contacto con la Tena sobre el flanco del Domo Napo.

5.9.2.17. Formación Curaray (mc- mioceno superior)

Unidad téctono-sedimentaria, marcada por ciclos de erosión, depositación de la cadena andina y cambios faciales laterales como es el caso de la formación Orteguaza y Curaray que están constituidas por fases más proximales de un gran sistema fluvial occidental marino, desarrollado entre el periodo Oligoceno y el Plioceno.

La Formación Curaray abarca la mayor parte oriental de la Provincia de Sucumbíos. El Bloque 90-ahino se encuentra cubierto por esta formación.

Su litología está compuesta por una serie potente de arcillas rojas plásticas, lutitas tobáceas, yeso, areniscas finas, presencia de suelos limosos verdosas y azuladas bien estratificadas, con capas en posición horizontal o subhorizontal e intercaladas.

Presencia de areniscas, con abundante mica blanca, localmente se encuentra yeso, alternando con horizontes de arenisca de grano fino, horizontes tobáceos. Presencia en las muestras de suelo de patinetas de lignito y arcillas carbonasas, que implican un ambiente de aguas dulces someras.

Existe la presencia de conglomerados (332584 E 9996387 N), compuestos por clastos de cuarzo lechoso y traslúcido (60-80%), lavas, cherts y rocas metamórficas: cuarcitas y esquistos (40%).

La abundante fauna de esta Formación indica una edad Mioceno Superior y la potencia es de por lo menos 750 metros de espesor, probablemente representa un ambiente de depositación entre lacustre y de estuario.

5.9.2.18. Formación Chambira (mplch-mioceno superior-plioceno)

Comprende la llanura de esparcimiento formada tanto al norte como al sur del río Napo, cuenca norte del río Aguarico, superficialmente en el sector los primeros 100 m., de la formación son una potente capa de estratos arcillosos y finas capas de arenas no consolidadas, su conformación es principalmente de lutitas verdosas y amarillento-rojizas, interestratificadas con areniscas arcillosas y

algunos horizontes de conglomerados en matriz arenosa, guijarros bien redondeados que son de cuarzo, roca metamórfica y volcánica con diámetros de hasta 4 cm.

El ambiente de depositación es continental y consiste en un abanico de pie de monte y sedimentos fluviales depositados durante una fuerte erosión de la Cordillera Real, se ha estimado que esta formación tiene entre 1.000 y 1.500 m. de espesor. Es una formación no fosilífera.

5.9.2.19. Formación Mera (plqm-cuaternario superior)

Se encuentra ubicada en la parte oeste de la Provincia de Sucumbíos, perteneciente a la cuenca oriental. Constituyen potentes depósitos de pie de monte que vienen desde las partes altas de la Cordillera Real. Generalmente están ubicados a lo largo de los grandes ríos formando terrazas de diferentes niveles los cuales indican etapas de depositación.

Litológicamente, se compone de arcillas y areniscas tobáceas con horizontes conglomeráticos gruesos con estratificación cruzada. Comúnmente se encuentran bloques de granito y gneises de varios metros de diámetro.

5.9.2.20. Depósitos aluviales y terrazas (qa-qt-cuaternario)

Las partes planas del sector oriental de la Provincia de Sucumbíos están representadas por depósitos aluviales, con algunas terrazas bien desarrolladas, que han sido depositadas por las inundaciones de los ríos que drenan la zona.

Los depósitos aluviales recientes (Cuaternario), corresponden a los sedimentos que son depositados por los ríos tanto en su lecho como en las planicies de inundación.

Foto 112. Río San Miguel



Fuente: Procapcon, 2022.

Estos sedimentos están mejor desarrollados en los cauces y las planicies aluviales de los ríos principales y en menor proporción en los drenajes secundarios de menor tamaño. Son depósitos clásticos sueltos (arenas y limos), las terrazas aluviales formadas se caracterizan por estar constituidas de material clástico fino: arenas, limos y arcillas.

5.9.2.21. Depósitos palustres (pantanos-cuaternario)

Se encuentra en las áreas mal drenadas, relacionadas o no a los cursos de agua, las mismas que permanecen inundadas de manera permanente o la mayor parte del año. Está conformada por lodos orgánicos, originados a partir de restos de vegetación con distintos grados de descomposición bajo condiciones anaeróbicas.

El resultado es la acumulación de material orgánico fibroso, asociado a arcillas y en menor proporción limos, aportados por los cursos de agua, o provenientes de la mínima erosión de las áreas aledañas que presentan un pequeño desnivel con respecto a las áreas inundables.

5.9.2.22. Geología estructural

Estructuralmente, podemos indicar que la zona forma parte prácticamente de la llanura media correspondiente a la Depresión Amazónica.

Es posible distinguir en los alrededores de la zona del BLOQUE 90-SAHINO (en base a fotografías aéreas, geología a semidetalle, prospección) fallas dextrales al W con rumbo preferencial NE–SW; además, hacia la misma dirección de referencia, se distingue una importante falla inferida con rumbo N-S.

Regionalmente se presentan hacia el extremo occidental fallamientos de gran extensión (cabalgamiento y sobrecorrimiento), constituyendo elementos estructurales activos e inestables. (Fuente: Mapa Geológico del Ecuador, escala 1:1´000.000, Mapa de Caracterización Geológica de la Provincia de Sucumbíos).

5.9.2.23. Geología Local

En el área del Bloque 90-Sahino, predominan los depósitos: Terciarios, Cuaternarios, los cuales fueron comparados y verificados con el Mapa Geológico de la República del Ecuador escala 1:1'000.000. (INIGEMM-IIGE 2019).

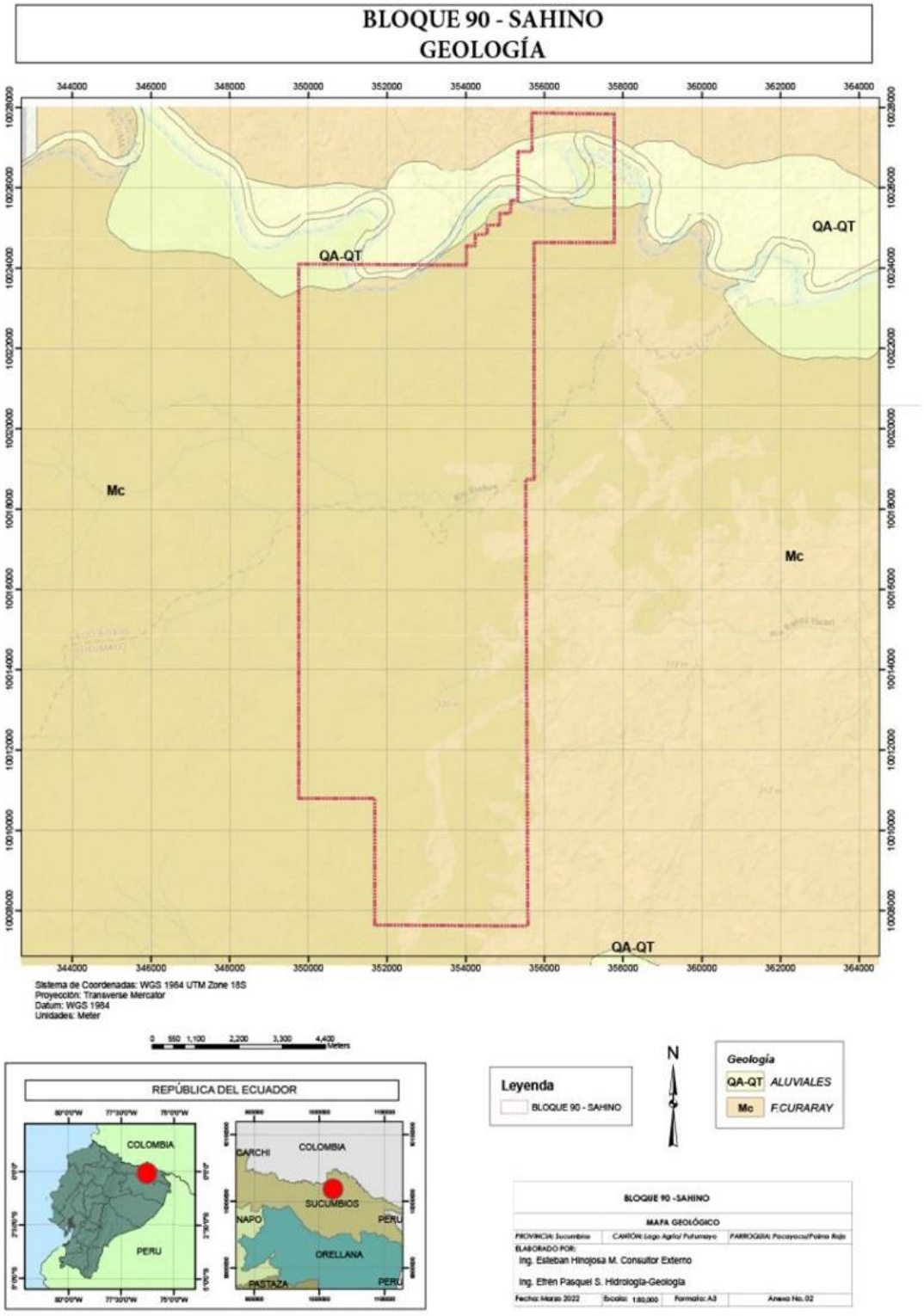
La geología local está básicamente representada por: limos, arcillas, arenas, yeso, lutitas tobáceas de la Formación Curaray que se intercalan secuencialmente con gravas, conglomerados. (Anexo D).

Se localizaron en la zona grandes terrazas que cubre toda el área de estudio, además capas aluviales recientes, discontinuas de espesor reducido y por suelos residuales en los esteros, por lo que sus afloramientos son muy pobres. Este tipo de suelo se encuentra con un considerable grado de meteorización y laterización superficial y subsuperficial.

En algunos cortes de las vías se observan arcillas blanco-grisáceas y rojizas (vía de ingreso a la Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1, 354.289 E 10'015.012 N. fuertemente meteorizadas que está siendo integradas al perfil del suelo y que corresponden a esta formación. Se trata de materiales poco o nada consolidados y por tanto de baja resistencia a la erosión.

En las imágenes remotas (fotografías aéreas e imágenes satelitarias), la cartografía geológica, el Mapa Sismotectónico del Ecuador (Dirección Nacional de Defensa Civil, 1991) y las observaciones in situ en el campo, no se han identificado rasgos morfológicos que indiquen la existencia de fallas activas que puedan originar sismos superficiales que signifiquen una amenaza para el área, sus habitantes e infraestructura en el Bloque 90-Sahino.

Figura 37. Mapa Geológico Local



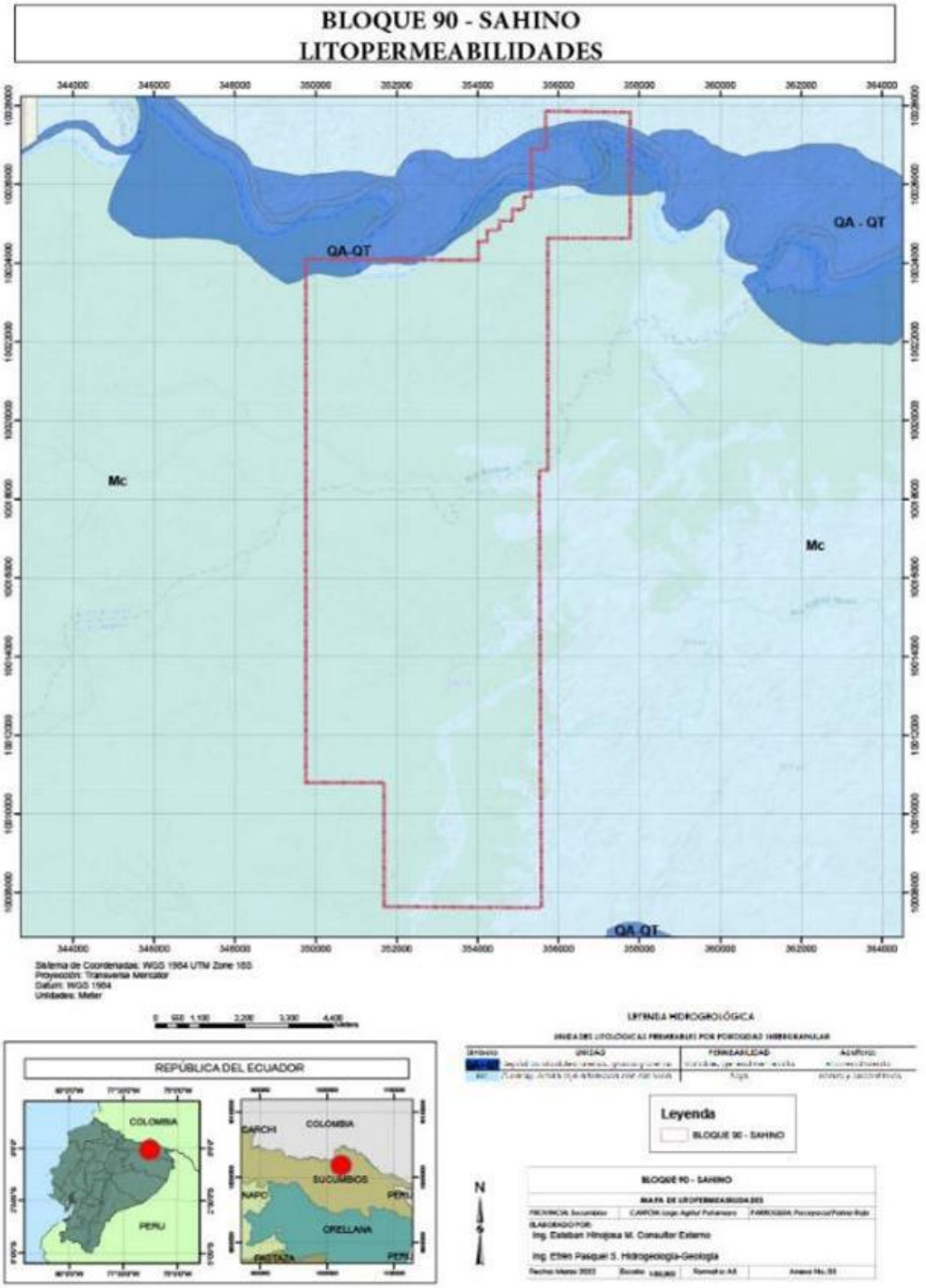
Fuente: Procapcon, 2022.

5.9.2.24. Características Hidrogeológicas

Hidrogeológicamente el Bloque 90-Sahino se encuentra sobre la Formación Curaray (Mc), la misma que se constituye litológicamente de arcillas rojizas alternadas con areniscas y localmente vetas de carbón, yeso, lutitas tobáceas, cuya permeabilidad se encuentra entre baja a muy baja; la porosidad es primaria, de tipo intergranular, formando acuíferos muy locales y discontinuos.

Los materiales de redepósito acumulados en los alrededores de drenajes, paleocauces y esteros, mejoran en cierta medida las condiciones hidrogeológicas del sector. Estos depósitos aluviales integran elementos granulares de variada granulometría en matriz de arena y limo tobáceos. Los últimos materiales descritos, presentan porosidad primaria de tipo intergranular, con permeabilidades entre medias a medias-altas, conformando subterráneamente acuíferos localizados de buen rendimiento hídrico.

Figura 38. Litopermeabilidades



Fuente: Procapcon, 2022.

5.9.2.25. Acuíferos definidos en el área de estudio

La mayoría del agua subterránea se origina generalmente como agua meteórica, misma que se precipita en forma de lluvia. El porcentaje de agua meteórica que no se pierde por factores de evaporación, transpiración de la vegetación y escorrentía, se infiltra directamente en el suelo; la velocidad y caudal de infiltración, depende básicamente del tipo de suelo, de la granulometría de los elementos que lo componen y del grado de cohesión y compactación de este.

El medio físico en donde se llevan a cabo todos los fenómenos hidrogeológicos, son ambientes netamente geológicos, por lo que este conocimiento temático previo al trabajo de campo es fundamental para una adecuada comprensión de los factores relacionados con el almacenamiento y circulación del agua subterránea.

Los materiales que forman parte de la roca reservorio del agua subterránea en el sector, tienen básicamente origen mecánico, es decir constituyen depósitos de fragmentos de rocas preexistentes, bien sean volcánicas, volcano sedimentarias, e incluso otras rocas sedimentarias, como es el caso de terrazas fluviales de mayor antigüedad en paleocauces.

Los acuíferos freáticos o libres están en contacto directo con el aire exterior; el agua de estas capas está virtualmente sometida a la presión atmosférica y el manto superior de la zona de saturación se denomina capa freática. Este es el caso específico de los estratos acuíferos someros ubicados bajo en el área de estudio (EG-3A, EG-3D y EG-4, Anexo 6).

En los acuíferos artesianos, el agua ocupa la totalidad de los poros o vacíos de las formaciones geológicas que la contienen, saturándola totalmente y se encuentra confinada bajo capas suprayacentes relativamente impermeables que imprimen al acuífero una presión superior a la atmosférica, de aquí que a estos acuíferos se los denomina también cautivos.

Los acuíferos zonales semiprofundos que se han definido, emplazados en el área aproximadamente bajo los 30 metros de profundidad, corresponden precisamente a este tipo de formaciones acuíferas (EG-5, EG-7 y EG-8, Anexo 6). Se trata de sistemas acuíferos de porosidad primaria, tipo intergranular, con permeabilidad entre media y alta, en depósitos de terrazas aluviales indiferenciadas y paleocauce relativamente antiguo, depositadas durante el período pleistocénico y parte del Holoceno.

La recarga se genera principalmente por factores meteóricos desde las zonas localizadas de mayor altitud y la descarga natural fluye en dirección al sistema bajo. Intervienen adicionalmente factores hísricos de aporte mutuo entre drenajes superficiales y la dinámica del agua subterránea. Se ha determinado en base al levantamiento geológico de campo, que no está afectado ni influenciado por factores geológico–estructurales (sistemas de fallas, fracturas, fisuras, diaclasas).

En el Mapa Hidrogeológico o conocido también como de “Litopermeabilidades”, se puede visualizar con claridad y detalle las diferentes unidades hidrogeológicas presentes en la zona de estudio, diferenciadas de acuerdo con su grado de permeabilidad. (Mapa 3. Litopermeabilidades) (Anexo 3).

5.9.2.26. Interpretación de resultados de resistividad eléctrica

En el Perfil Geoeléctrico No.1 (Sector Nororiental del Campo Sahino), se han registrado un total de 6 estratos u horizontes geoeléctricos (EG-1, EG-2A, EG-2B, EG-3A, EG-4 y EG-6).

En El Perfil Geoeléctrico No.2 (Sector Norte), se han registrado un total de 7 estratos u horizontes geoeléctricos (EG-1, EG-2A, EG-2B, EG-3A, EG-4, EG-5 y EG-6).

En el Perfil Geoeléctrico No.3 (Sector Centro-Norte) se han registrado 6 estratos u horizontes geoeléctricos (EG-1, EG-2A, EG-2B, EG-3A, EG-4, EG-6).

En el Perfil Geoeléctrico No.4 (Sector Central del área) se han registrado 6 horizontes geoeléctricos (EG-1, EG-3A, EG-4, EG-6, EG-7 y EG-8).

En el Perfil Geoeléctrico No.5 (Sector Sur) se ha registrado un total de 7 horizontes geoeléctricos (EG-1, EG-3A, EG-3C, EG-3D, EG-4, EG-6, y EG-7).

En el Perfil Geoeléctrico No.6 (Sector Sur del Campo Sahino) se han registrado 5 horizontes geoeléctricos (EG-1, EG-3A, EG-3B, EG-3D, EG-4), diferenciados cada uno de ellos por el valor de resistividad eléctrica que presentan, es decir por el grado de dificultad que ellos tienen al paso o recorrido de la corriente eléctrica.

5.9.2.27. PERFIL GEOELÉCTRICO No.1 (SEVs. 9, 10, 11)

Tabla 92. Perfil Geoeléctrico No 1

PERFIL GEOELÉCTRICO Nro 1
SEV 9, SEV 10, SEV 11
Integra SECTOR NORORIENTAL BLOQUE 90-SAHINO. (Comunidad Kichwa Espíritu Noteno)
Dirección aproximada: SW-NE
Descripción de estratos.

Fuente: Procapcon, 2022.

Horizonte Geoeléctrico EG-1.

Características Geológicas:

Corresponde a la capa superficial, ocasionalmente de relleno y/o cobertura vegetal. El suelo presenta en sí una textura predominantemente fina (limo arcilloso tobáceo). Ocasionalmente existen: clastos, rodados mayoritariamente pequeños, poca arena en matriz más fina.

Características Físicas e Hidrogeológicas:

Saturación: Estrato no saturado. Presenta niveles de humedad relativa variable, dependiente del tiempo local y condiciones meteorológicas temporales. Mayor humedad en épocas de mayor pluviosidad (significativa retención de humedad).
Porosidad: Primaria, Grado Medio.
Permeabilidad: Grado Medio.
Alteración: Grado Moderado a Bajo (erosión, meteorización, procesos de laterización).
Compactación: Grado Bajo a Muy Bajo de compactación superficial.
Dureza: Grado Medio a Alto (debido al material de relleno).
Estabilidad mecánica: Grado Bajo a Muy Bajo.
Resistividad Eléctrica (RV): 204 Ωm - 355 Ωm.
Espesor (Potencia): 1.0 m.

Horizonte Geoeléctrico EG-2A.

Características Geológicas:

Subyace a EG-1. Estrato georesistivo con valores relativamente elevados de Resistividad Eléctrica. Se compone litológicamente de materiales que forman parte de terrazas aluviales, con importante contenido de rodados, clastos y bloques de tamaño medio y grande en una matriz media (limos arenosos tobáceos). Posiblemente forma parte del tope correspondiente a una terraza aluvial superior.

Características Físicas e Hidrogeológicas:

Saturación: Estrato sin saturación. Grado variable de humedad, de acuerdo con condiciones atmosféricas temporales.
Porosidad: Primaria, Grado Alto.
Permeabilidad: Grado Alto.

Alteración: Grado Moderado.
Compactación: Grado Bajo.
Dureza: Grado Alto a Muy Alto.
Estabilidad mecánica: Grado Bajo.
Resistividad Eléctrica (RV): 2195 Ωm – 3162 Ωm.
Espesor (Potencia): 1.0m – 1.5m.

Horizonte Geoeléctrico EG-2B.

Características Geológicas:

Subyace a EG-2A. Se compone litológicamente de elementos con granulometría media a media-gruesa (arenas limosas, ocasionalmente limos arenosos) semicompactos, producto de erosión y retransporte fluvial. Posiblemente forma la base de la terraza aluvial superior.

Características Físicas e Hidrogeológicas:

Saturación: Estrato en general no saturado, humedad porcentual variable. Localmente presenta saturación en la base de este.
Porosidad: Primaria, Grado Medio a Alto.
Permeabilidad: Grado Medio.
Alteración: Grado Moderado.
Compactación: Grado Bajo.
Dureza: Grado Medio.
Estabilidad mecánica: Grado Bajo.
Resistividad Eléctrica (RV): 127 Ωm – 322 Ωm.
Espesor (Potencia): 3.0m – 3.5m.

Horizonte Geoeléctrico EG-3A.

Características Geológicas: Subyace a EG-2B. Horizonte geoeléctrico en donde prevalece en su litología rodados y clastos de medio y pequeño diámetro, con limos arenosos en una matriz del mismo tipo; este material es producto de retransporte y resedimentación fluvial. Posiblemente forma parte de la sección media correspondiente a una terraza aluvial media.

Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato que presenta saturación en la zona Norte del BLOQUE 90-SAHINO. En los sectores centro y sur no presenta saturación, en donde sí existe humedad porcentual variable localizada.
Porosidad: Primaria, Grado Medio a Alto.
Permeabilidad: Grado Alto.
Alteración: Grado Moderado.
Compactación: Grado Bajo a Medio.
Dureza: Grado Alto a Muy Alto.
Estabilidad mecánica: Grado Bajo a Medio.
Resistividad Eléctrica (RV): 789 Ωm – 981 Ωm.
Espesor (Potencia): 9.0m – 12.0m.

Horizonte Geoeléctrico EG-4.

Características Geológicas: Subyace a EG-3A en el Perfil 1. Estrato georesistivo que registra valores relativamente bajos de Resistividad Eléctrica. Comprende litológicamente limos arcillosos y arcillas limosas, de origen tobáceo, limitado contenido de arena, productos todos de retransporte fluvial. Hidrogeológicamente constituye un semiacuitardo.

Características Físicas e Hidrogeológicas:

Saturación: Estrato saturado. Semiacuitardo.
Porosidad: Primaria, Grado Medio.
Permeabilidad: Grado Bajo a Muy Bajo.
Alteración: Grado Moderado.
Compactación: Grado Alto.
Dureza: Grado Medio.
Estabilidad mecánica: Grado Alto.
Resistividad Eléctrica (RV): 25 Ωm – 45 Ωm.
Espesor (Potencia): 49.5m – 61.5m.

Horizonte Geoeléctrico EG-6.

Características Geológicas: Subyace a EG-4. Estrato georesistivo que registra valores bajos de Resistividad Eléctrica. Comprende litológicamente arcillas limosas, de origen tobáceo, muy escaso contenido de limo y arena, productos todos de retransporte fluvial. Hidrogeológicamente constituye un acuitardo, que permite la infiltración hídrica a estratos inferiores únicamente por goteo y gravedad. Forma parte de la sección superior de un posible paleocauce.
Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato saturado. Acuitardo.
Porosidad: Primaria, Grado Medio.
Permeabilidad: Grado Muy Bajo.
Alteración: Grado Moderado.
Compactación: Grado Alto a Muy Alto.
Dureza: Grado Medio a Baja.
Estabilidad mecánica: Grado Alto a Muy Alto.
Resistividad Eléctrica (RV): 11 Ωm – 13 Ωm.
Espesor (Potencia): No determinado en el Perfil.

5.9.2.28. PERFIL GEOELÉCTRICO No. 2 (SEVs. 1, 2, 3, 4, 5, 8)

Tabla 93. Perfil Geoeléctrico No 2

PERFIL GEOELÉCTRICO Nro 2
SEV 1, SEV 2, SEV 3, SEV 4, SEV 5, SEV 8
Integra SECTOR CENTRO-NORTE DEL BLOQUE 90-SAHINO. (Comuna Tigre Playa)
Dirección aproximada: E-W
Descripción de estratos.

Fuente: Procapcon, 2022.

Horizonte Geoeléctrico EG-1.

Características Geológicas:

Corresponde a la capa superficial, ocasionalmente de relleno y/o cobertura vegetal. El suelo presenta en sí una textura predominantemente fina (limo arcilloso tobáceo). Ocasionalmente existen: clastos, rodados mayoritariamente pequeños, poca arena en matriz más fina.

Características Físicas e Hidrogeológicas:

Saturación: Estrato no saturado. Presenta niveles de humedad relativa variable, dependiente del tiempo local y condiciones meteorológicas temporales. Mayor humedad en épocas de mayor pluviosidad (significativa retención de humedad).
Porosidad: Primaria, Grado Medio.
Permeabilidad: Grado Medio.
Alteración: Grado Moderado a Bajo (erosión, meteorización, procesos de laterización).
Compactación: Grado Bajo a Muy Bajo de compactación superficial.
Dureza: Grado Medio a Alto (debido al material de relleno).

Estabilidad mecánica: Grado Bajo a Muy Bajo.
Resistividad Eléctrica (RV): 71 Ωm - 971 Ωm. (El amplio rango de variación en valores de Resistividad Eléctrica, es producto precisamente de la diversidad de materiales de diferente granulometría, ya sea parcialmente sedimentarios o parcialmente de relleno, que conforman el estrato EG-1).
Espesor (Potencia): 1.0 m – 1.5m.

Horizonte Geoeléctrico EG-2.

Características Geológicas: Subyace a EG-1. Estrato georesistivo compuesto por arcillas limosas y ocasionalmente limos arcillosos tobáceos, limitado contenido de arenas.
Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato no saturado. Constituye un semiacuitardo.
Porosidad: Primaria, Grado Medio.
Permeabilidad: Grado Bajo.
Alteración: Grado Moderado.
Compactación: Grado Bajo a Muy Bajo.
Dureza: Grado Bajo.
Estabilidad mecánica: Grado Bajo.
Resistividad Eléctrica (RV): 12 Ωm – 27 Ωm.
Espesor (Potencia): 4.0m – 10.0m.

Horizonte Geoeléctrico EG-2A.

Características Geológicas:
Subyace a EG-1. Estrato georesistivo con valores relativamente elevados de Resistividad Eléctrica. Se compone litológicamente de materiales que forman parte de terrazas aluviales, con importante contenido de rodados, clastos y bloques de tamaño medio y grande en una matriz media (limos arenosos tobáceos). Posiblemente forma parte del tope correspondiente a una terraza aluvial superior.

Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato sin saturación. Grado variable de humedad, de acuerdo con condiciones atmosféricas temporales.
Porosidad: Primaria, Grado Alto.
Permeabilidad: Grado Alto.
Alteración: Grado Moderado.
Compactación: Grado Bajo.
Dureza: Grado Alto a Muy Alto.
Estabilidad mecánica: Grado Bajo.
Resistividad Eléctrica (RV): 2715 Ωm – 6476 Ωm.
Espesor (Potencia): 1.0m – 4.0m.

Horizonte Geoeléctrico EG-2B.

Características Geológicas:
Subyace a EG-2A. Se compone litológicamente de elementos con granulometría media a media-gruesa (arenas limosas, ocasionalmente limos arenosos) semicompactos, producto de erosión y retransporte fluvial. Posiblemente forma la base de la terraza aluvial superior.

Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato en general no saturado, humedad porcentual variable. Localmente presenta saturación en la base del mismo.
Porosidad: Primaria, Grado Medio a Alto.
Permeabilidad: Grado Medio.
Alteración: Grado Moderado.
Compactación: Grado Bajo.
Dureza: Grado Medio.

Estabilidad mecánica: Grado Bajo.
Resistividad Eléctrica (RV): 385 Ωm.
Espesor (Potencia): 2.5m.

Horizonte Geoeléctrico EG-3.

Características Geológicas:
Subyace a EG-2. Se compone litológicamente de elementos con granulometría media a media-gruesa (limos arenosos) semicompactos, producto de erosión y retransporte fluvial. Posiblemente forma el tope de una terraza aluvial media.
Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato no saturado, humedad porcentual variable.
Porosidad: Primaria, Grado Medio.
Permeabilidad: Grado Medio a Alto.
Alteración: Grado Moderado.
Compactación: Grado Bajo.
Dureza: Grado Medio Baja.
Estabilidad mecánica: Grado Bajo.
Resistividad Eléctrica (RV): 80 Ωm – 105 Ωm.
Espesor (Potencia): 4.5m.

Horizonte Geoeléctrico EG-3A.

Características Geológicas: Subyace a EG-2B. Horizonte geoeléctrico en donde prevalece en su litología rodados y clastos de medio y pequeño diámetro, con limos arenosos en una matriz del mismo tipo; este material es producto de retransporte y resedimentación fluvial. Posiblemente forma parte de la sección media correspondiente a una terraza aluvial media.

Características Físicas e Hidrogeológicas:

Saturación: Estrato que presenta saturación en la zona Norte del Bloque 90-Sahino. En los sectores centro y sur no presenta saturación, en donde sí existe humedad porcentual variable localizada.

Porosidad: Primaria, Grado Medio a Alto.
Permeabilidad: Grado Alto.
Alteración: Grado Moderado.
Compactación: Grado Bajo a Medio.
Dureza: Grado Alto a Muy Alto.
Estabilidad mecánica: Grado Bajo a Medio.
Resistividad Eléctrica (RV): 867 Ωm - 971 Ωm.
Espesor (Potencia): 6.5m – 11.5m.

Horizonte Geoeléctrico EG-4.

Características Geológicas: Subyace a EG-3. Horizonte geoeléctrico que posiblemente forma parte de un paleocauce, en donde prevalecen en su litología rodados y clastos de pequeño diámetro, con arenas variadas en una matriz limosa de origen tobáceo; este material es producto de retransporte y resedimentación fluvial.

Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato saturado.
Porosidad: Primaria, Grado Medio a Alto.
Permeabilidad: Grado Medio a Alto.
Alteración: Grado Medio a Bajo.
Compactación: Grado Medio.
Dureza: Grado Alto a Muy Alto.
Estabilidad: Grado Medio.

Resistividad Eléctrica (RV): 12 Ωm – 38 Ωm.
Espesor (Potencia): 20.0m – 57.0m.

Horizonte Geoeléctrico EG-5.

Características Geológicas:

Subyace a EG-4. Se compone litológicamente de arenas limosas, con cantidades variables de rodados en granulometría media fina, producto de erosión y retransporte fluvial. Posiblemente la base de una terraza aluvial media o baja.

Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato saturado. Posible tercer nivel acuífero.
Porosidad: Primaria, Grado Medio a Alto.
Permeabilidad: Grado Medio a Alto.
Alteración: Grado Moderado.
Compactación: Grado Media a Alta.
Dureza: Grado Medio.
Estabilidad mecánica: Grado Medio a Alto.
Resistividad Eléctrica (RV): 85 Ωm – 182 Ωm.
Espesor (Potencia): 17.0m – 38.0m.

Horizonte Geoeléctrico EG-6.

Características Geológicas:

Subyace a EG-5. Estrato geoeléctrico que registra valores de Resistividad Eléctrica relativamente altos, factor que obedece a la presencia de posible "paleocauce" semiprofundo, en donde se evidencia aporte de materiales de redepósito (grava, rodados, de granulometría media a gruesa, en matriz areno limosa de composición tobácea). Posiblemente forma parte de un "paleocauce" del río Aguarico, mismo que aflora hacia el Sur del área de investigación.

Características Físicas e Hidrogeológicas:

Saturación: Estrato posiblemente saturado por efecto de "goteo" desde estratos suprayacentes (EG-5). Posible nivel acuífero semiprofundo emplazado aproximadamente bajo los 60m de profundidad.
Porosidad: Primaria. Grado Medio a Alto.
Permeabilidad: Grado Medio a Alto.
Alteración: Grado Bajo.
Compactación: Grado Alto.
Dureza: Grado Alto a Muy Alto.
Estabilidad: Grado Alto.
Resistividad Eléctrica (RV): 11 Ωm – 16 Ωm.
Espesor (Potencia): No determinado en el Perfil.

5.9.2.29. PERFIL GEOELÉCTRICO No. 3 (SEVs. 6, 7)

Tabla 94. Perfil Geoeléctrico No 3

PERFIL GEOELÉCTRICO Nro 3
SEV 6, SEV 7
Integra SECTOR CENTRO-NORTE DEL BLOQUE 90-SAHINO. (Comuna Tigre Playa)
Dirección aproximada: SW-NE
Descripción de estratos.

Fuente: Procapcon, 2022.

Horizonte Geoeléctrico EG-1.

Características Geológicas:

Corresponde a la capa superficial, ocasionalmente de relleno y/o cobertura vegetal. El suelo presenta en sí una textura predominantemente fina (limo arcilloso tobáceo). Ocasionalmente existen: clastos, rodados mayoritariamente pequeños, poca arena en matriz más fina.

Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato no saturado. Presenta niveles de humedad relativa variable, dependiente del tiempo local y condiciones meteorológicas temporales. Mayor humedad en épocas de mayor pluviosidad (significativa retención de humedad).
Porosidad: Primaria, Grado Medio.
Permeabilidad: Grado Medio.
Alteración: Grado Moderado a Bajo (erosión, meteorización, procesos de laterización).
Compactación: Grado Bajo a Muy Bajo de compactación superficial.
Dureza: Grado Medio a Alto (debido al material de relleno).
Estabilidad mecánica: Grado Bajo a Muy Bajo.
Resistividad Eléctrica (RV): 904 Ωm - 958 Ωm. (El amplio rango de variación en valores de Resistividad Eléctrica, es producto precisamente de la diversidad de materiales de diferente granulometría, ya sea parcialmente sedimentarios o parcialmente de relleno, que conforman el estrato EG-1).
Espesor (Potencia): 1.0 m.

Horizonte Geoeléctrico EG-2A.

Características Geológicas:

Subyace a EG-1. Estrato georesistivo con valores relativamente elevados de Resistividad Eléctrica. Se compone litológicamente de materiales que forman parte de terrazas aluviales, con importante contenido de rodados, clastos y bloques de tamaño medio y grande en una matriz media (limos arenosos tobáceos). Posiblemente forma parte del tope correspondiente a una terraza aluvial superior.

Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato sin saturación. Grado variable de humedad, de acuerdo con condiciones atmosféricas temporales.
Porosidad: Primaria, Grado Alto.
Permeabilidad: Grado Alto.
Alteración: Grado Moderado.
Compactación: Grado Bajo.
Dureza: Grado Alto a Muy Alto.
Estabilidad mecánica: Grado Bajo.
Resistividad Eléctrica (RV): 5685 Ωm – 5768 Ωm.
Espesor (Potencia): 1.0m – 1.5m.

Horizonte Geoeléctrico EG-2B.

Características Geológicas:

Subyace a EG-2A. Se compone litológicamente de elementos con granulometría media a media-gruesa (arenas limosas, ocasionalmente limos arenosos) semicompactos, producto de erosión y retransporte fluvial. Posiblemente forma la base de la terraza aluvial superior.

Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato en general no saturado, humedad porcentual variable. Localmente presenta saturación en la base del mismo.

Porosidad: Primaria, Grado Medio a Alto.
Permeabilidad: Grado Medio.
Alteración: Grado Moderado.
Compactación: Grado Bajo.
Dureza: Grado Medio.
Estabilidad mecánica: Grado Bajo.
Resistividad Eléctrica (RV): 228 Ωm – 243 Ωm.
Espesor (Potencia): 1.0m.

Horizonte Geoeléctrico EG-3A.

Características Geológicas: Subyace a EG-2B. Horizonte geoeléctrico en donde prevalece en su litología rodados y clastos de medio y pequeño diámetro, con limos arenosos en una matriz del mismo tipo; este material es producto de retransporte y resedimentación fluvial. Posiblemente forma parte de la sección media correspondiente a una terraza aluvial media.

Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato que presenta saturación en la zona Norte del BLOQUE 90-SAHINO. En los sectores centro y sur no presenta saturación, en donde sí existe humedad porcentual variable localizada.
Porosidad: Primaria, Grado Medio a Alto.
Permeabilidad: Grado Alto.
Alteración: Grado Moderado.
Compactación: Grado Bajo a Medio.
Dureza: Grado Alto a Muy Alto.
Estabilidad mecánica: Grado Bajo a Medio.
Resistividad Eléctrica (RV): 891 Ωm – 986 Ωm.
Espesor (Potencia): 8.0m – 12.5m.

Horizonte Geoeléctrico EG-4.

Características Geológicas: Subyace a EG-3. Horizonte geoeléctrico que posiblemente forma parte de un paleocauce, en donde prevalecen en su litología rodados y clastos de pequeño diámetro, con arenas variadas en una matriz limosa de origen tobáceo; este material es producto de retransporte y resedimentación fluvial.

Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato saturado.
Porosidad: Primaria, Grado Medio a Alto.
Permeabilidad: Grado Medio a Alto.
Alteración: Grado Medio a Bajo.
Compactación: Grado Medio.
Dureza: Grado Alto a Muy Alto.
Estabilidad: Grado Medio.
Resistividad Eléctrica (RV): 29 Ωm – 39 Ωm.
Espesor (Potencia): 49.0m – 68.0m.

Horizonte Geoeléctrico EG-6.

Características Geológicas:
Subyace a EG-5. Estrato geoeléctrico que registra valores de Resistividad Eléctrica relativamente altos, factor que obedece a la presencia de posible “paleocauce” semiprofundo, en donde se evidencia aporte de materiales de redepósito (grava, rodados, de granulometría media a gruesa, en matriz areno limosa de composición tobácea). Posiblemente forma parte de un “paleocauce” del río Aguarico, mismo que aflora hacia el Sur del área de investigación.

Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato posiblemente saturado por efecto de "goteo" desde estratos suprayacentes (EG-5). Posible nivel acuífero semiprofundo emplazado aproximadamente bajo los 60m de profundidad.
Porosidad: Primaria. Grado Medio a Alto.
Permeabilidad: Grado Medio a Alto.
Alteración: Grado Bajo.
Compactación: Grado Alto.
Dureza: Grado Alto a Muy Alto.
Estabilidad: Grado Alto.
Resistividad Eléctrica (RV): 14 Ωm – 16 Ωm.
Espesor (Potencia): No determinado en el Perfil.

5.9.2.30. PERFIL GEOELÉCTRICO No. 4 (SEVs. 12, 13, 14, 15)

Tabla 95. Perfil Geoeléctrico No 4

PERFIL GEOELÉCTRICO Nro 4
SEV 12, SEV 13, SEV 14, SEV 15
Integra SECTOR CENTRO DEL BLOQUE 90-SAHINO. (Precooperativa Alma Lojana)
Dirección aproximada: S-N
Descripción de estratos.

Fuente: Procapcon, 2022.

Horizonte Geoeléctrico EG-1.

Características Geológicas:
Corresponde a la capa superficial, ocasionalmente de relleno y/o cobertura vegetal. El suelo presenta en sí una textura predominantemente fina (limo arcilloso tobáceo). Ocasionalmente existen: clastos, rodados mayoritariamente pequeños, poca arena en matriz más fina.

Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato no saturado. Presenta niveles de humedad relativa variable, dependiente del tiempo local y condiciones meteorológicas temporales. Mayor humedad en épocas de mayor pluviosidad (significativa retención de humedad).
Porosidad: Primaria, Grado Medio.
Permeabilidad: Grado Medio.
Alteración: Grado Moderado a Bajo (erosión, meteorización, procesos de laterización).
Compactación: Grado Bajo a Muy Bajo de compactación superficial.
Dureza: Grado Medio a Alto (debido al material de relleno).
Estabilidad mecánica: Grado Bajo a Muy Bajo.
Resistividad Eléctrica (RV): 106 Ωm - 391 Ωm. (El amplio rango de variación en valores de Resistividad Eléctrica, es producto precisamente de la diversidad de materiales de diferente granulometría, ya sea parcialmente sedimentarios o parcialmente de relleno, que conforman el estrato EG-1).
Espesor (Potencia): 1.0 m.

Horizonte Geoeléctrico EG-3A.

Características Geológicas: Subyace a EG-2B. Horizonte geoeléctrico en donde prevalece en su litología rodados y clastos de medio y pequeño diámetro, con limos arenosos en una matriz del mismo tipo; este material es producto de retransporte y resedimentación fluvial. Posiblemente forma parte de la sección media correspondiente a una terraza aluvial media.

Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato que presenta saturación en la zona Norte del BLOQUE 90-SAHINO. En los sectores centro y sur no presenta saturación, en donde sí existe humedad porcentual variable localizada.
Porosidad: Primaria, Grado Medio a Alto.
Permeabilidad: Grado Alto.

Alteración: Grado Moderado.
Compactación: Grado Bajo a Medio.
Dureza: Grado Alto a Muy Alto.
Estabilidad mecánica: Grado Bajo a Medio.
Resistividad Eléctrica (RV): 635 Ωm – 1458 Ωm.
Espesor (Potencia): 1.0m – 1.5m.

Horizonte Geoeléctrico EG-4.

Características Geológicas: Subyace a EG-3. Horizonte geoeléctrico que posiblemente forma parte de un paleocauce, en donde prevalecen en su litología rodados y clastos de pequeño diámetro, con arenas variadas en una matriz limosa de origen tobáceo; este material es producto de retransporte y resedimentación fluvial.

Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato saturado.
Porosidad: Primaria, Grado Medio a Alto.
Permeabilidad: Grado Medio a Alto.
Alteración: Grado Medio a Bajo.
Compactación: Grado Medio.
Dureza: Grado Alto a Muy Alto.
Estabilidad: Grado Medio.
Resistividad Eléctrica (RV): 30 Ωm – 58 Ωm.
Espesor (Potencia): 8.0m – 13.0m.

Horizonte Geoeléctrico EG-6.

Características Geológicas:
Subyace a EG-5. Estrato geoeléctrico que registra valores de Resistividad Eléctrica relativamente altos, factor que obedece a la presencia de posible "paleocauce" semiprofundo, en donde se evidencia aporte de materiales de redepósito (grava, rodados, de granulometría media a gruesa, en matriz areno limosa de composición tobácea). Posiblemente forma parte de un "paleocauce" del río Aguarico, mismo que aflora hacia el Sur del área de investigación.

Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato posiblemente saturado por efecto de "goteo" desde estratos suprayacentes (EG-5). Posible nivel acuífero semiprofundo emplazado aproximadamente bajo los 60m de profundidad.
Porosidad: Primaria. Grado Medio a Alto.
Permeabilidad: Grado Medio a Alto.
Alteración: Grado Bajo.
Compactación: Grado Alto.
Dureza: Grado Alto a Muy Alto.
Estabilidad: Grado Alto.
Resistividad Eléctrica (RV): 11 Ωm – 13 Ωm.
Espesor (Potencia): 7.0m – 12.5m.

Horizonte Geoeléctrico EG-7.

Características Geológicas:
Subyace a EG-6. Se compone litológicamente de elementos con granulometría fina a media (limos arcillosos y limos arenosos), producto de erosión y retransporte fluvial. Posiblemente forma la sección media de un paleocauce.
Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato saturado. Semiacuitardo.
Porosidad: Primaria, Grado Medio a Bajo.
Permeabilidad: Grado Bajo. Alteración: Grado Moderado a Bajo.
Compactación: Grado Alto.

Dureza: Grado Medio a Bajo.
Estabilidad mecánica: Grado Alto.
Resistividad Eléctrica (RV): 29 Ωm – 40 Ωm.
Espesor (Potencia): 27.0m – 45.0m.

Horizonte Geoeléctrico EG-8.

Características Geológicas:
Subyace a EG-7. Integra litológicamente rodados variados en arenas limosas tobáceas como matriz, producto de erosión y retransporte fluvial. Posible sección baja de paleocauce.

Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato saturado. Posible cuarto nivel acuífero.
Porosidad: Primaria, Grado Medio a Alto.
Permeabilidad: Grado Medio a Alto.
Alteración: Grado Moderado.
Compactación: Grado Alto a Muy Alto.
Dureza: Grado Alto a Muy Alto.
Estabilidad mecánica: Grado Alto a Muy Alto.
Resistividad Eléctrica (RV): 128 Ωm – 308 Ωm.
Espesor (Potencia): No determinado en el Perfil.

5.9.2.31. PERFIL GEOELÉCTRICO No. 5 (SEVs. 16, 17, 18, 19, 20)

Tabla 96. Perfil Geoeléctrico No 5

PERFIL GEOELÉCTRICO Nro 5
SEV 16, SEV 17, SEV 18, SEV 19, SEV 20
Integra SECTOR SUR DEL BLOQUE 90-SAHINO. (Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1)
Dirección aproximada: SE-NE; SE-NW
Descripción de estratos.

Fuente: Procapcon, 2022.

Horizonte Geoeléctrico EG-1.

Características Geológicas:
Corresponde a la capa superficial, ocasionalmente de relleno y/o cobertura vegetal. El suelo presenta en sí una textura predominantemente fina (limo arcilloso tobáceo). Ocasionalmente existen: clastos, rodados mayoritariamente pequeños, poca arena en matriz más fina.

Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato no saturado. Presenta niveles de humedad relativa variable, dependiente del tiempo local y condiciones meteorológicas temporales. Mayor humedad en épocas de mayor pluviosidad (significativa retención de humedad).
Porosidad: Primaria, Grado Medio.
Permeabilidad: Grado Medio.
Alteración: Grado Moderado a Bajo (erosión, meteorización, procesos de laterización).
Compactación: Grado Bajo a Muy Bajo de compactación superficial.
Dureza: Grado Medio a Alto (debido al material de relleno).
Estabilidad mecánica: Grado Bajo a Muy Bajo.
Resistividad Eléctrica (RV): 166 Ωm - 857 Ωm. (El amplio rango de variación en valores de Resistividad Eléctrica, es producto precisamente de la diversidad de materiales de diferente granulometría, ya sea parcialmente sedimentarios o parcialmente de relleno, que conforman el estrato EG-1).
Espesor (Potencia): 1.0 m.

Horizonte Geoeléctrico EG-3A.

Características Geológicas: Subyace a EG-2B. Horizonte geoeléctrico en donde prevalece en su litología rodados y clastos de medio y pequeño diámetro, con limos arenosos en una matriz del mismo tipo; este material es producto de retransporte y resedimentación fluvial. Posiblemente forma parte de la sección media correspondiente a una terraza aluvial media.

Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato que presenta saturación en la zona Norte del BLOQUE 90-SAHINO. En los sectores centro y sur no presenta saturación, en donde sí existe humedad porcentual variable localizada.
Porosidad: Primaria, Grado Medio a Alto.
Permeabilidad: Grado Alto.
Alteración: Grado Moderado.
Compactación: Grado Bajo a Medio. Dureza: Grado Alto a Muy Alto.
Estabilidad mecánica: Grado Bajo a Medio.
Resistividad Eléctrica (RV): 850 Ωm – 4524 Ωm.
Espesor (Potencia): 1.0m – 5.0m.

Horizonte Geoeléctrico EG-3C.

Características Geológicas: Subyace a EG-3A. Estrato georesistivo que registra valores bajos de Resistividad Eléctrica. Comprende litológicamente arcillas semiplásticas de tipo abigarradas. Hidrogeológicamente constituye un acuitardo, que permite la infiltración hídrica a estratos inferiores únicamente por goteo y gravedad.

Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato saturado en sección media y base. Acuitardo.
Porosidad: Primaria, Grado Medio.
Permeabilidad: Grado Muy Bajo.
Alteración: Grado Moderado.
Compactación: Grado Bajo a Muy Bajo.
Dureza: Grado Bajo.
Estabilidad mecánica: Grado Bajo.
Resistividad Eléctrica (RV): 11 Ωm.
Espesor (Potencia): 1.0m.

Horizonte Geoeléctrico EG-3D.

Características Geológicas:
Subyace a EG-3A. Se compone litológicamente de elementos con granulometría media a media-gruesa (limos arenosos tobáceos y arenas limosas con clastos interdigitados) semicompactos, producto de erosión y retransporte fluvial. Posible sección alta de terraza aluvial baja.
Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato saturado en sección media y base. Posible segundo nivel acuífero.
Porosidad: Primaria, Grado Medio a Alto.
Permeabilidad: Grado Medio a Alto.
Alteración: Grado Moderado.
Compactación: Grado Medio.
Dureza: Grado Medio a Alto.
Estabilidad mecánica: Grado Medio.
Resistividad Eléctrica (RV): 63 Ωm – 108 Ωm.
Espesor (Potencia): 8.0m – 35.0m.

Horizonte Geoeléctrico EG-4.

Características Geológicas: Subyace a EG-3. Horizonte geoeléctrico que posiblemente forma parte de un paleocauce, en donde prevalecen en su litología rodados y clastos de pequeño diámetro, con arenas variadas en una matriz limosa de origen tobáceo; este material es producto de retransporte y resedimentación fluvial.

Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato saturado.
Porosidad: Primaria, Grado Medio a Alto.
Permeabilidad: Grado Medio a Alto.
Alteración: Grado Medio a Bajo.
Compactación: Grado Medio.
Dureza: Grado Alto a Muy Alto.
Estabilidad: Grado Medio.
Resistividad Eléctrica (RV): 25 Ωm – 59 Ωm.
Espesor (Potencia): 20.0m – 42.0m.

Horizonte Geoeléctrico EG-6.

Características Geológicas:
Subyace a EG-5. Estrato geoeléctrico que registra valores de Resistividad Eléctrica relativamente altos, factor que obedece a la presencia de posible "paleocauce" semiprofundo, en donde se evidencia aporte de materiales de redepósito (grava, rodados, de granulometría media a gruesa, en matriz areno limosa de composición tobácea). Posiblemente forma parte de un "paleocauce" del río Aguarico, mismo que aflora hacia el Sur del área de investigación.

Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato posiblemente saturado por efecto de "goteo" desde estratos suprayacentes (EG-5). Posible nivel acuífero semiprofundo emplazado aproximadamente bajo los 60m de profundidad.
Porosidad: Primaria. Grado Medio a Alto.
Permeabilidad: Grado Medio a Alto.
Alteración: Grado Bajo.
Compactación: Grado Alto.
Dureza: Grado Alto a Muy Alto.
Estabilidad: Grado Alto.
Resistividad Eléctrica (RV): 9 Ωm – 17 Ωm.
Espesor (Potencia): No determinado en el Perfil.

Horizonte Geoeléctrico EG-7.

Características Geológicas:
Subyace a EG-6. Se compone litológicamente de elementos con granulometría fina a media (limos arcillosos y limos arenosos), producto de erosión y retransporte fluvial. Posiblemente forma la sección media de un paleocauce.

Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato saturado. Semiacuitardo.
Porosidad: Primaria, Grado Medio a Bajo.
Permeabilidad: Grado Bajo. Alteración: Grado Moderado a Bajo.
Compactación: Grado Alto.
Dureza: Grado Medio a Bajo.
Estabilidad mecánica: Grado Alto.
Resistividad Eléctrica (RV): 27 Ωm.
Espesor (Potencia): No determinado en el Perfil.

5.9.2.32. PERFIL GEOELÉCTRICO No. 6 (SEVs. 21, 22, 23, 24, 25)

Tabla 97. Perfil Geoeléctrico No 6

PERFIL GEOELÉCTRICO Nro 6
SEV 21, SEV 22, SEV 23, SEV 24, SEV 25
Integra SECTOR SUR DEL BLOQUE 90-SAHINO. (Comunidad Calumeña)
Dirección aproximada: S-N; W-E
Descripción de estratos.

Fuente: Procapcon, 2022.

Horizonte Geoeléctrico EG-1.

Características Geológicas:
Corresponde a la capa superficial, ocasionalmente de relleno y/o cobertura vegetal. El suelo presenta en sí una textura predominantemente fina (limo arcilloso tobáceo). Ocasionalmente existen: clastos, rodados mayoritariamente pequeños, poca arena en matriz más fina.

Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato no saturado. Presenta niveles de humedad relativa variable, dependiente del tiempo local y condiciones meteorológicas temporales. Mayor humedad en épocas de mayor pluviosidad (significativa retención de humedad).
Porosidad: Primaria, Grado Medio.
Permeabilidad: Grado Medio.
Alteración: Grado Moderado a Bajo (erosión, meteorización, procesos de laterización).
Compactación: Grado Bajo a Muy Bajo de compactación superficial.
Dureza: Grado Medio a Alto (debido al material de relleno).
Estabilidad mecánica: Grado Bajo a Muy Bajo.
Resistividad Eléctrica (RV): 560 Ωm - 1375 Ωm. (El amplio rango de variación en valores de Resistividad Eléctrica, es producto precisamente de la diversidad de materiales de diferente granulometría, ya sea parcialmente sedimentarios o parcialmente de relleno, que conforman el estrato EG-1).
Espesor (Potencia): 1.0 m.

Horizonte Geoeléctrico EG-3A.

Características Geológicas: Subyace a EG-2B. Horizonte geoeléctrico en donde prevalece en su litología rodados y clastos de medio y pequeño diámetro, con limos arenosos en una matriz del mismo tipo; este material es producto de retransporte y resedimentación fluvial. Posiblemente forma parte de la sección media correspondiente a una terraza aluvial media.
Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato que presenta saturación en la zona Norte del BLOQUE 90-SAHINO. En los sectores centro y sur no presenta saturación, en donde sí existe humedad porcentual variable localizada.
Porosidad: Primaria, Grado Medio a Alto.
Permeabilidad: Grado Alto.
Alteración: Grado Moderado.
Compactación: Grado Bajo a Medio. Dureza: Grado Alto a Muy Alto.
Estabilidad mecánica: Grado Bajo a Medio.
Resistividad Eléctrica (RV): 3801 Ωm – 5831 Ωm.
Espesor (Potencia): 1.0m – 1.5m.

Horizonte Geoeléctrico EG-3B.

Características Geológicas: Subyace a EG-3A. Horizonte geoeléctrico en donde prevalece en su litología clastos variados con limo arenoso, en una matriz relativamente más fina; este material es producto de retransporte y resedimentación fluvial. Posiblemente forma parte de la sección baja correspondiente a una terraza aluvial media.

Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato saturado en la sección media y baja (base) del mismo. Posible nivel acuífero superior o somero.
Porosidad: Primaria, Grado Medio a Alto.
Permeabilidad: Grado Medio a Alto.
Alteración: Grado Moderado.
Compactación: Grado Medio.
Dureza: Grado Medio a Alto.
Estabilidad mecánica: Grado Medio.
Resistividad Eléctrica (RV): 629 Ωm – 987 Ωm.
Espesor (Potencia): 15.0m – 24.5m.

Horizonte Geoeléctrico EG-3D.

Características Geológicas:
Subyace a EG-3A. Se compone litológicamente de elementos con granulometría media a media-gruesa (limos arenosos tobáceos y arenas limosas con clastos interdigitados) semicompactos, producto de erosión y retransporte fluvial. Posible sección alta de terraza aluvial baja.
Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato saturado en sección media y base. Posible segundo nivel acuífero.
Porosidad: Primaria, Grado Medio a Alto.
Permeabilidad: Grado Medio a Alto.
Alteración: Grado Moderado.
Compactación: Grado Medio.
Dureza: Grado Medio a Alto.
Estabilidad mecánica: Grado Medio.
Resistividad Eléctrica (RV): 116 Ωm – 409 Ωm.
Espesor (Potencia): 26.0m – 39.0m.

Horizonte Geoeléctrico EG-4.

Características Geológicas: Subyace a EG-3. Horizonte geoeléctrico que posiblemente forma parte de un paleocauce, en donde prevalecen en su litología rodados y clastos de pequeño diámetro, con arenas variadas en una matriz limosa de origen tobáceo; este material es producto de retransporte y resedimentación fluvial.
Características Físicas e Hidrogeológicas:
Saturación: Estrato saturado.
Porosidad: Primaria, Grado Medio a Alto.
Permeabilidad: Grado Medio a Alto.
Alteración: Grado Medio a Bajo.
Compactación: Grado Medio.
Dureza: Grado Alto a Muy Alto.
Estabilidad: Grado Medio.
Resistividad Eléctrica (RV): 71 Ωm – 90 Ωm.
Espesor (Potencia): No determinado en el Perfil.

En el Anexo D "Resultados de Campo de Prospección Geofísica y Curvas de Resistividad Eléctrica" se puede visualizar las curvas de resistividad obtenidas y los datos de campo registrados en cada uno de los Sondajes Eléctricos Verticales (S.E.V.). Tomados y calculados en el BLOQUE 90-SAHINO.

Para visualizar e interpretar de una manera más práctica la relación de las capas resistivas obtenidas en el análisis de los datos de campo y las curvas de resistividad, se han elaborado los Perfiles Geoeléctricos No. 1, 2, 3, 4, 5 y 6 (ver Anexo D), que permiten correlacionar con mayor facilidad los horizontes captados, y definir su disposición en profundidad.

5.9.2.33. Cuadros de resultados de Geofísica

Tabla 98. Sondaje: SEV 1

Profundidad de investigación aproximada: 70 – 100m			
Geo estrato	Nivel	Resistividad (ohm-m)	Potencia (m)
EG-1	N-1	106	1,0
EG-2	N-1	12	5,0
EG-3	N-1	80	4,5
EG-4	N-1	25	27,0
EG-5	N-1	120	17.5
EG-6	N-1	15	No determinado

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 99. Sondaje: SEV 2

Profundidad de investigación aproximada: 70 – 100m			
Geo estrato	Nivel	Resistividad (ohm-m)	Potencia (m)
EG-1	N-1	71	1,0
EG-2	N-1	17	10,0
EG-4	N-1	12	48,0
EG-5	N-1	85	17,0
EG-6	N-1	14	No determinado

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 100. Sondaje: SEV 3

Profundidad de investigación aproximada: 70 – 100m			
Geo estrato	Nivel	Resistividad (ohm-m)	Potencia (m)
EG-1	N-1	85	1,5
EG-2	N-1	27	4,0
EG-3	N-1	105	4,5
EG-4	N-1	20	20,0
EG-5	N-1	182	38.0
EG-6	N-1	15	No determinado

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 101. Sondaje: SEV 4

Profundidad de investigación aproximada: 70 – 100m			
Geoestrato	Nivel	Resistividad (ohm-m)	Potencia (m)
EG-1	N-1	754	1,0
EG-2A	N-1	2715	4,0
EG-3A	N-1	964	6,5
EG-4	N-1	23	47,5
EG-6	N-1	11	No determinado

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 102. Sondaje: SEV 5

Profundidad de investigación aproximada: 70 – 100m			
Geo estrato	Nivel	Resistividad (ohm-m)	Potencia (m)
EG-1	N-1	805	1,0
EG-2A	N-1	3735	2,0
EG-3A	N-1	867	8,0
EG-4	N-1	27	56,0
EG-6	N-1	12	No determinado

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 103. Sondaje: SEV 6

Profundidad de investigación aproximada: 70 – 100m			
Geo estrato	Nivel	Resistividad (ohm-m)	Potencia (m)
EG-1	N-1	958	1,0
EG-2A	N-1	5768	1,0
EG-2B	N-1	228	1,0
EG-3A	N-1	891	8,0
EG-4	N-1	29	49.0
EG-6	N-1	16	No determinado

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 104. Sondaje: SEV 7

Profundidad de investigación aproximada: 70 – 100m			
Geo estrato	Nivel	Resistividad (ohm-m)	Potencia (m)
EG-1	N-1	904	1,0
EG-2A	N-1	5685	1,5
EG-2B	N-1	243	1,0
EG-3A	N-1	986	12,5
EG-4	N-1	39	68.0
EG-6	N-1	14	No determinado

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 105. Sondaje: SEV 8

Profundidad de investigación aproximada: 70 – 100m			
Geo estrato	Nivel	Resistividad (ohm-m)	Potencia (m)
EG-1	N-1	971	1,0
EG-2A	N-1	6476	1,0
EG-2B	N-1	385	2,5
EG-3A	N-1	971	11,5
EG-4	N-1	38	57.0
EG-6	N-1	16	No determinado

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 106. Sondaje: SEV 9

Profundidad de investigación aproximada: 70 – 100m			
Geo estrato	Nivel	Resistividad (ohm-m)	Potencia (m)
EG-1	N-1	355	1,0
EG-2A	N-1	3162	1,0
EG-2B	N-1	322	2,5
EG-3A	N-1	953	12,0
EG-4	N-1	45	61.5
EG-6	N-1	13	No determinado

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 107. Sondaje: SEV 10

Profundidad de investigación aproximada: 70 – 100m			
Geo estrato	Nivel	Resistividad (ohm-m)	Potencia (m)
EG-1	N-1	319	1,0
EG-2A	N-1	3144	1,5
EG-2B	N-1	223	3,0
EG-3A	N-1	981	11,0
EG-4	N-1	31	49.5
EG-6	N-1	11	No determinado

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 108. Sondaje: SEV 11

Profundidad de investigación aproximada: 70 – 100m			
Geo estrato	Nivel	Resistividad (ohm-m)	Potencia (m)
EG-1	N-1	204	1,0
EG-2A	N-1	2195	1,5
EG-2B	N-1	127	3,5
EG-3A	N-1	789	9,0
EG-4	N-1	25	57.0
EG-6	N-1	12	No determinado

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 109. Sondaje: SEV 12

Profundidad de investigación aproximada: 70 – 100m			
Geo estrato	Nivel	Resistividad (ohm-m)	Potencia (m)
EG-1	N-1	253	1,0
EG-3A	N-1	865	1,0
EG-4	N-1	31	13,0
EG-6	N-1	11	10,0
EG-7	N-1	34	27.0
EG-8	N-1	308	No determinado

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 110. Sondaje: SEV 13

Profundidad de investigación aproximada: 70 – 100m			
Geo estrato	Nivel	Resistividad (ohm-m)	Potencia (m)
EG-1	N-1	296	1,0
EG-3A	N-1	942	1,0
EG-4	N-1	58	8,0
EG-6	N-1	13	7,0
EG-7	N-1	29	32.0
EG-8	N-1	235	No determinado

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 111. Sondaje: SEV 14

Profundidad de investigación aproximada: 70 – 100m			
Geo estrato	Nivel	Resistividad (ohm-m)	Potencia (m)
EG-1	N-1	391	1,0
EG-3A	N-1	1458	1,5
EG-4	N-1	34	11,0
EG-6	N-1	12	12,5
EG-7	N-1	35	37.0
EG-	N-1	217	No determinado

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 112. Sondaje: SEV 15

Profundidad de investigación aproximada: 70 – 100m			
Geo estrato	Nivel	Resistividad (ohm-m)	Potencia (m)
EG-1	N-1	106	1,0
EG-3A	N-1	635	1,0
EG-4	N-1	30	13,0
EG-6	N-1	11	7,0
EG-7	N-1	40	45,0
EG-8	N-1	128	No determinado

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 113. Sondaje: SEV 16

Profundidad de investigación aproximada: 70 – 100m			
Geo estrato	Nivel	Resistividad (ohm-m)	Potencia (m)
EG-1	N-1	176	1,0
EG-3A	N-1	850	1,0
EG-3D	N-1	71	8,0
EG-4	N-1	42	42,0
EG-6	N-1	10	No determinado

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 114. Sondaje: SEV 17

Profundidad de investigación aproximada: 70 – 100m			
Geo estrato	Nivel	Resistividad (ohm-m)	Potencia (m)
EG-1	N-1	374	1,0
EG-3A	N-1	3185	1,0
EG-3D	N-1	63	14,0
EG-4	N-1	28	28,0
EG-6	N-1	9	No determinado

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 115. Sondaje: SEV 18

Profundidad de investigación aproximada: 70 – 100m			
Geo estrato	Nivel	Resistividad (ohm-m)	Potencia (m)
EG-1	N-1	857	1,0
EG-3A	N-1	4524	2,0
EG-3D	N-1	81	11,0
EG-4	N-1	25	37,0
EG-6	N-1	9	No determinado

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 116. Sondaje: SEV 19

Profundidad de investigación aproximada: 70 – 100m			
Geo estrato	Nivel	Resistividad (ohm-m)	Potencia (m)
EG-1	N-1	166	1,0
EG-3A	N-1	3901	1,0
EG-3C	N-1	11	1,0
EG-4	N-1	35	20,0
EG-6	N-1	9	32,0
EG-7	N-1	27	No determinado

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 117. Sondaje: SEV 20

Profundidad de investigación aproximada: 70 – 100m			
Geo estrato	Nivel	Resistividad (ohm-m)	Potencia (m)
EG-1	N-1	581	1,0
EG-3A	N-1	2291	5,0
EG-3D	N-1	108	35,0
EG-4	N-1	59	31,0
EG-6	N-1	17	No determinado

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 118. Sondaje: SEV 21

Profundidad de investigación aproximada: 70 – 100m			
Geo estrato	Nivel	Resistividad (ohm-m)	Potencia (m)
EG-1	N-1	833	1,0

EG-3A	N-1	3801	1,5	
EG-3B	N-1	629	24,5	
EG-3D	N-1	116	26,0	
EG-4	N-1	80	No determinado	

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 119. Sondaje: SEV 22

Profundidad de investigación aproximada: 70 – 100m			
Geo estrato	Nivel	Resistividad (ohm-m)	Potencia (m)
EG-1	N-1	1375	1,0
EG-3A	N-1	5065	1,0
EG-3B	N-1	950	18,0
EG-3D	N-1	122	34,0
EG-4	N-1	86	No determinado

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 120. Sondaje: SEV 23

Profundidad de investigación aproximada: 70 – 100m			
Geo estrato	Nivel	Resistividad (ohm-m)	Potencia (m)
EG-1	N-1	1190	1,0
EG-3A	N-1	5831	1,0
EG-3B	N-1	755	19,0
EG-3D	N-1	267	39,0
EG-4	N-1	78	No determinado

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 121. Sondaje: SEV 24

Profundidad de investigación aproximada: 70 – 100m			
Geo estrato	Nivel	Resistividad (ohm-m)	Potencia (m)
EG-1	N-1	560	1,0
EG-3A	N-1	5710	1,0
EG-3B	N-1	734	15,0
EG-3D	N-1	296	36,0
EG-4	N-1	71	No determinado

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 122. Sondaje: SEV 25

Profundidad de investigación aproximada: 70 – 100m			
Geo estrato	Nivel	Resistividad (ohm-m)	Potencia (m)
EG-1	N-1	1112	1,0
EG-3A	N-1	5816	1,0
EG-3B	N-1	987	20,0
EG-3D	N-1	409	32,0
EG-4	N-1	90	No determinado

5.9.2.34. Niveles freáticos, piezométricos y dirección del flujo del agua subterránea

Con la base de los registros de resistividad eléctrica obtenidos de los Sondeos Eléctricos Verticales (S.E.V.) realizados en el área del Bloque 90-Sahino, correlacionados con la información recopilada de varias instituciones, e indagada en campo, referente a los niveles freáticos en el sector, ha sido posible determinar las profundidades aproximadas de la capa freática en cada uno de los S.E.V. realizados. Tal interpretación consta en el Anexo 6 de Perfiles Geoeléctricos, con la litología de los horizontes georesistivos y la ubicación del nivel freático.

En la tabla que se indica a continuación, se puede visualizar la ubicación de los S.E.V. en coordenadas UTM–Datum WGS-84, Zona 18-S; la cota o altitud de estos (en m.s.n.m.), el Nivel

Freático (NF) aproximado determinado en cada uno de ellos (en m de profundidad) y el Nivel Piezométrico (en m.s.n.m.).

Los N.F. en el Bloque 90-Sahino oscilan aproximadamente entre 6 y 11 m de profundidad en la zona Noreste de este (SEVs.9, 10, 11 Comunidad Kichwa Espíritu Noteno); entre 11 y 18 m en el sector Centro-Norte del bloque (SEV.1 a SEV.8 Comuna Tigre Playa); entre 5 y 7 m en el área Central (SEV.12 a SEV.15 Precooperativa Alma Lojana), y entre aproximadamente 4 y 18 m en el sector Sur de la zona de estudio (SEV.16 a SEV.25 Comunidad Calumeña).

Tomando en consideración las cotas de cada S.E.V., se han calculado los niveles piezométricos, mismos que se hacen en correlación a un plano de referencia, en este caso, el nivel del mar.

Con la base de los Niveles Freáticos se ha construido el Mapa Freático Preliminar y con la base de los Niveles Piezométricos, se ha elaborado el Mapa Piezométrico Preliminar (denominado así ya que se deriva únicamente de la información de resistividad eléctrica, sin correlacionar con datos de sondeos de perforación).

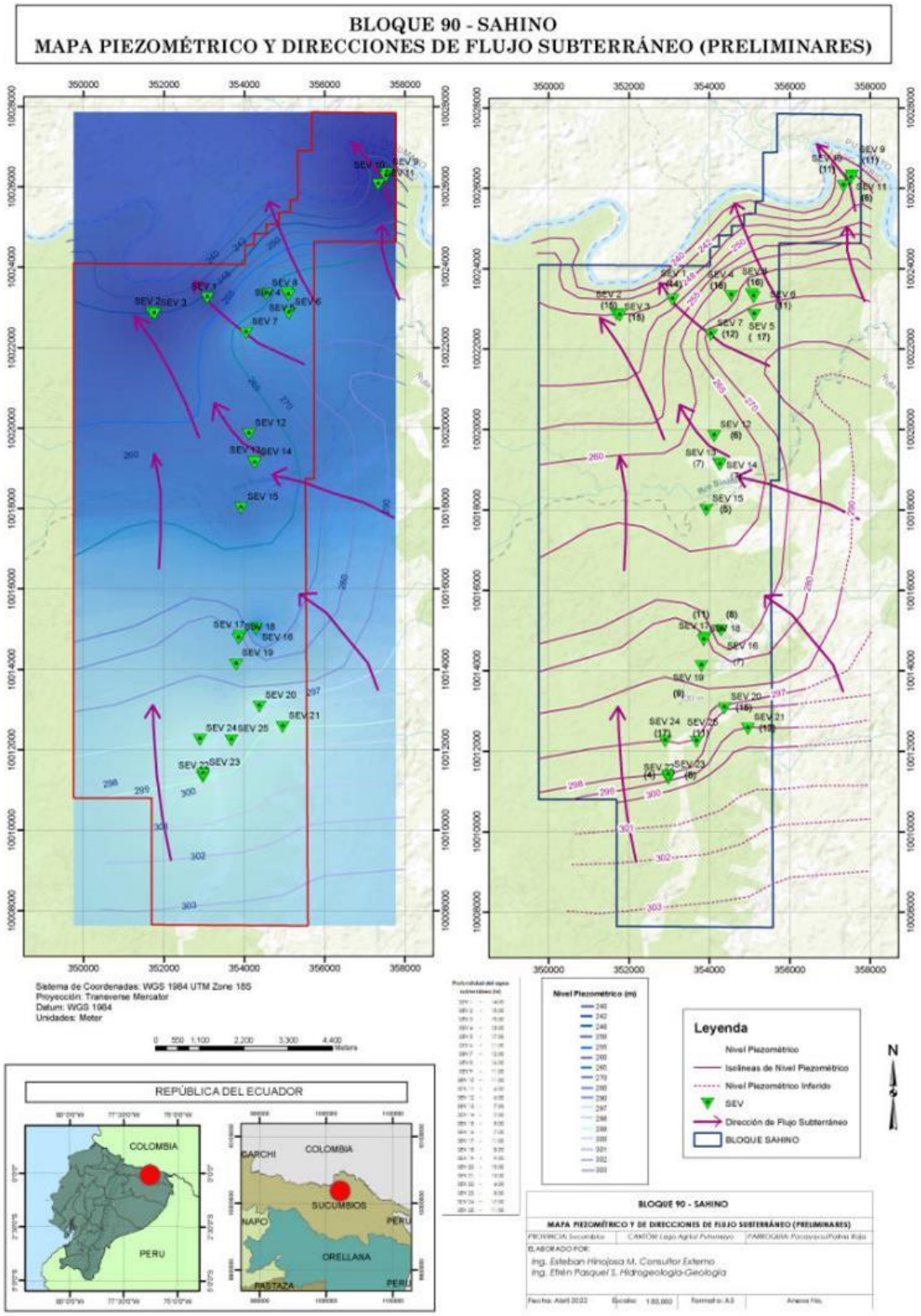
Del mapa respectivo se han graficado tomando consideraciones técnicas de "perpendicularidad" con referencia a las isocurvas temáticas, las posibles direcciones de flujo que sigue el agua subterránea en su desplazamiento bajo el suelo del área de estudio.

Tabla 123. Niveles Freáticos, Piezométricos

SEV No.	Este (m E)	Norte (m N)	COTA (msnm)	Nivel freático (m)	N. PIEZOM (msnm)
SEV1	353.082	10'023.231	262,0	14,00	248,00
SEV2	351.695	10'022.862	263,0	15,00	248,00
SEV3	351.770	10'022.832	263,0	15,00	248,00
SEV4	355.052	10'023.362	287,0	18,00	269,00
SEV5	355.098	10'023.295	286,0	17,00	269,00
SEV6	355.112	10'022.853	282,0	11,00	271,00
SEV7	354.041	10'022.363	284,0	12,00	272,00
SEV8	354.539	10'023.324	279,0	16,00	263,00
SEV9	357.547	10'026.323	253,0	11,00	242,00
SEV10	357.519	10'026.251	253,0	11,00	242,00
SEV11	357.338	10'026.057	247,0	6,00	241,00
SEV12	354.118	10'019.845	267,0	6,00	261,00
SEV13	354.233	10'019.162	269,0	7,00	262,00
SEV14	354.257	10'019.124	269,0	7,00	262,00
SEV15	353.922	10'018.002	268,0	5,00	263,00
SEV16	354.289	10'015.012	275,0	7,00	268,00
SEV17	353.893	10'014.820	294,0	11,00	283,00
SEV18	353.852	10'014.761	292,0	8,00	284,00
SEV19	353.799	10'014.118	295,0	9,00	286,00
SEV20	354.375	10'013.070	313,0	15,00	298,00
SEV21	354.961	10'012.557	312,0	13,00	299,00
SEV22	352.971	10'011.319	303,0	4,00	299,00
SEV23	352.976	10'011.394	306,0	8,00	298,00
SEV24	352.896	10'012.247	314,0	17,00	297,00
SEV25	353.679	10'012.231	308,0	11,00	297,00

Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 39. Mapa Piezométrico y Direcciones de Flujo Subterráneo



Fuente: Procapcon, 2022.

5.9.2.35. Modelo conceptual preliminar

De esta manera, se ha podido determinar que en el Bloque 90-Sahino, la dirección predominante de circulación hídrica subterránea es S-N y SE-NW en el sector Occidental. En la zona Nororiental la dirección de flujo hídrico subterráneo mantiene una tendencia S-N y WE-NW. En el área central, la

dirección predominante de flujo hídrico subterráneo mantiene una dirección predominante SE-NW, al igual que lo que se puede observar en el sector Suroriental del área de estudio.

De manera general, es posible visualizar claramente que el drenaje subterráneo se dirige hacia el aluvial formado en la orilla derecha del Río San Miguel, mismo que drena el agua superficial y subterránea hacia el Suroriente. En forma general, y de manera lógica, podemos indicar que el drenaje subterráneo escurre desde las zonas de mayor altitud hacia las más bajas.

Es importante indicar que el Mapa Piezométrico y de Direcciones de Flujo Subterráneo Definitivo, deben obtenerse a partir de perforaciones exploratorias que deberán realizarse con un diseño de malla, con el objetivo de poder correlacionar la información geofísica con los datos de perforaciones.

Debemos destacar que los sistemas acuíferos localizados en este estudio presentan un control por efecto de transmisión hídrica intergranular, y no un control por efecto geológico–estructural.

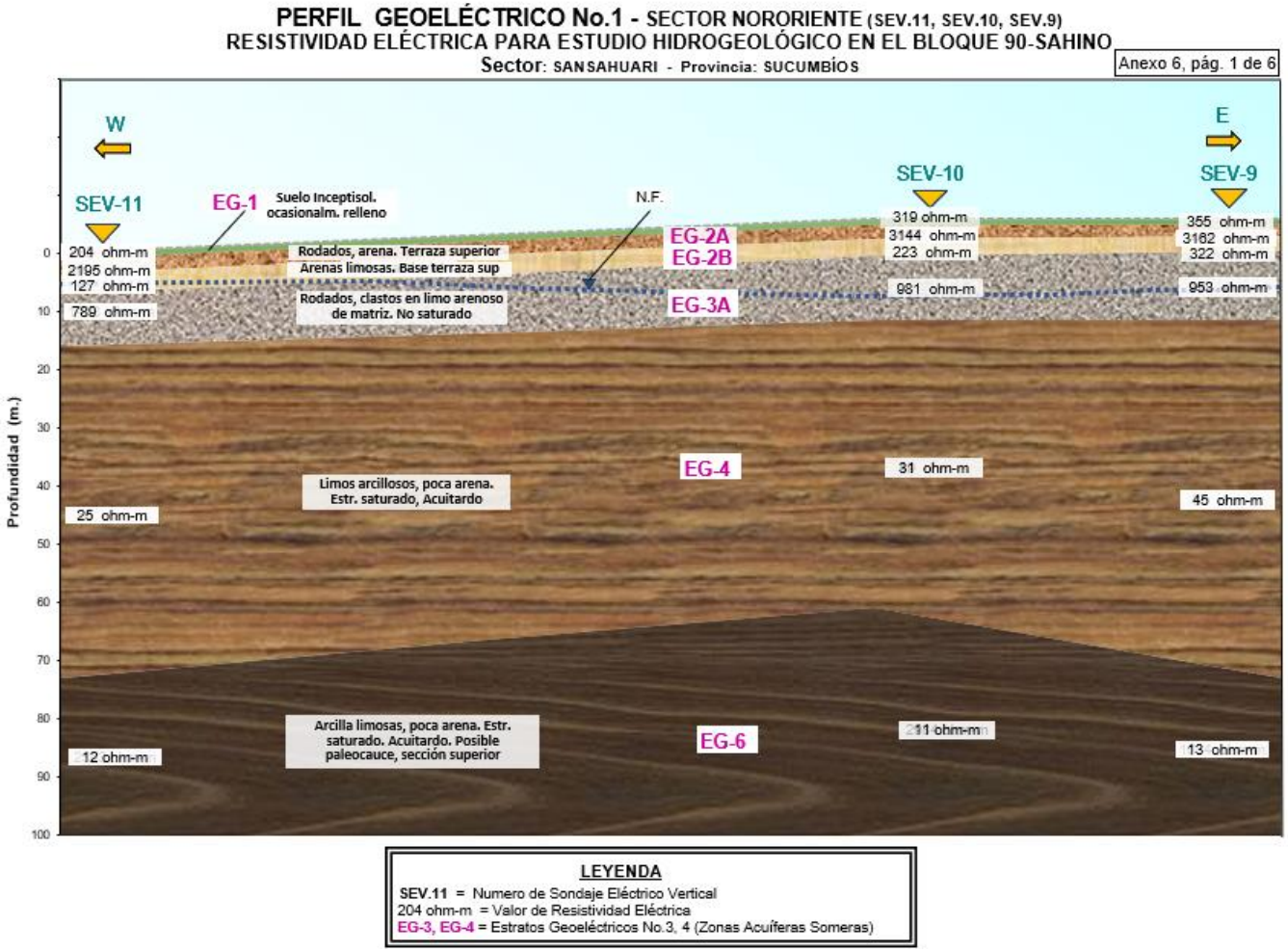
5.9.2.36. Zona de recarga y descarga hídrica subterránea

Tomando como base las características hidrogeológicas del modelo conceptual subterráneo preliminar definido para las condiciones de la zona de estudio en el Bloque 90-Sahino, se ha llegado a determinar que por tratarse de un sistema hídrico de recarga y descarga subterránea estructurado de manera natural en materiales relativamente sueltos, poco consolidados, depositados en épocas geológicas recientes, corresponden a un sistema de porosidad primaria de tipo intergranular, formando un acuífero zonal somero y dos unidades emplazadas a mayor profundidad, mismas que son alimentadas desde la zona más alta por efecto casi netamente pluviométrico, desde las áreas de mayor altitud ubicadas en las laderas medias y bajas de las estribaciones que forma la Cordillera Oriental.

Otro factor hidrogeológico importante de recarga hídrica subterránea está determinado por la acción recíproca (por efecto de diferenciales de presión hidráulica), que existe entre drenajes superficiales y embalses subterráneos o acuíferos, mismo que se ve favorecido por períodos de alimentación y descarga mutua, dependiente de períodos de mayores o menores precipitaciones en las zonas de recarga.

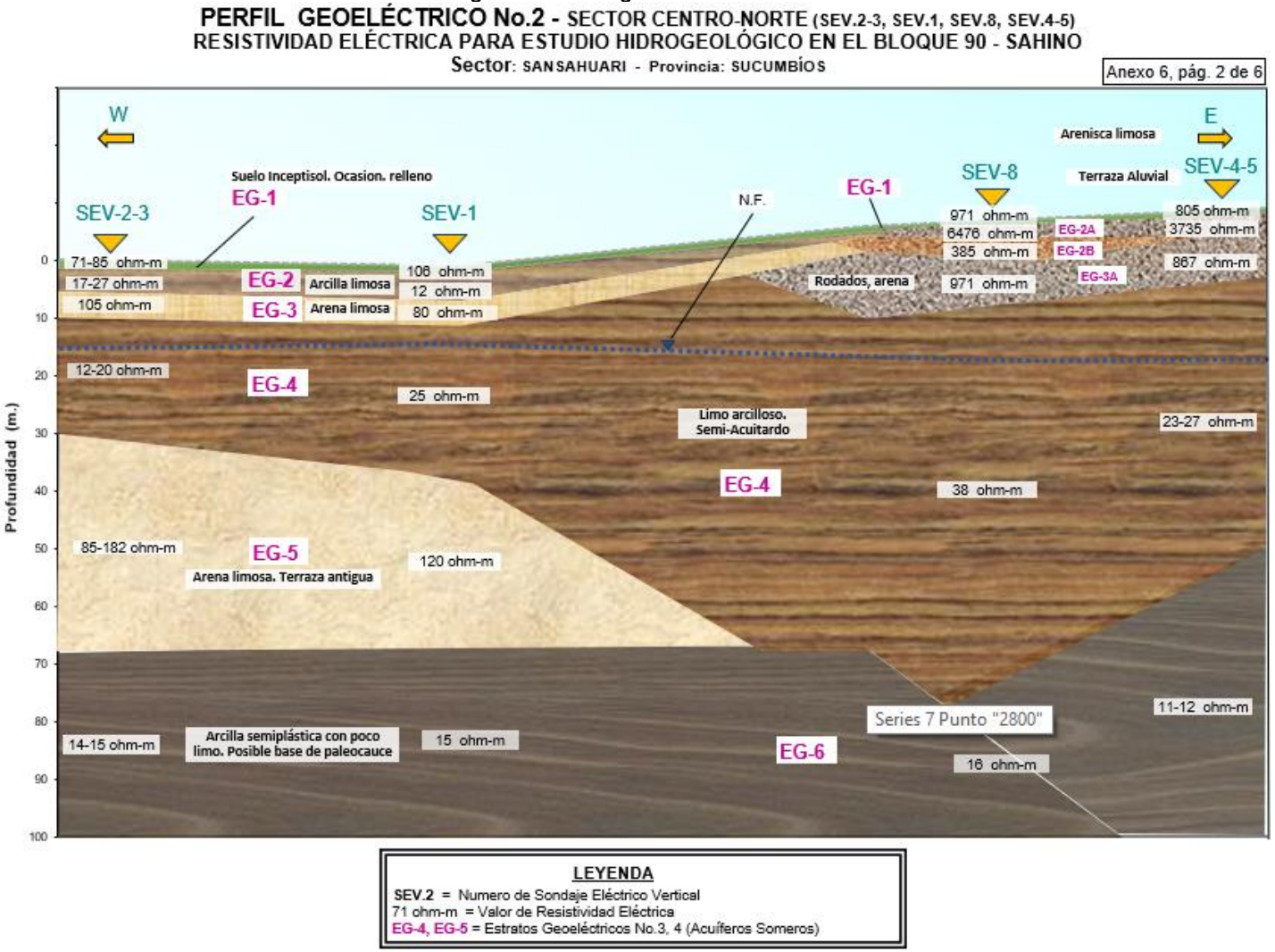
5.9.3. DIAGRAMAS DEL PERFIL GEOELÉCTRICO

Figura 40. Perfil Geoeléctrico 1



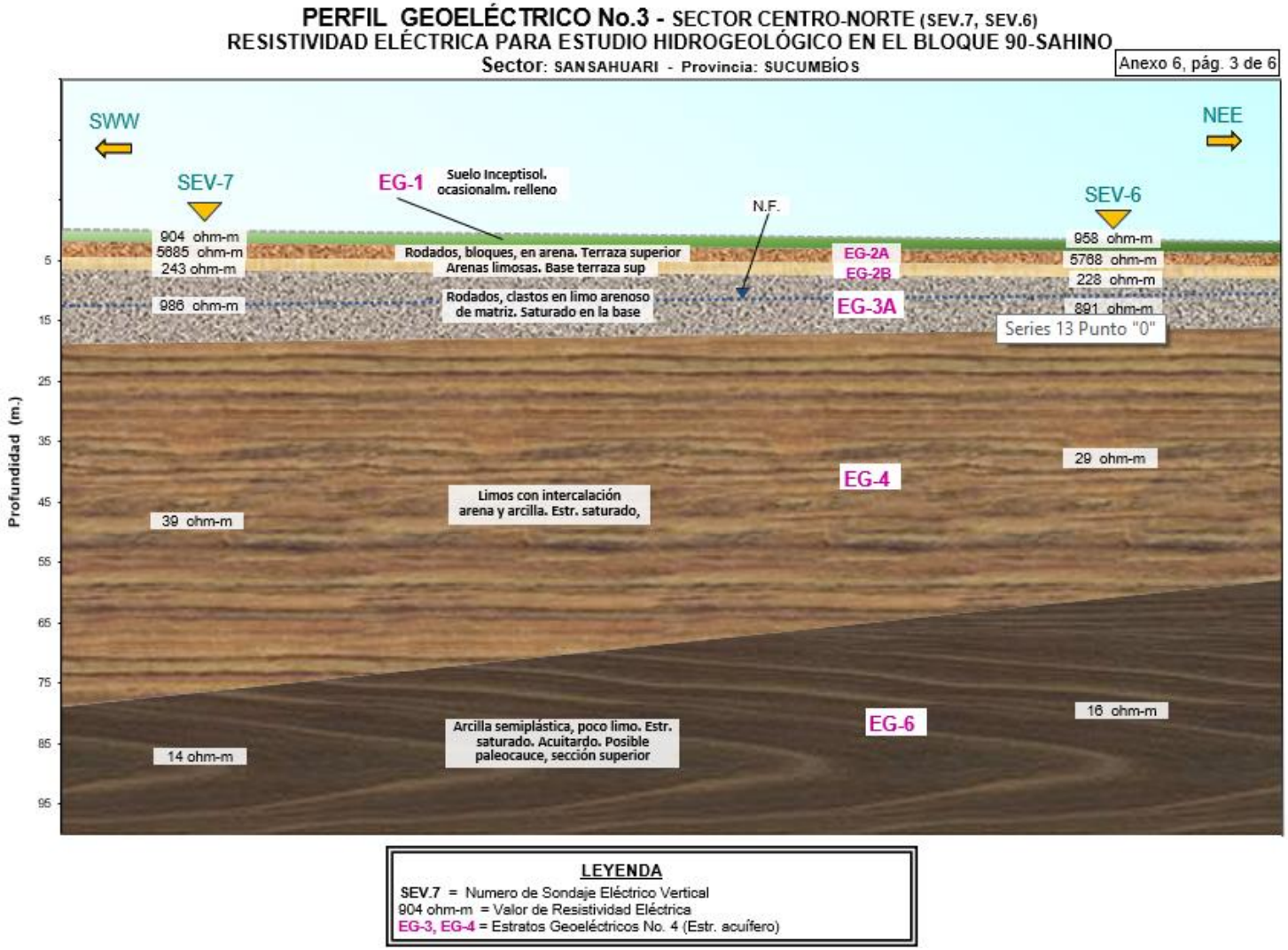
Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 41. Perfil geoeléctrico 2



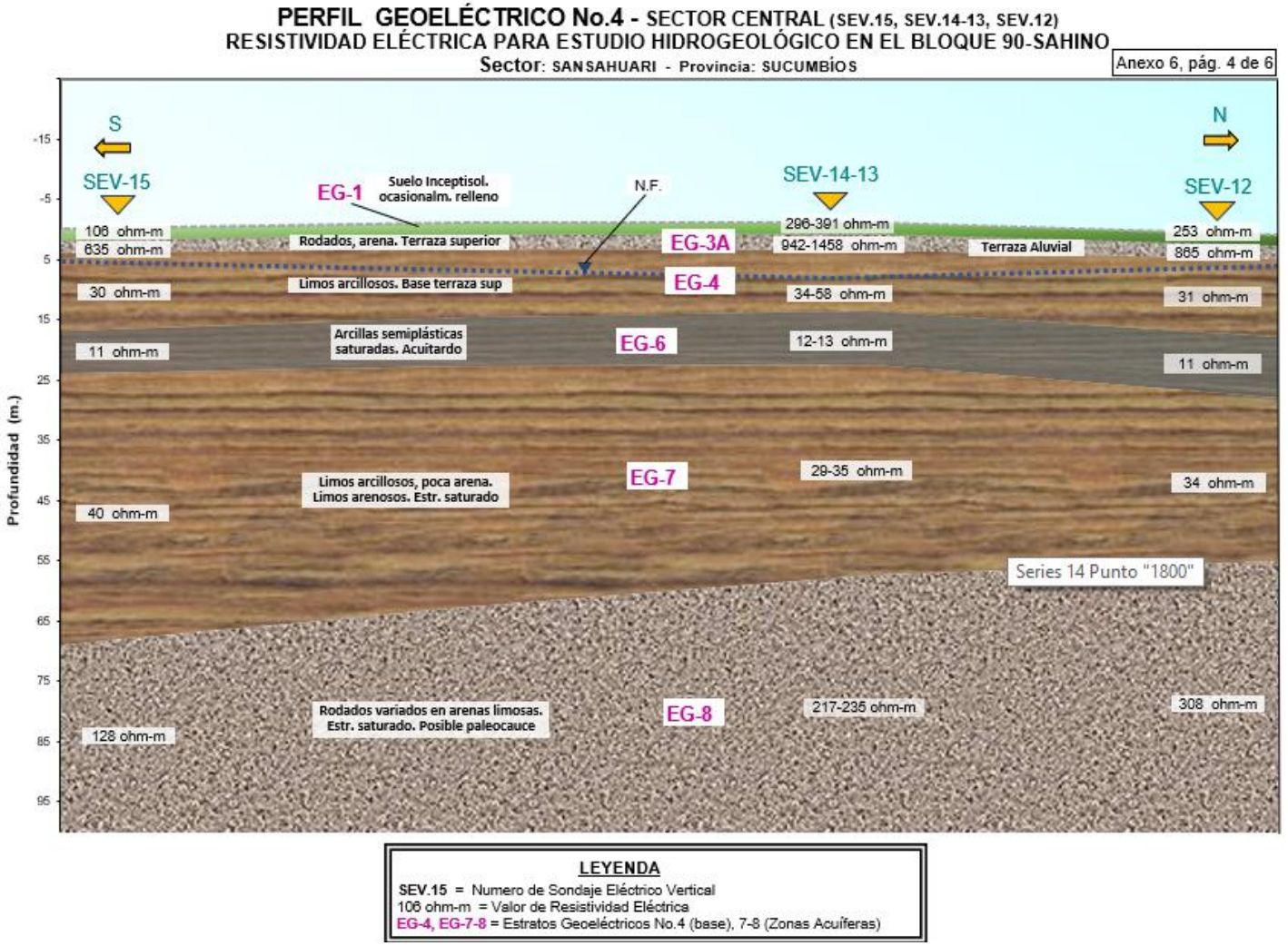
Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 42. Perfil geoeléctrico 3



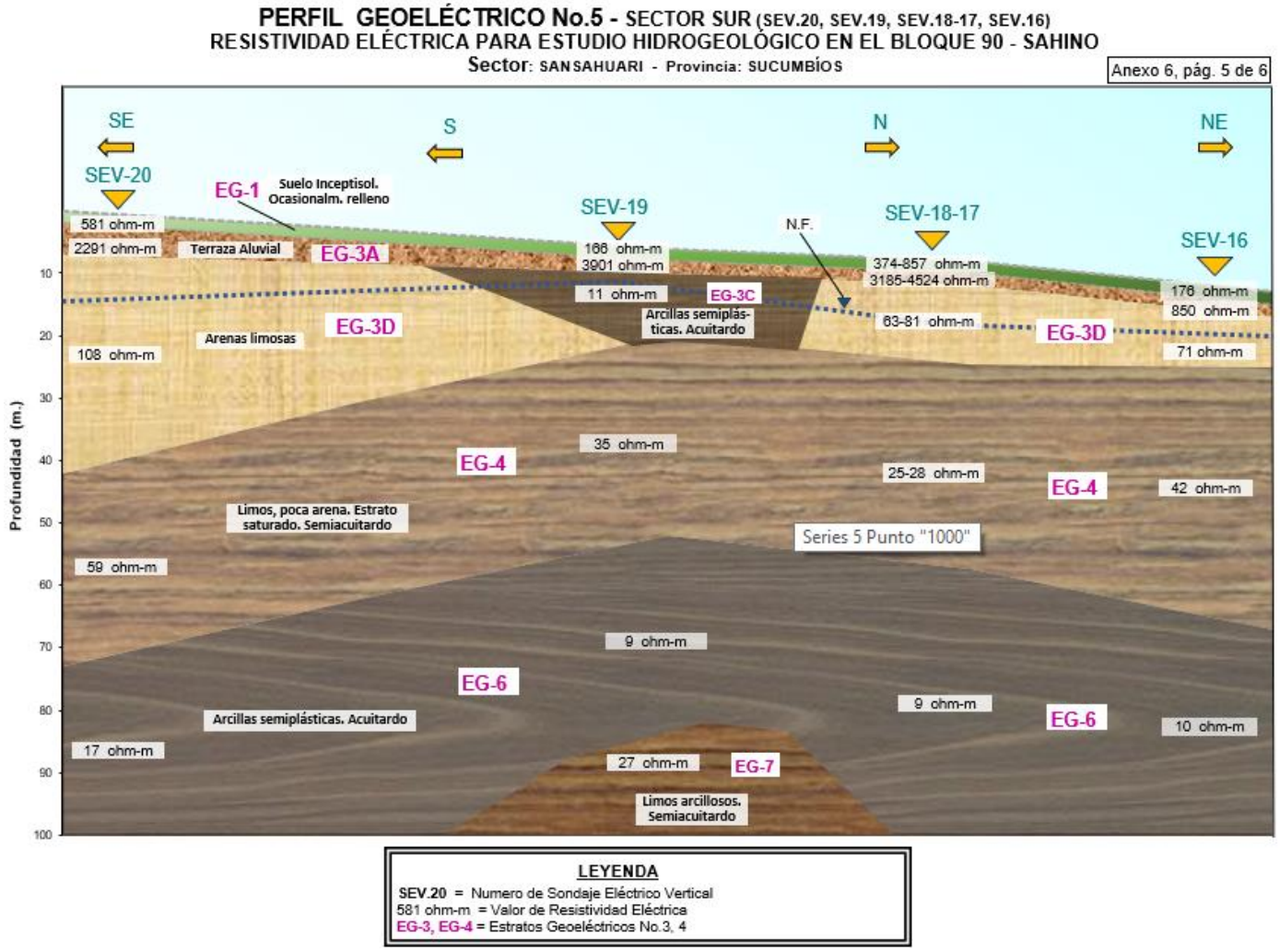
Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 43. Perfil geoeléctrico 4



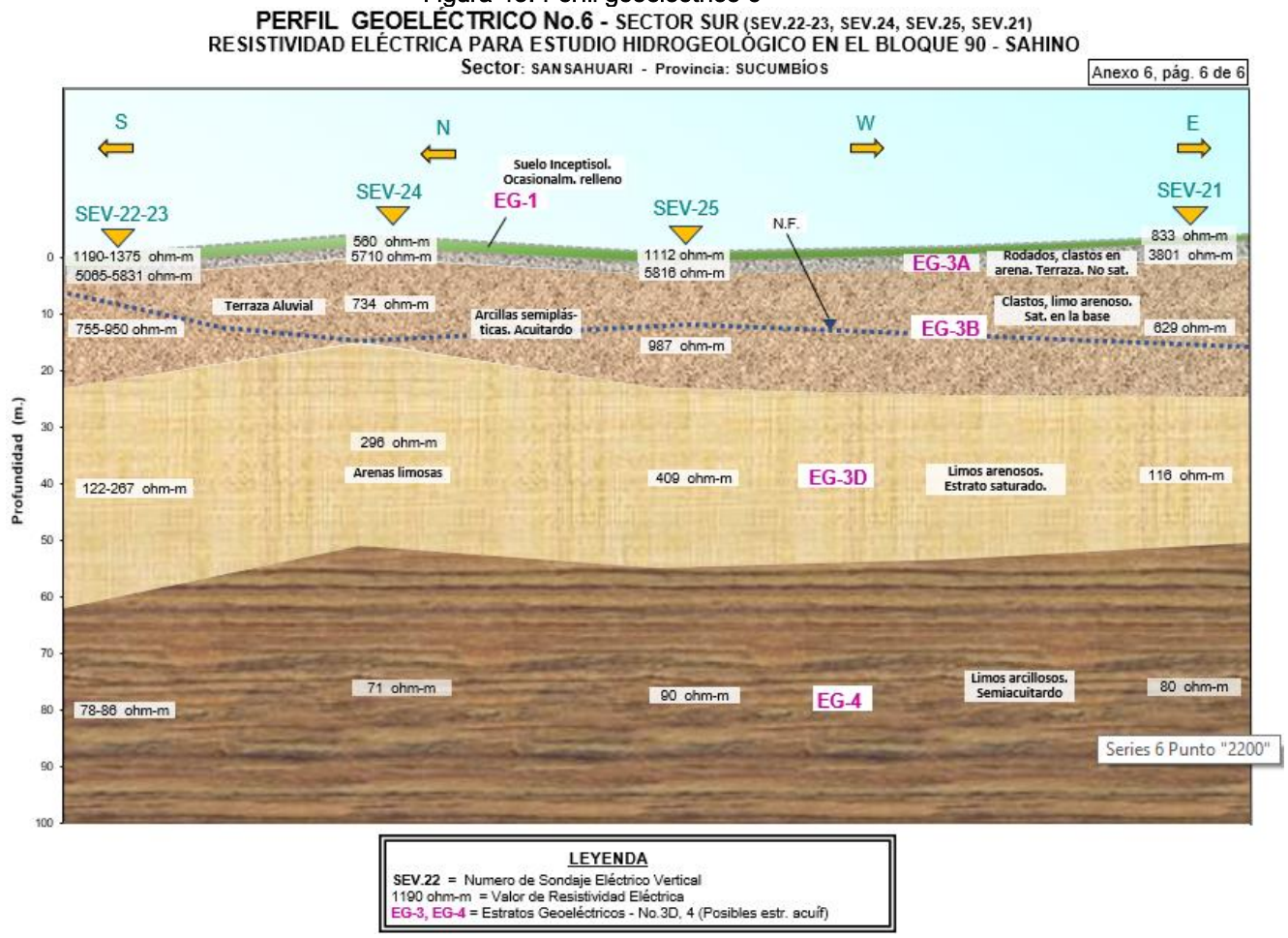
Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 44. Perfil geoeléctrico 5



Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 45. Perfil geoeléctrico 6



Fuente: Procapcon, 2022.

5.9.4. CONCLUSIONES DEL MEDIO FÍSICO

Con el propósito de alcanzar los objetivos y alcance propuestos en el presente estudio hidrogeológico, se realizaron en el Bloque 90-Sahino, un total de veinte y cinco Sondeos Eléctricos Verticales (S.E.V.), a los cuales se les ha denominado SEV1 a SEV 25.

Localizados en: Comunidad Kichwa Espíritu Noteno: (SEV 9, SEV 10, SEV 11), Comuna Tigre Playa: (SEV 1, SEV 2, SEV 3, SEV 4, SEV 5, SEV 8, SEV 6, SEV 7), Precooperativa Alma Lojana: (SEV 12, SEV 13, SEV 14, SEV 15), Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1: (SEV 16, SEV 17, SEV 18, SEV 19, SEV 20), Comunidad Calumeña: (SEV 21, SEV 22, SEV 23, SEV 24, SEV 25).

El Bloque 90-Sahino, forma parte de la cuenca regional del Río San Miguel.

La zona objeto de la investigación, pertenece a la Unidad Hidrogeológica conocida regionalmente como: “Depresión o Cuenca Amazónica”.

Con estos antecedentes, podemos afirmar por la evaluación de resultados de campo, que el potencial hidrogeológico de la zona de estudio presenta características favorables para el almacenamiento y circulación de agua subterránea.

Un factor también favorable es la presencia cercana de ríos y drenajes locales intermitentes, en donde la infiltración subterránea presenta una “alimentación recíproca” o “retroalimentación” entre drenajes superficiales y embalses subterráneos.

Los elementos que conforman las rocas son fundamentalmente la fuente de los sedimentos, que, favorecidos por los agentes de erosión y transporte, así como el medio de deposición y forma de cementación, determinan el tipo de roca que forma los acuíferos del sector.

Este factor influye notablemente en la capacidad de contener agua. Los sedimentos arcillosos son de grano fino y constituyen “acuitardos” que no permiten la circulación normal del agua subterránea, sino únicamente facilitan su movilidad verticalmente, por gravedad, a través de goteo hacia los estratos inferiores.

En base a la heterogeneidad de los sedimentos de terrazas aluviales, existe una gama de valores de porosidad, que dependen de la naturaleza, origen y edad de las rocas, así como de la naturaleza de los intersticios.

Los posibles acuíferos determinados en el presente estudio tienen porosidad primaria, de tipo intergranular, con permeabilidad entre media y alta, generado en depósitos aluviales y sistemas de terrazas fluviales de mayor antigüedad, por efecto de acarreo (erosión eólica y fluvial, y redepósito), desde las zonas occidentales de mayor altitud.

La variedad de granulometría en los materiales que conforman este tipo de depósitos fluviales favorece las condiciones hidrogeológicas tanto de porosidad efectiva como de permeabilidad, factores que facilitan la circulación hídrica subterránea.

Se ha determinado en base al levantamiento geológico de campo, que el sistema no está afectado ni controlado por factores geológico-estructurales (sistemas de fallas, fracturas, fisuras, diaclasas). Se puede indicar que en la zona en donde se ubica el área de estudio, dominan principalmente 2 subunidades hidrogeológicas de mayor importancia, diferenciadas por su diferente litología, génesis, y por su distinto grado tanto de porosidad como de permeabilidad.

La Unidad “Mioceno-Curaray” (MC), la misma que se constituye litológicamente de arcillas rojizas alternadas con areniscas y localmente vetas de carbón, cuya permeabilidad se encuentra entre baja a muy baja; la porosidad es primaria, de tipo intergranular, formando acuíferos locales y discontinuos.

Los materiales de redepósito acumulados en los alrededores de drenajes, paleocauces y esteros, mejoran en cierta medida las condiciones hidrogeológicas del sector, estos depósitos aluviales integran elementos granulares de variada granulometría en matriz de arena y limo tobáceos; los últimos materiales descritos, presentan porosidad primaria de tipo intergranular, con permeabilidades entre medias a medias-altas, conformando subterráneamente acuíferos localizados de considerable rendimiento hídrico.

En el área de estudio correspondiente al Bloque 90-Sahino, se han registrado un total de 14 estratos u horizontes geoeléctricos (EG-1, EG-2, EG-2A, EG-2B, EG-3, EG-3A, EG-3B, EG-3C, EG-3D, EG-4 a EG-8), diferenciados cada uno de ellos por el valor de resistividad eléctrica que presentan, es decir por el grado de dificultad que ellos tienen al paso o recorrido de la corriente eléctrica.

Los horizontes geoeléctricos EG-3A, EG-3B, EG-3C, EG-3D, EG-4 y EG-5 constituyen los posibles niveles acuíferos de tipos locales y discontinuos, someros y semiprofundos, que han sido ubicados en el Bloque 90-Sahino.

Los horizontes geoeléctricos EG-7, EG-8, constituyen los posibles niveles acuíferos de tipos locales, discontinuos y profundos, que han sido definidos en el área de evaluación.

Los niveles piezométricos se han calculado a través de la diferencia entre cotas y niveles freáticos, referidos en relación con el nivel marino. Con esta información temática, se han elaborado las isocurvas interpolando los respectivos datos. Así se han graficado el Mapa Piezométrico Preliminar, denominado así ya que se deriva únicamente de la información de resistividad eléctrica.

De esta manera, se ha podido determinar que, en el área investigada, las direcciones de circulación hídrica subterránea predominantes, son: S-N y SE-NW en el sector Occidental del Bloque 90-Sahino. En la zona Nororiental la dirección de flujo hídrico subterráneo mantiene una tendencia S-N y WE-NW.

En el área central, la dirección predominante de flujo hídrico subterráneo mantiene una dirección predominante SE-NW, al igual que lo que se puede observar en el sector Suroriental del área de estudio.

De manera general, es posible visualizar claramente que el drenaje subterráneo se dirige hacia el aluvial formado en la orilla derecha del Río San Miguel, mismo que drena el agua superficial y subterránea hacia el Suroriente.

El Mapa Piezométrico y de Direcciones de Flujo Definitivo, debe obtenerse a partir de perforaciones exploratorias que deben realizarse en un diseño de malla, con el objetivo de poder correlacionar los datos geofísicos con las perforaciones correspondientes.

En el área del estudio, según el mapa de suelos y el mapa Geopedológico de la Provincia de Sucumbíos, con los puntos tomados en campo, los resultados de laboratorio y la clasificación taxonómica aplicada al Ecuador, estos suelos son clasificados como: a.TERRENOS COLINADOS: Orden ULTISOLES, Suborden HUMULTS, Gran Grupo PALEHUMULTS. b.TERRAZAS DE INUNDACIÓN: Orden ENTISOLES, Suborden FLUVENTS, Gran Grupo UDIFLUVETS. c.LLANURAS ONDULADAS O PLANAS: Orden ULTISOLES, Suborden UDULTS, Gran Grupo PLINTHUDULTS.

La susceptibilidad de los suelos muestreados en el Bloque 90-Sahino, se asocia con el alto contenido de arcilla, suelos franco-arcillosos de textura fina que se encuentran asociados a la Formación Curaray, poseen alta plasticidad.

El pH de las muestras de suelo, nos indica que todas son de carácter ácido, todas se encuentran por debajo del límite mínimo permisible conforme lo establecido en la normativa actual. Lo que demuestra que son suelos de muy baja a baja fertilidad.

Los parámetros TPH, HAPs se encuentran bajo los límites permisibles para uso del suelo agrícola, industrial y ecosistemas sensibles para todas las muestras de suelo analizadas, denotando que no existe contaminación productiva previa al inicio de las actividades en la zona.

El cadmio, se encuentra por encima de los límites máximos permisibles en dos muestras analizadas, en las muestras S1 y S7.

De las 11 muestras de suelo analizadas, 9 muestras incumplen el límite máximo permisible para Mercurio previo al inicio de la operación, únicamente las muestras S1 y S7 cumplen con la normativa establecida.

Las condiciones de los suelos desde el punto de vista químico, por lo general son poco favorables; la capacidad productiva en esta clase de tierras puede ser mantenida y mejorada mediante la fijación de cultivos y mejora de suelos.

El Bloque 90-Sahino, se encuentra ubicada en las Cuencas Hidrográficas del río Putumayo, río San Miguel (al norte y al sur el río Napo, que son afluentes del río Amazonas. Adicional se encuentra el río Singue, río Sansahuari y río Dygoil con sus afluentes. Estos ríos presentan aguas blancas (nacen en la cordillera de los Andes y se caracterizan por un color marrón amarillento, pues arrastran gran cantidad de sedimentos inorgánicos, arcilla, limo, ricos en nutrientes, con alta concentración de sólidos disueltos).

Se tomaron un total de 18 muestras de agua a lo largo de las zonas que se pretende permisar a lo largo del Bloque 90-Sahino.

De manera general podemos definir que la mayoría de los puntos de muestreo tiene un pH bajo de carácter ácido, por debajo de los límites mínimos permisibles, al tener mayor ácides el agua no es apta para consumo humano.

El contenido mínimo de Plomo, Níquel, Cromo, Bario y Vanadio determina la ausencia de metales pesados. Los valores se encuentran en el límite permisible de la Tabla 2 Anexo 1 Acuerdo Ministerial 97A.

El contenido bajo de TPH en todas las muestras nos indica que no se evidencia contaminación previa industrial en la zona de estudio.

Los valores de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5,) y Demanda Química de Oxígeno (DQO), en el Bloque 90-Sahino, están por debajo de los límites máximos permisibles en la normativa ambiental vigente, únicamente la muestra de agua P3 sobrepasa el límite máximo permisible.

De las 18 muestras de agua analizadas, ninguna cumple con los valores óptimos de oxigenación, inclusive el Río Singue y San Miguel que son cuerpos de agua de mayor caudal con gran capacidad de autodepuración y oxigenación.

Tanto los aceites y grasas como los detergentes se encuentran en norma en todas las muestras de agua analizadas dentro del Bloque 90-Sahino.

Todas las muestras para Ruido Ambiental para ruido diurno cumplen con la normativa ambiental vigente, únicamente el punto de ruido correspondiente a la Plataforma F se encuentra fuera de norma.

De los 13 puntos de ruido realizados, únicamente el Punto 3 cumple con los límites máximos de ruido para caracterización nocturna.

Se realizaron un total de 2 muestras de calidad de aire dentro de las zonas permisar en el Bloque 90-Sahino, las dos cumplen en forma absoluta con lo establecida en la normativa vigente.

6.1. METODOLOGÍA APLICADA

Para los distintos análisis de los datos se utilizó la siguiente metodología.

Es importante mencionar que la caracterización de las parcelas de flora tuvo lugar en los mismos puntos donde se realizó la caracterización del componente forestal, esto debido a que el proyecto no contempla actividades adicionales a las que han sido ya mencionadas previamente (es decir la construcción de tres plataformas y de los correspondientes accesos). De esta forma se concentró la caracterización únicamente en la zona de implantación del proyecto permitiendo obtener información válida desde el punto de vista forestal de las zonas que se verán directamente influenciadas por los procesos de desbroce y retiro de la capa vegetal.

6.1.1. Cuantitativo:

Los métodos de muestreo con igual probabilidad de selección emplean parcelas de áreas fijas, de diversas formas y tamaños, para seleccionar los árboles a ser medidos. La frecuencia de medición de los árboles en las parcelas de área fija depende de su presencia. Entre los métodos de muestreo con distinta probabilidad de selección está el muestreo con probabilidad proporcional al tamaño (PPS), donde la probabilidad de un árbol de ser seleccionado para integrar la muestra es proporcional a alguna de sus características que se pueden medir, por ej., el diámetro en el muestreo horizontal o la altura en el muestreo vertical.

Foto 113. Establecimiento de la parcela temporal de muestreo 50*50 m²



Fuente: Procapcon, 2022.

La parcela es un método específico para poder determinar datos precisos de diversidad y riqueza de los bosques, el tamaño de la parcela depende del tamaño de la zona de estudio, y su aplicación es mejor en bosques heterogéneos con lo cual se trata de abarcar la mayor cantidad de especie dentro de la parcela (Matteucci *et al*., 1982).

Foto 114. Identificación de especies mediante propiedades fenológicas



Fuente: Procapcon, 2022.

Para el presente estudio de análisis se tomó en cuenta las especies con el DAP (diámeto a la altura del pecho) ≥ 0,10 m y se aplicó la metodología de parcelas, en un marco de muestreo de 50 x 50 m (2500 m2), de tal manera que abarque la mayor cantidad de especie en cada una, se tomaron datos de CAP y se dividieron los resultados para Pi. Se tomaron los individuos de 31,4 cm de CAP.

Foto 115. Medición de la circunferencia a la altura del pecho (CAP)



Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 116. Marcación de individuos en la parcela dentro del Bloque 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 124. Punto de muestreos cuantitativos en el Bloque 90-Sahino

Sitio	Id	Norte	Este	Fecha	Código de muestra	Habitat	Tipo de metodología
Plataforma A	Vértice 1	357551	10026313	03/02/2022 04/02/2022 05/02/2022	PMF-01	BNI	Parcela de 50m X 50m
	Vértice 2	357590	10026282				
	Vértice 3	357548	10026255				
	Vértice 4	357509	10026288				
Plataforma B	Vértice 1	355088	10023364	19/02/2022 20/01/2022 21/02/2021	PMF-14	BNI	Parcela de 50m X 50m
	Vértice 2	355100	10023318				
	Vértice 3	355053	10023317				
	Vértice 4	355040	10023363				
Plataforma C	Vértice 1	354249	10019144	25/02/2022 26/02/2022 27/02/2021	PMF-13	BNI	Parcela de 50m X 50m
	Vértice 2	354294	10019168				
	Vértice 3	354316	10019124				
	Vértice 4	354273	10019100				
Plataforma D	Vértice 1	353931	10014833	12/02/2022 13/02/2022 14/02/2022	PMF-05	BNI	Parcela de 50m X 50m
	Vértice 2	353919	10014785				
	Vértice 3	353869	10014774				
	Vértice 4	353882	10014823				
Plataforma F	Vértice 1	351721	10022888	22/02/2022 23/02/2022 24/02/2022	PMF-12	BNI	Parcela de 50m X 50m
	Vértice 2	351739	10022841				
	Vértice 3	351690	10022827				
	Vértice 4	351673	10022873				
Punto 1	Vértice 1	353113	10023226	02/02/2022 03/02/2022 04/02/2022	PMF-15	BNI	Parcela de 50m X 50m
	Vértice 2	353100	10023268				
	Vértice 3	353149	10023263				
	Vértice 4	353157	10023227				
Punto 2	Vértice 1	354039	10022065	02/02/2022 03/02/2022 04/02/2022	PMF-10	BNI	Parcela de 50m X 50m
	Vértice 2	354053	10022016				
	Vértice 3	354010	10022042				
	Vértice 4	353994	10022088				
Punto 5	Vértice 1	354440	10015752	09/02/2022 10/02/2022 11/02/2022	PMF-04	BNI	Parcela de 50m X 50m
	Vértice 2	354443	10015702				
	Vértice 3	354393	10015700				
	Vértice 4	354390	10015750				
Punto 9	Vértice 1	352873	10011909	06/02/2022 07/02/2022 08/02/2022	PMF-03	BNI	Parcela de 50m X 50m
	Vértice 2	352875	10011860				
	Vértice 3	352823	10011860				
	Vértice 4	352823	10011910				

Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 117. Utilización de cuchillo telescópico para la identificación de muestras



Fuente: Procapcon, 2022.

6.1.2. Cualitativo

Para el muestreo cualitativo se utilizó el método de Evaluación Ecológica Rápida en los distintos puntos de muestreo, La que se define como: "una evaluación sinóptica, que a menudo se lleva a cabo en calidad de urgente, en el menor tiempo posible, para producir resultados aplicables y fiables con un propósito definido (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010).

Tabla 125. Punto de muestreos cualitativos en el Bloque 90-Sahino

Código	Punto	WGS 84, Zona 18 Sur				Altura
		Inicio		Final		
		Este	Norte	Este	Norte	
PMF-02	Plataforma E	352921	10011323	353022	10011323	321
PMF-06	Punto 6	353802	10014071	354035	10013545	307
PMF-07	Punto 7	354565	10012717	354284	10012573	320
PMF-08	Punto 8	353447	10012199	353547	10012207	312
PMF-09	Punto B	355086	10012493	355356	10012413	315
PMF-11	Punto A	355164	10022738	355455	10022631	287
PMF-16	Punto 3	354120	10019968	353847	10020496	263
PMF-17	Punto 4	353900	10017978	353762	10017741	256

Fuente: Procapcon, 2022.

6.1.3. Descripción de los Puntos de Muestreo

6.1.3.1. Cuantitativos

Plataforma A: Ubicado en la Comunidad Kichwa "Espíritu Noteno" conformado por bosque secundario alterado con presencia de caminos comunitarios, extracción de madera.

Foto 118. Punto de muestreo Plataforma A



Fuente: Procapcon, 2022.

Plataforma B: Ubicado en la comuna "Tigre playa" constituido por bosque secundario alterado con presencia de caminos comunitarios que atraviesan varias áreas de fincas con cultivos de cacao y pastos cercanos al punto de estudio, se visualiza extracción de madera.

Foto 119. Punto de muestreo Plataforma B



Fuente: Procapcon, 2022.

Plataforma C: Ubicado en la Precooperativa "Alma Lojana" formado por bosque secundario con presencia de varios caminos comunitarios, presencia de varios claros de bosques y árboles caídos con una topografía irregular con pequeñas pendientes y elevaciones.

Foto 120. Punto de muestreo Plataforma C



Fuente: Procapcon, 2022.

Plataforma D: Ubicado en la Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1, conformado por bosque secundario intervenido en el que se evidencia la extracción de madera espacios de claro de bosque y sin presencia de árboles emergentes.

Foto 121. Punto de muestreo Plataforma D



Fuente: Procapcon, 2022.

Plataforma F: Ubicado en la comuna "Tigre Playa", constituido por bosque secundario por el cual atraviesan caminos comunales, topografía variada con pendientes de 45° aproximadamente formando elevaciones y zonas inundables.

Foto 122. Punto de muestreo Plataforma F



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto 1: Ubicado en la comuna "Tigre Playa" constituido por bosque secundario intervenido por el cual atraviesan caminos comunitarios, rodeado de fincas con plantaciones de balsa, cacao, café, pastos y visualización de extracción de madera.

Foto 123. Punto de muestreo Punto 1



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto 2: Ubicado en la comuna "Tigre Playa" conformado de bosque secundario con varios caminos que atraviesan el área de estudio, se evidencia varios claros de bosque y pocos árboles emergentes.

Foto 124. Punto de muestreo Punto 2



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto 5: Ubicado en la comunidad "Cuidad de Quito" Bosque secundario alterado con varios accesos con pendientes pronunciadas de hasta 45° aproximadamente y varias elevaciones formando pequeñas zonas inundables en las partes bajas.

Foto 125. Punto de muestreo Punto 5



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto 9: Ubicado en la comunidad "Calumeña" formado por bosque secundario intervenido con presencia de vías de acceso y caminos comunitarios, se evidencia extracción de madera dejando varios claros de bosque y sin presencia de árboles emergentes.

Foto 126. Punto de muestreo Punto 9



Fuente: Procapcon, 2022.

6.1.3.2. Cualitativos

Punto 6: Ubicado en la Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1 conformado de un bosque secundario en sucesión con pocos árboles donde se evidencia alteración antrópica con varios caminos que recorren el área y pastizales alrededor.

Foto 127. Punto de muestreo Punto 6



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto 7: Ubicado en la comunidad "La Calumeña" formada de un área intervenida con vías de tercer orden para extracción de madera, pequeño remanente boscoso rodeado de pastizales.

Foto 128. Punto de muestreo Punto 7



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto 8: Ubicado en la comunidad "La Calumeña" conformado de un pequeño remanente boscoso rodeado de pastizales y zonas quemadas.

Foto 129. Punto de muestreo Punto 8



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto B: Ubicado en la comunidad "Nueva Esperanza" conformado de un bosque secundario intervenido con caminos comunales que lo atraviesan y evidencia de extracción de madera, zona rodeada de pastizales.

Foto 130. Punto de muestreo Punto B



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto A: Ubicado en la comuna "Tigre Playa" Conformado por un bosque secundario en sucesión donde se evidencia alteración antrópica con varios senderos que atraviesan el área.

Foto 131. Punto de muestreo Punto A



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto 3: Ubicado en la Precooperativa "Alma Lojana" conformado por un bosque secundario alterado, toda la zona presenta parches boscosos delimitados por presencia de vías de acceso de carácter secundario.

Foto 132. Punto de muestreo Punto 3



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto 4: Ubicado en la Precooperativa "Alma Lojana" Formado de un bosque secundario inundado y alterado por el cual se evidencia extracción de madera y caminos comunales que atraviesan el área.

Foto 133. Punto de muestreo Punto 4



Fuente: Procapcon, 2022.

Plataforma E: Ubicado en la comunidad "La Calumeña" conformado de pastizales sin cobertura vegetal arbórea en el área de la plataforma con un pequeño remanente de bosque secundario en sucesión.

Foto 134. Punto de muestreo Plataforma E



Fuente: Procapcon, 2022.

6.1.4. Esfuerzo de muestreo

Tabla 126. Esfuerzo de muestreo cuantitativo

Sitio	Id	Norte	Este	Fecha	Número de personas	Número de horas	Esfuerzo de muestreo	Esfuerzo de muestreo total
Plataforma A	Vértice 1	357551	26313	3/2/2022	2	8	24	48

	Vértice 2	357590	26282	4/2/2022		8		
	Vértice 3	357548	26255	5/2/2022		8		
	Vértice 4	357509	26288					
Plataforma B	Vértice 1	355049	23365	19/2/2022	2	8	24	48
	Vértice 2	355100	23318	20/1/2022		8		
	Vértice 3	355053	23317	21/2/2021		8		
	Vértice 4	355040	23363					
Plataforma C	Vértice 1	354249	19144	25/2/2022	2	8	24	48
	Vértice 2	354294	19168	26/2/2022		8		
	Vértice 3	354316	19124	27/2/2021		8		
	Vértice 4	354273	19100					
Plataforma D	Vértice 1	353931	14833	12/2/2022	2	8	24	48
	Vértice 2	353919	14785	13/2/2022		8		
	Vértice 3	353869	14774	14/2/2022		8		
	Vértice 4	353882	14823					
Plataforma F	Vértice 1	351721	22888	22/2/2022	2	8	24	48
	Vértice 2	351739	22841	23/2/2022		8		
	Vértice 3	351690	22827	24/2/2022		8		
	Vértice 4	351673	22873					
Punto 1	Vértice 1	353113	23226	2/2/2022	2	8	24	48
	Vértice 2	353100	23268	3/2/2022		8		
	Vértice 3	353149	23263	4/2/2022		8		
	Vértice 4	353157	23227					
Punto 2	Vértice 1	354039	22065	2/2/2022	2	8	24	48
	Vértice 2	354053	22016	3/2/2022		8		
	Vértice 3	354010	22042	4/2/2022		8		
	Vértice 4	353994	22088					
Punto 5	Vértice 1	354440	15752	9/2/2022	2	8	24	48
	Vértice 2	354443	15702	10/2/2022		8		
	Vértice 3	354393	15700	11/2/2022		8		
	Vértice 4	354390	15750					
Punto 9	Vértice 1	352873	10011909	6/2/2022	2	8	24	48
	Vértice 2	352875	10011860	7/2/2022		8		
	Vértice 3	352823	10011860	8/2/2022		8		
	Vértice 4	352823	10011910					

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 127. Esfuerzo de muestreo cualitativo

Código	Punto	Número de persona	Número de horas	Esfuerzo de muestreo total
PMF-02	Plataforma E	2	2	4
PMF-06	Punto 6	2	2	4
PMF-07	Punto 7	2	2	4
PMF-08	Punto 8	2	2	4
PMF-09	Punto B	2	2	4
PMF-11	Punto A	2	2	4
PMF-16	Punto 3	2	2	4
PMF-17	Punto 4	2	2	4

Fuente: Procapcon, 2022.

6.1.5. Análisis de Datos

6.1.5.1. Índice de Shannon

Este índice mide el grado de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar en una colección (Magurran 2004). Varía desde 0 en comunidades con una sola especie o taxón, hasta valores del logaritmo de S, cuando existen comunidades con muchos taxones representadas por pocos individuos en el mismo número. Este índice incorpora el análisis de equidad de las especies presentes.

Se calcula con la siguiente fórmula:

$$H' = - \Sigma\, pi\, ln\, pi;$$

Dónde la proporción de especies i relativa al total de especies (pi) es calculada y multiplicada por el logaritmo natural de esta proporción (pi). El producto resultante es sumado entre las especies y multiplicado por -1.

Tabla 128. Valores de interpretación en comparación con otros hábitats del índice de Shannon.

Valores	Interpretación
0,1-1,5	Diversidad Baja
1,6-3,0	Diversidad Media
3,1-4,5	Diversidad Alta

Fuente: Moreno, 2001

6.1.5.2. Índice de diversidad de Simpson

Este índice está basado en el principio de que un sistema es más diverso cuando ninguna de las especies componentes pueden ser consideradas como más dominante que cualquiera de las otras especies, para este índice el valor mínimo es 1 (Gliessman, 2002).

$$IDS=1/(\Sigma[(Pi)2])$$

Dónde:
Σ= sumatoria
1= constante del índice de Simpson corregido
(Pi)2= proporción de individuos al cuadrado

A continuación, se presenta la tabla de interpretación para el índice de Simpson.

Tabla 129. Valores de interpretación en comparación con otros hábitats del índice de Simpson.

Valor Cuantitativo	Interpretación
0 – 0,35	Diversidad baja
0,36 – 0,75	Diversidad media
0,76 – 1	Diversidad alta

Fuente: Moreno, 2001

6.1.5.3. Índice de valor de importancia (IVI):

Según la fórmula reducida por Neill et al., 1993, para todas las especies en la parcela es siempre igual a 200, por lo tanto, las especies que alcanzan un valor superior a 20 son consideradas importantes.

$$IVI=DR+DM$$

Dónde:
DR= densidad relativa
DM= dominancia relativa

6.1.5.4. Densidad relativa (DR):

Es proporcional al número de individuos de esa especie, con respecto al número total de árboles del transecto" (Cerón, 2003).

$$DR= (\text{Número } de\ individuos\ de\ una\ especie/Número\ total\ de\ individuos\ en\ el\ muestreo)\ x\ 100$$

6.1.5.5. Dominancia relativa (DM):

La "Dominancia Relativa" de una especie determinada es la proporción del área basal de esa especie, con respecto al área basal de todos los árboles del transecto (Cerón, 2003).

$$DM= (AB / ABt) *100$$

Donde:
ABt= área basal total en el muestreo
AB= área basal de la especie Área basal

6.1.5.6. Área Basal (AB):

El área basal de un árbol se define como el área del DAP en corte transversal del tallo o tronco del individuo. El área basal de una especie determinada en un transecto es la suma de las áreas básales de todos los individuos con DAP igual o mayor a 10 cm, (Cerón, 2003). Se entiende por área basal, el área de cualquier sección transversal del fuste del árbol, generalmente la medición se la realiza en base al DAP" (Loján, 1977).

$$AB=0.7854\ (DAP)2$$

DAP= diámetro a la altura del pecho

6.1.5.7. Índice de Jaccard

Es un tratamiento binario de similitud datos más conocidos. Los resultados pueden mostrar un rango que va desde cero, para muestras que no tienen similitud, hasta 1, que es el 100% de similitud.

6.1.5.8. Curva de Acumulación de Especies e Índice Chao 1

Las curvas de acumulación de especies están diseñadas para determinar si las muestras tomadas en los puntos de estudio son representativas. Indican la tasa a la cual se registran las especies en una comunidad a través de la relación de las especies capturadas (eje de las abscisas x) y su abundancia de captura (eje de las ordenadas y). A medida que el número de especies crece, la probabilidad de añadir una nueva disminuye de manera proporcional hasta llegar a 0. Cuando la curva de acumulación es asintótica revela que el número de especies no se incrementará a pesar de que se aumenten las unidades de muestreo (Magurran 2004).

Con la finalidad de obtener la curva de acumulación se utilizaron los datos estimados e intervalos de confianza proporcionados por el programa EstimateS (V.9.1.0; Colwell 2013), software especializado que permite realizar este tipo de análisis basado en un proceso de remuestreo y rarefacción mediante iteraciones al azar del ordenamiento de especies.

El índice Chao 1 estima el número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras presentes en la muestra, razón por la cual, su valor es muy sensible a la cantidad de especies raras registradas. Su fórmula es (Moreno 2001):

$$S_{Chao1} = S_{obs} + \frac{F_1^2}{2F_2}$$

Donde: Sobs representa el total de especies registradas, F1 es el número de especies registradas por un solo individuo (singletons) y F2 es la cantidad de especies representadas en la muestra por dos individuos (doubletons).

La representatividad del muestreo fue evaluada en base al índice de Chao 1 y a los valores de número de especies registrado en el muestreo.

6.1.5.9. Índice Chao 2

Especies encontradas en sólo una muestra, Especies encontradas en dos muestras. Su fórmula es:

$$S_{Chao2} = S_{obs} + \frac{L^2}{2M}$$

Dónde: "L" es el número de especies que ocurren solamente en una muestra, "b" número de especies que ocurren en exactamente dos muestras.

6.1.6. Aspectos ecológicos

Hace referencia al papel de la diversidad biológica desde el punto de vista sistémico y funcional (ecosistemas). Al ser indispensables a nuestra propia supervivencia, muchas de estas funciones suelen ser llamadas "servicios".

Los elementos que constituyen la diversidad biológica de un área son los reguladores naturales de los flujos de energía y de materia. Cumplen una función importante en la regulación y estabilización de las tierras y zonas litorales. Por ejemplo, en las laderas montañosas, la diversidad de especies en la capa vegetal conforma verdaderos tejidos que protegen las capas inertes subyacentes de la acción mecánica de los elementos como el viento y las aguas de escorrentía.

La biodiversidad juega un papel determinante en procesos atmosféricos y climáticos. Muchos intercambios y efectos de las masas continentales y los océanos con la atmósfera son producto de los elementos vivos (efecto albedo, evapotranspiración, ciclo del carbono, etc.). (Valles, 2013).

6.1.7. Sensibilidad de especies

Para la determinación de la sensibilidad de especies de flora, se utilizó la metodología establecida por Domus, 2009; donde se desarrolló un esquema de calificación basada en varias variables bióticas donde se establecen valores de puntuación de diversos criterios evaluados por cada especie. Las especies de alta sensibilidad son aquellas que tienen un puntaje mayor o igual a 11. La sensibilidad media corresponde a las especies con un puntaje entre 6 a 10, las especies con un puntaje entre 1 a 5 son categorizadas como especies de baja sensibilidad y aquellas con un puntaje de 0 son consideradas como no sensibles (Domus, 2009).

Tabla 130. Criterios biológicos para la determinación de la sensibilidad

Criterios	Descripción (UICN) y nacional (Libro Rojo)			Puntuación
Estatus de protección	Nivel de protección que puede recaer en una especie, definido por la categorización de especies amenazadas internacionalmente	Nivel de protección	Estatus de protección más alto (6)	6
			Estatus de protección más bajo (cero) con las especies sin estatus de protección	0
Criterios	**Descripción**			**Puntuación**
Distribución geográfica	El criterio de distribución geográfica se define en tres niveles, los que están referidos al rango de distribución que	Local	Endemismo local	5
		Regional	Distribución en Sudamérica	2
		Amplia	Ampliamente distribuida	0

	presenta cada una de las especies.			
Uso local	Se define también en tres niveles: Uso permanente, uso estacional y especies sin uso.	Permanente	Usada durante todo el año o frecuentemente	2
		Estacional	Usado estacionalmente o solo ocasionalmente	1
		Ninguno	No usada, o muy raramente usada	0
Movilidad	El criterio de movilidad está relacionado con la habilidad del organismo para moverse o huir (escapar) a consecuencia de un disturbio en su hábitat natural.	Inmóvil	Animales pequeños con una limitada habilidad para huir desde sus zonas de refugios (Reptiles, anfibios y mamíferos pequeños) y plantas.	2 (Fauna) 1 Flora
		Móvil	En el caso de aves y mamíferos grandes, como los felinos y camélidos, que pueden escapar fácilmente de los lugares perturbados.	0

Fuente: Domus Consultoría Ambiental SAC, 2009

Tabla 131. Criterios de sensibilidad para las especies de flora

Suma de los valores de sensibilidad	
PUNTUACIÓN	SENSIBILIDAD
1 a 5	Baja
6 a 10	Media
11 a más	Alta

Fuente: Domus Consultoría Ambiental SAC, 2009

6.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

6.2.1. Estados de conservación.

El estado de conservación para la zona de estudio se encuentra afectada en su gran mayoría, especialmente las áreas por donde se establecen el acondicionamiento de los accesos a las plataformas A, E y D. En la zona, se muestran varias áreas intervenidas con procesos antrópicos como cambio de uso de suelo de bosque a pastizales con remanentes pequeños de bosques secundarios especialmente en las zonas correspondientes a comunidades o asociaciones de carácter colono. Las zonas correspondientes a zonas o áreas de carácter indígena, donde se presentan zonas mejor conservadas por ausencia de vías de acceso de segundo o tercer orden.

El Bloque 90-Sahino, en sus condiciones intrínsecas, presenta 2 zonas bien definidas, donde, la parte Centro-Norte, es un área correspondiente a zonas de comunas indígenas que no presentan mayor estado de alteración por la ausencia de vías de segundo, tercer orden y rasantes para la extracción de madera. La zona Sur, donde predominan comunidades colonas con una fuerte presión antrópica debido a la extracción selectiva de madera, donde las vías de segundo y tercer orden son muy evidentes y forman parte del diario vivir de las comunidades allí asentadas para su transporte.

Según Jorgensen y León (1999) se considera que los "Bosque siempreverde de tierras bajas" están siendo afectados por la acción de explotación de recursos y el avance de la frontera agrícola; por lo cual se van perdiendo las zonas verdes y nativas del oriente. La tasa de deforestación se estima en 3000 km2/año, (MAE, 2013) y es causada principalmente por el avance de la frontera agrícola en la región y por otras actividades de carácter antrópico.

6.2.2. Análisis cuantitativo

Durante el levantamiento de la información se obtuvo un total de 1286 individuos entre los distintos puntos de estudio, los mismos que se distribuyeron en 41 familias y 187 especies. Las especias con frecuencia dominante tenemos: *Iriartea deltoidea* (pambil) (F=63), *Otoba parvifolia* (sangre de gallina) (F=46), *Endlicheria tschudyana* (caidita) (F=41), *Nectandra viburnoides* (canelo) (F=39), Todas las demás especies registraron frecuencias inferiores. Mediante el índice de Simpson inverso obtenido en Past ® podemos observar que la biodiversidad es alta, aunque existen especies dominantes.

Tabla 132. Frecuencia de individuos por especie y estados de conservación.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FRECUENCIA	UICN	ECU	CITES
Actinidiaceae	*Saurauia herthae Sleumer*		1	LC	LC	-
Anacardiaceae	*Spondias mombin Jacq.*	Obo, Jobo, Ciruelo	4	LC	-	-
Annonaceae	*Annona neochrysocarpa H. Rainer*	Anona	3	VU	-	-
	Cremastosperma cauliflorum R.E.Fr.		7	LC	-	-
	Cremastosperma gracilipes R.E.Fr.		2	LC	-	-
	Duguetia hadrantha (Diels) R.E.Fr.	Anzuelo kaspi	3	LC	-	-
	Duguetia spixiana Mart.	Quinilla	1	LC	-	-
	Duguetia surinamensis R.E.Fr.		7	LC	-	-
	Guatteria asplundiana R.E.Fr.	Oñetawe	3	LC	-	-
	Guatteria duodecima Maas & Westra		3	LC	-	-
	Guatteria scalarinervia D.R. Simpson	Dimonkawe	3	LC	-	-
	Xylopia nitida Dunal	Wimatoe	15	LC	-	-
	Xylopia sericea A.St.-Hil.		3	LC	-	-
Apocynaceae	*Tabernaemontana sananho Ruiz & Pav.*	Lechero	4	LC	-	-
Arecaceae	*Bactris gasipaes Kunth*	Chonta	1	-	-	-
	Geonoma triglochin Burret	Aya panka	12	-	-	-
	Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.	Pambil	63	LC	-	-
	Oenocarpus bataua Mart.	Ungurahua	2	-	-	-
	Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl.	Zancona	6	LC	-	-
	Wettinia maynensis Spruce	Chonta	11	-	-	-
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	Arabisco	9	LC	-	-
	Jacaranda glabra (A.DC.) Bureau & Schumann	Arabisco, Jacaranda	3	LC	-	-
Burseraceae	*Bursera copallifera (Sessé & Moc. ex DC.) Bullock*	Arabisco, Jacaranda	3	LC	-	-
	Crepidospermum rhoifolium (Benth.) Triana & Planch.	Bekanewe, winmonkawe	2	LC	-	-
	Dacryodes peruviana (Loes.) H.J. Lam	Copal, Copalillo, Anime	1	LC	-	-
	Protium aracouchini (Aubl.) Marchand	Copal kaspi	8	LC	-	-
	Protium guianense (Aubl.) Marchand	Copal, Copalillo, Anime	4	LC	-	-
	Protium nodulosum Swart	Copal kaspi	3	LC	-	-

	Protium subserratum (Engl.) Engl.	Copal, Copalillo, Anime	2	LC	-	-
	Tetragastris panamensis (Engl.) Kuntze	Nempokawe	23	LC	-	-
Caryocaraceae	*Caryocar glabrum (Aubl.) Pers.*		3	LC	-	-
Chrysobalanaceae	*Couepia chrysocalyx (Poepp.) Benth. ex Hook. f.*	Hueso	3	LC	-	-
Clusiaceae	*Chrysochlamys membranacea Planch. & Triana*		5	LC	-	-
	Chrysochlamys spp.		1	-	-	-
	Garcinia macrophylla Mart.		3	LC	-	-
	Symphonia globulifera L.fil.	Azufre, Guion	10	LC	-	-
	Tovomita weddeliana Planch. & Triana		1	LC	-	-
Combretaceae	*Buchenavia viridiflora Ducke*		3	LC	-	-
	Terminalia oblonga (Ruiz & Pav.) Steud.	Guayabillo, Terminalia, Yunyun	2	LC	-	-
Elaeocarpaceae	*Sloanea cf. pubescens*	Achotillo, Achote, Manduro	3	-	-	-
	Sloanea synandra Spruce ex Benth	Achotillo, Achote, Manduro	1	-	-	-
Erythroxylaceae	*Erythroxylum macrophyllum Cav.*	Coca de monte	4	LC	NT	-
Euphorbiaceae	*Alchorneopsis floribunda (Benth.) Müll.Arg.*	Ishpa muyu	6	LC	-	-
	Aparisthmium cordatum (A. Juss.) Baill.	Gakamenewe	3	LC	-	-
	Caryodendron orinocense	Mani de monte	1	LC	-	-
	Conceveiba rhytidocarpa Müll.Arg.	Gimonoe	3	LC	-	-
Fabaceae	*Brownea grandiceps Jacq.*	Clavellin, Cruz caspi	18	LC	-	-
	Cedrelinga catenaeformis (Ducke) Ducke	Chuncho, Seique	4	LC	-	-
	Dalbergia monetaria L.f.		6	LC	-	-
	Dialium guianense (Aubl.) Sandwith	Dekademo	5	LC	-	-
	Dussia tessmannii Harms	Porotón, Porotillo	1	LC	-	-
	Hymenaea oblongifolia Huber	Azucar, Azucar muyu, Tamarindo	5	LC	-	-
	Inga alba (Sw.) Willd.	Guaba	7	LC	-	-
	Inga bourgoni (Aubl.) DC.	Guaba	5	LC	-	-
	Inga cayennensis Sagot ex Benth.	Guaba, Guabilla	9	LC	-	-
	Inga edulis Mart.	Guaba	1	LC	-	-
	Inga multinervis T.D.Penn.	Guaba, Guabo, Guabilla	7	LC	-	-
	Inga nobilis	Guaba, Guabo, Guabilla	3	LC	-	-
	Inga ruiziana G. Don	Guaba, Guabo, Guabilla	13	LC	-	-
	Inga sp.1	Guaba, Guabo, Guabilla	3	-	-	-
	Inga spp	Guaba, Guabo, Guabilla	15	-	-	-
	Inga yacoana J.F. Macbr.	Guaba, Guabo, Guabilla	5	LC	-	-
	Lonchocarpus cf. seorsus	Tinto, Barbasco	2	-	-	-
	Macrolobium angustifolium (Benth.) R.S. Cowan	Naya demowe	17	LC	-	-
	Macrolobium microcalyx Ducke		10	LC	-	-
	Marmaroxylon basijugum (Ducke) L. Rico	Porotillo	2	-	-	-
	Parkia multijuga Benth.	Guarango, Cutanga, Tankam	12	LC	-	-
	Parkia nitida Miq.	Guarango, Cutanga, Tankam	6	LC	-	-
	Parkia spp.	Guarango, Cutanga, Tankam	3	-	-	-
	Parkia velutina Benoist	Guarango, Cutanga, Tankam	4	LC	-	-
	Pterocarpus cf. rohrii	Sangrón	1	-	-	-
	Pterocarpus spp	Sangrón	8	-	-	-

	Swartzia calophylla R.S. Cowan	Naranjo, Naranjito, Cano de hacha	5	-	-	-
	Swartzia spp.	Naranjo, Naranjito, Cano de hacha	7	-	-	-
	Zygia heteroneura Barneby & J.W. Grimes	Sacha guaba	1	-	-	-
Gentianales	*Rauvolfia spp*		2	-	-	-
Hypericaceae	*Vismia baccifera (L.) Triana & Planch.*	Achotillo,Llorasangre	5	LC	-	-
Lamiaceae	*Vitex cymosa Bertero ex Spreng.*	Urcu, chutu, Pucuna caspi, Guayacan	1	LC	-	-
	Vitex triflora Vahl	Urcu, chutu, Pucuna caspi, Guayacan	2	LC	-	-
Lauraceae	*Aniba guianensis Aubl.*	Okatowe	4	LC	-	-
	Aniba hostmanniana (Nees) Mez	Canelo fino	4	LC	-	-
	Aniba panurensis (Meisn.) Mez		20	LC	-	-
	Aniba riparia (Nees) Mez	Payanchillo	14	LC	-	-
	Endlicheria bracteata Mez	Okatowe	3	LC	-	-
	Endlicheria spp		2	-	-	-
	Endlicheria tschudyana (Lasser) Kosterm.	Okatowe	41	LC	-	-
	Licaria canella (Meisn.) Kosterm.	Canelo	12	LC	-	-
	Mezilaurus triunca van der Werff		24	-	-	-
	Nectandra spp	Canelo, Jigua, Alcanfor, Teme	10	-	-	-
	Nectandra viburnoides Meisn.	Canelo	39	LC	-	-
	Ocotea cernua (Nees) Mez	Canelo, Amarillo	6	LC	-	-
	Ocotea spp	Canelo, Jigua, Alcanfor, Teme	20	-	-	-
	Pleurothyrium bifidum Nees	Jigua blanca	2	LC	-	-
	Pleurothyrium cuneifolium Nees		4	LC	-	-
Lecythidaceae	*Eschweilera andina (Rusby) J.F. Macbr.*		4	LC	-	-
	Eschweilera bracteosa (Poepp. ex O. Berg) Miers	Fono, Guasco, Guasca	6	LC	-	-
	Eschweilera coriacea (DC.) S.A.Mori	Widimowe	12	LC	-	-
	Eschweilera juruensis R.Knuth		1	-	-	-
	Grias neuberthii J.F.Macbr.	Pitón	24	LC	-	-
	Gustavia longifolia Poepp. ex O.Berg	Moinka	7	-	-	-
Malvaceae	*Apeiba membranacea Spruce ex Benth.*	Peine de mono, Corcho, Shimut	5	LC	-	-
	Apeiba tibourbou Aubl.	Peine de mono, Corcho, Shimut	4	LC	-	-
	Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Ceiba, Ceibo, Ceibo verde	1	LC	-	-
	Matisia bracteolosa Ducke	Sapote	4	LC	-	-
	Matisia idroboi Cuatrec.	Sapote	7	LC	-	-
	Matisia malacocalyx (Robyns & Nilsson) W.S.Alverson	Sacha zapote	10	LC	-	-
	Matisia obliquifolia Standl.	Sapote	10	LC	-	-
	Quararibea wittii K.Schum. & Ulbr.	Molinillo	25	LC	-	-
	Sterculia apeibophylla Ducke	Cacao de monte	2	-	-	-
	Sterculia colombiana Sprague	Cacao de monte	14	LC	-	-
	Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.	Cacao de monte	15	LC	-	-
	Theobroma subincanum Mart.	Cacao de monte	4	LC	-	-

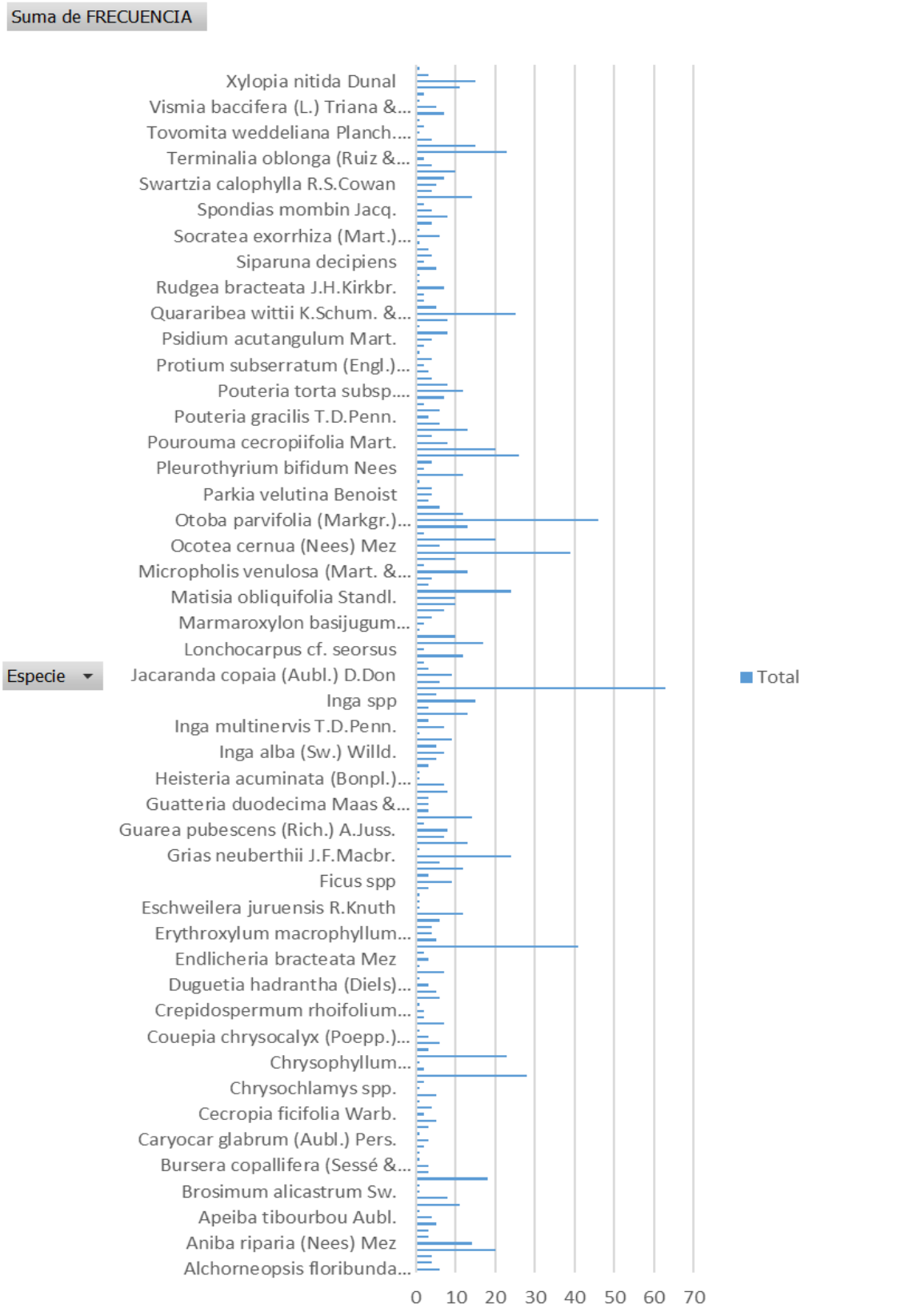
Melastomataceae	*Miconia pilgeriana Ule*	Colca, miconia	3	-	-	-
	Miconia tomentosa (Rich.) D.Don	Colca, miconia	4	LC	-	-
Meliaceae	*Cabralea canjerana*	Bateacaspi, cedrillo	1	LC	-	-
	Guarea carinata Ducke	Colorado, manzano, Tukuta	1	LC	-	-
	Guarea glabra (Kunth) T.D.Penn.	Colorado, manzano, Tukuta	13	LC	-	-
	Guarea kunthiana A.Juss.	Colorado manzano, Colorado, Chialde, Yansao	7	LC	-	-
	Guarea pubescens (Rich.) A.Juss.	Colorado, manzano, Tukuta	8	LC	-	-
	Guarea silvatica	Colorado, manzano, Tukuta	2	LC	-	-
	Guarea spp	Colorado manzano, Colorado, Chialde, Yansao	14	-	-	-
	Trichilia maynasiana C.DC.	Dawawe	2	-	-	-
Moraceae	*Batocarpus amazonicus (Ducke) Fosberg*	Sandillo	11	LC	-	-
	Batocarpus orinocensis H.Karst.	Sandillo	8	LC	-	-
	Brosimum alicastrum Sw.	Lechero, Sacha copal. Sande	1	-	-	-
	Brosimum utile (Kunth) Oken	Sande, Sandi	1	LC	-	-
	Clarisia racemosa Ruiz & Pav	Moral, Jojoncho, moral bobo	23	LC	-	-
	Ficus maxima Mill.	Guambo	3	-	-	-
	Ficus spp	Matapalo, Higueron, Lechoso, Ilia, Llamuyo	9	-	-	-
	Helicostylis tomentosa	Ñopewe	1	LC	-	-
	Helicostylis turbinata C.C.Berg	Ñopewe	3	-	-	-
	Perebea guianensis subsp. acanthogyne	Ñopewe	4	-	-	-
	Perebea xanthochyma H. Karst	Engamonkawe	1	-	-	-
	Poulsenia armata (Miq.) Standl.	Capuli, Sandillo, Guion, Chimi, Pela perro	26	LC	-	-
	Pseudolmedia laevigata Trécul	Capuli, Sandillo, Guion, Chimi, Pela perro	4	LC	-	-
	Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.)	Capuli, Sandillo, Guion, Chimi, Pela perro	1	LC	-	-
	Pseudolmedia spp.	Capuli, Sandillo, Guion, Chimi, Pela perro	2	-	-	-
	Sorocea spp.	Tapagemewe	4	-	-	-
	Sorocea steinbachii C.C.Berg	Tapagemewe	8	LC	-	-
Myristicaceae	*Iryanthera hostmannii (Benth.) Warb.*	Dogopapowe	6	LC	-	-
	Osteophloeum platyspermum (A.DC.) Warb.		13	LC	-	-
	Otoba parvifolia (Markgr.) A.H.Gentry	Sangre, Sangre de gallina, Bella Maria, Moradillo	46	-	-	-
	Virola flexuosa A.C.Sm.	Sangre de gallina, Guapa, Coco, Tsempu	1	LC	-	-
	Virola pavonis (A.DC.) ACSm.	Sangre de gallina, Guapa, Coco, Tsempu	7	LC	-	-
Myrtaceae	*Calyptranthes nervata M.L.Kawas. & B.Holst*		2	LC	-	-
	Psidium acutangulum Mart.	Guayabilla	4	LC	-	-
Olacaceae	*Heisteria acuminata (Bonpl.) Engl.*	Onomonkawe	1	LC	-	-
Olaceae	*Minquartia guianensis*	Guayacan, Huambula, Pechice	2	NT	-	-
Phyllanthaceae	*Margaritaria nobilis*		1	-	-	-
	Richeria racemosa (Poepp.) Pax & K.Hoffm.		2	-	-	-
Picramniaceae	*Picramnia juniniana J.F.Macbr.*		12	-	-	-

Primulaceae	*Stylogyne longifolia (C.Mart.) Mez*		4	LC	-	-
Quiinaceae	*Quiina florida Tul.*		5	LC	-	-
Rubiaceae	*Calycophyllum megistocaulum (K.Krause) C.M.Taylor*	Capirona	1	-	-	-
	Cordiera tuberculata C.H.Perss. & Delprete		6	-	-	-
	Faramea spp.	Cafetilo	1	-	-	-
	Faramea torquata Müll.Arg.	Meyemo	1	LC	-	-
	Guettarda acreana K.Krause		8	LC	-	-
	Psychotria caerulea Forsyth f.	Mora	8	LC	-	-
	Rudgea bracteata J.H.Kirkbr.		7	-	-	-
	Simira spp.	Guapala, Colorado	5	-	-	-
Salicaceae	*Casearia prunifolia Kunth*	Yekedemenkamo	3	LC	-	-
Sapotaceae	*Chrysophyllum cainito L.*	Caimito	2	-	-	-
	Chrysophyllum cuneifolium (Rudge) A.DC.	Caimito	28	LC	-	-
	Chrysophyllum spp	Caimito, Abio	2	-	-	-
	Chrysophyllum venezuelanense (Pierre) T.D.Penn.	Caimito	1	LC	-	-
	Laetia spp.		2	-	-	-
	Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre	Yarasillo, Caimito	13	LC	-	-
	Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.	Caimito, Yarazo	13	LC	-	-
	Pouteria glomerata (Miq.) Radlk.	Caimito, Yarazo, Sapote	6	-	-	-
	Pouteria gracilis T.D.Penn.	Caimito, Yarazo, Sapote	3	VU	-	-
	Pouteria scabritesta T.D. Penn.	Caimito, Yarazo, Sapote	6	-	-	-
	Pouteria torta (Mart.) Radlk.	Caimito, Yarazo, Sapote	2	LC	-	-
	Pouteria torta subsp. glabra T.D.Penn.	Caimito, Yarazo, Sapote	7	LC	-	-
	Pouteria torta subsp. tuberculata (Sleumer) T.D.	Caimito, Yarazo, Sapote	12	LC	-	-
Simaroubaceae	*Simaba polyphylla W.W. Thomas*	Kodamoe	1	LC	-	-
Siparunaceae	*Siparuna decipiens*	Nanagokawe	2	LC	-	-
	Siparuna thecaphora (Poepp. & Endl.) A.DC.	Mal viento	4	LC	-	-
Solanaceae	*Solanum spp.*	Daboe	1	-	-	-
Urticaceae	*Cecropia engleriana Snethl.*	Guarumo, Yarumo,	5	LC	-	-
	Cecropia ficifolia Warb.	Guarumo, Yarumo,	2	LC	-	-
	Coussapoa orthoneura	Matapalo, Higueron, Lechoso, Ilia, Llamuyo	1	LC	-	-
	Pourouma bicolor C.Mart.	Uva de monte	20	LC	-	-
	Pourouma cecropiifolia Mart.	Uva de monte	8	LC	-	-
	Pourouma minor Benoist	Uva de monte	4	LC	-	-
Violaceae	*Gloeospermum equatoriense Hekking*	Wemenkawe	6	LC	-	-
Vochysiaceae	*Erisma uncinatum Warm.*	Arenillo	5	LC	-	-
Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazada (NT), Datos Insuficientes (DD), Preocupación menor (LC), No Evaluada (NE)						
León-Yánez, S., R. Valencia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa & H. Navarrete (eds.). 2012. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edición. Publicaciones del Herbario QCA. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. www.tropicos.org. www.iucnredlist.org.						

Fuente: Procapcon, 2022.

Dentro del área de estudio se no se encontraron especies en estado crítico o en peligro, el estado de conservación con mayor número de especies es el de Preocupación Menor (LC) con 133 especies en esta categoría, seguido de Casi Amenazado (NT) con 1 especies y la categoría de Vulnerable (VU) con 2 especies.

Figura 46. Frecuencia y dominancia del total de especies.



Fuente: Procapcon, 2022.

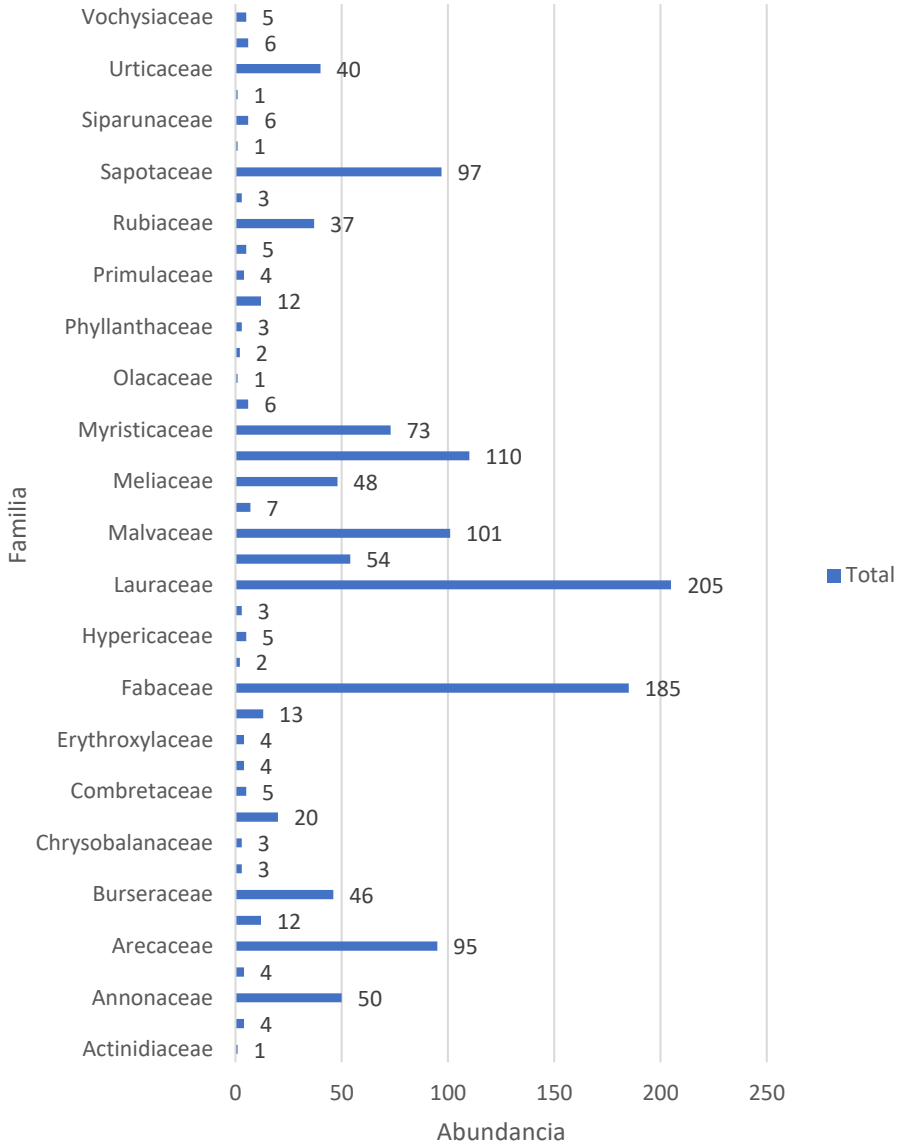
Tabla 133. Distribución de individuos por familia

FAMILIA	FRECUENCIA
Actinidiaceae	1
Anacardiaceae	4
Annonaceae	50
Apocynaceae	4
Arecaceae	95
Bignoniaceae	12
Burseraceae	46
Caryocaraceae	3
Chrysobalanaceae	3
Clusiaceae	20
Combretaceae	5
Elaeocarpaceae	4
Erythroxylaceae	4
Euphorbiaceae	13
Fabaceae	185
Gentianales	2
Hypericaceae	5
Lamiaceae	3
Lauraceae	205
Lecythidaceae	54
Malvaceae	101
Melastomataceae	7
Meliaceae	48
Moraceae	110
Myristicaceae	73
Myrtaceae	6
Olacaceae	1
Olaceae	2
Phyllanthaceae	3
Picramniaceae	12
Primulaceae	4
Quiinaceae	5
Rubiaceae	37
Salicaceae	3
Sapotaceae	97
Simaroubaceae	1
Siparunaceae	6
Solanaceae	1
Urticaceae	40
Violaceae	6
Vochysiaceae	5

Fuente: Procapcon, 2022.

Se registró un total de 41 familias, de las cuales las familias que presentaron mayor frecuencia son: Lauraceae (F=205), Fabaceae (F=185), Moraceae (F=110), Malvaceae (F=101), Sapotaceae (F=97), Arecaceae (F=95).

Figura 47. Frecuencia y dominancia del total de especies por familia



Fuente: Procapcon, 2022.

En términos generales, los puntos de estudio expresaron las características de un bosque siempre verde de tierras bajas. Se observó que hay árboles jóvenes que no tienes mucha frecuencia, y varias zonas abiertas. Lo que indica que se trata de un área de bosques secundario de sucesión.

6.2.2.1. Plataforma A (PMF-01)

En este punto se observa presencia de caminos comunales y alteración antrópica motivo de la extracción de madera, conformado por un bosque secundario de tierra firme.

Tabla 134. Cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI) para PMF-01

Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia	DAP (m)	AB (m2)	DR	DM	IVI
Anacardiaceae	*Spondias mombin* Jacq.	Obo, Jobo, Ciruelo	1	0,62	0,3	0,6	0,64	1,24
Annonaceae	*Annona neochrysocarpa* H.Rainer		2	0,29	0,07	1,19	0,14	1,33

Arecaceae	*Bactris gasipaes* Kunth	Chonta	1	0,24	0,05	0,6	0,09	0,69
Arecaceae	*Geonoma triglochin* Burret	Aya panka	8	1,43	1,6	4,76	3,4	8,16
Arecaceae	*Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav.	Pambil	10	1,64	2,1	5,95	4,45	10,41
Arecaceae	*Oenocarpus bataua* Mart.	Ungurahua	1	0,18	0,02	0,6	0,05	0,65
Arecaceae	*Socratea exorrhiza* (Mart.) H.Wendl.	Zancona	3	0,58	0,27	1,79	0,57	2,35
Chrysobalanaceae	*Couepia chrysocalyx* (Poepp.) Benth. ex Hook. f.	Hueso	2	0,32	0,08	1,19	0,17	1,36
Clusiaceae	*Chrysochlamys membranacea* Planch. & Triana		5	0,76	0,45	2,98	0,96	3,94
Clusiaceae	*Symphonia globulifera* L.fil.	Azufre, Guion	3	1,08	0,91	1,79	1,94	3,72
Elaeocarpaceae	*Sloanea cf. pubescens*	Achotillo, Achote, Manduro	3	0,96	0,72	1,79	1,54	3,32
Euphorbiaceae	*Alchorneopsis floribunda* (Benth.) Müll.Arg.	Ishpa muyu	4	0,61	0,3	2,38	0,63	3,01
Fabaceae	*Inga cayennensis* Sagot ex Benth.	Guaba, Guabilla	2	0,33	0,08	1,19	0,18	1,37
Fabaceae	Inga edulis Mart.	Guaba	1	0,17	0,02	0,6	0,05	0,64
Fabaceae	*Lonchocarpus cf. seorsus*	Tinto, Barbasco	2	0,27	0,06	1,19	0,12	1,31
Fabaceae	*Parkia multijuga* Benth.	Guarango, Cutanga, Tankam	2	0,32	0,08	1,19	0,17	1,36
Fabaceae	*Swartzia calophylla R.S. Cowan*	Naranjo, Naranjito, Cano de hacha	1	0,1	0,01	0,6	0,02	0,61
Lauracea	*Endlicheria tschudyana* (Lasser) Kosterm.	Okatowe	2	0,41	0,13	1,19	0,28	1,47
Lauraceae	*Licaria canella* (Meisn.) Kosterm.	Canelo	1	0,12	0,01	0,6	0,02	0,62
Lauraceae	*Ocotea* spp.		1	0,12	0,01	0,6	0,03	0,62
Lauraceae	*Pleurothyrium cuneifolium* Nees		4	0,45	0,16	2,38	0,34	2,72
Lecythidaceae	*Grias neuberthii* J.F.Macbr.	Pitón	4	0,65	0,33	2,38	0,71	3,09
Lecythidaceae	*Gustavia longifolia* Poepp. ex O.Berg	Moinka	2	0,27	0,06	1,19	0,12	1,31
Malvaceae	*Apeiba membranacea* Spruce ex Benth.	Peine de mono, Corcho, Shimut	1	0,1	0,01	0,6	0,02	0,61
Malvaceae	*Matisia obliquifolia* Standl.	Sapote	6	0,99	0,77	3,57	1,63	5,2
Malvaceae	*Quararibea wittii* K.Schum. & Ulbr.	Molinillo	25	3,66	10,52	14,88	22,3	37,18
Malvaceae	*Sterculia colombiana* Sprague	Cacao de monte	3	0,6	0,28	1,79	0,59	2,38
Malvaceae	*Theobroma speciosum* Willd. ex Spreng.	Cacao de monte	2	0,24	0,05	1,19	0,1	1,29
Meliaceae	*Guarea spp*	Colorado manzano, Colorado, Chialde, Yansao	7	1,87	2,75	4,17	5,84	10
Moraceae	*Batocarpus amazonicus* (Ducke) Fosberg	Sandillo	1	0,27	0,06	0,6	0,12	0,71
Moraceae	*Clarisia racemosa Ruiz & Pav*	Moral, Jojoncho, moral bobo	2	0,44	0,15	1,19	0,32	1,52
Moraceae	*Ficus maxima* Mill.	Guambo	3	0,66	0,34	1,79	0,72	2,5
Moraceae	*Ficus* spp	Matapalo, Higueron, Lechoso, Ilia, Llamuyo	1	0,15	0,02	0,6	0,04	0,63
Moraceae	*Poulsenia armata* (Miq.) Standl.	Capuli, Sandillo, Guion, Chimi, Pela perro	3	0,62	0,3	1,79	0,63	2,42
Moraceae	*Pseudolmedia laevigata* Trécul	Capuli, Sandillo, Guion, Chimi, Pela perro	4	0,96	0,73	2,38	1,54	3,92
Myristicaceae	*Otoba parvifolia* (Markgr.) A.H.Gentry	Sangre, Sangre de gallina, Bella Maria, Moradillo	23	5,33	22,31	13,69	47,29	60,98
Myristicaceae	*Virola pavonis* (A.DC.) ACSm.	Sangre de gallina, Guapa, Coco, Tsempu	2	0,38	0,12	1,19	0,25	1,44

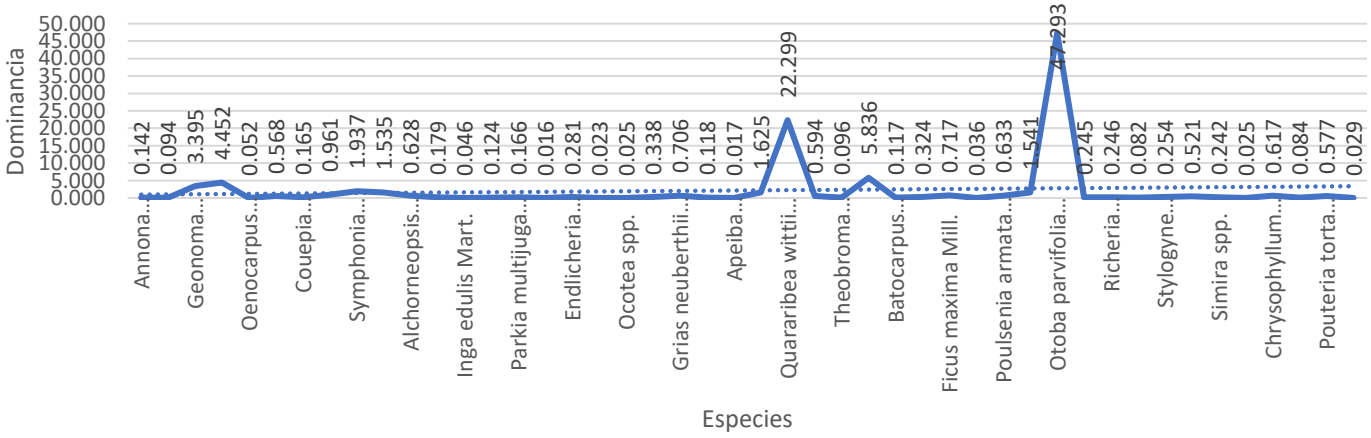
Phyllanthaceae	*Richeria racemosa* (Poepp.) Pax & K.Hoffm.		2	0,38	0,12	1,19	0,25	1,44
Picramniaceae	*Picramnia juniniana* J.F.Macbr.		2	0,22	0,04	1,19	0,08	1,27
Primulaceae	*Stylogyne longifolia* (C.Mart.) Mez		1	0,39	0,12	0,6	0,25	0,85
Quiinaceae	*Quiina florida* Tul.		5	0,56	0,25	2,98	0,52	3,5
Rubiaceae	*Simira spp.*	Guapala, Colorado	*3*	0,38	0,11	1,79	0,24	2,03
Rubiaceae	*Faramea torquata* Müll.Arg.	Meyemo	1	0,12	0,01	0,6	0,03	0,62
Sapotaceae	*Chrysophyllum cuneifolium* (Rudge) A.DC.	Caimito	1	0,61	0,29	0,6	0,62	1,21
Sapotaceae	*Micropholis venulosa* (Mart. & Eichler) Pierre	Yarasillo, Caimito	2	0,22	0,04	1,19	0,08	1,27
Sapotaceae	*Pouteria torta* (Mart.) Radlk.	Caimito, Yarazo, Sapote	2	0,59	0,27	1,19	0,58	1,77
Urticaceae	*Cecropia ficifolia* Warb.	Guarumo, Yarumo,	1	0,13	0,01	0,6	0,03	0,62
DAP: Diámetro a la altura del pecho; AB: Área Basal; DR: Densidad Relativa; DM: Dominancia; IVI: Índice de valor de importancia								

Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Dominancia relativa

Al analizar la Curva Abundancia relativa, obtenida en base al muestreo cuantitativo, destaca dos especies dominantes: *Otoba parvifolia* (Sangre, Sangre de gallina, Bella Maria, Moradillo) y *Quararibea wittii* K.Schum & Ulbr. (Molinillo).

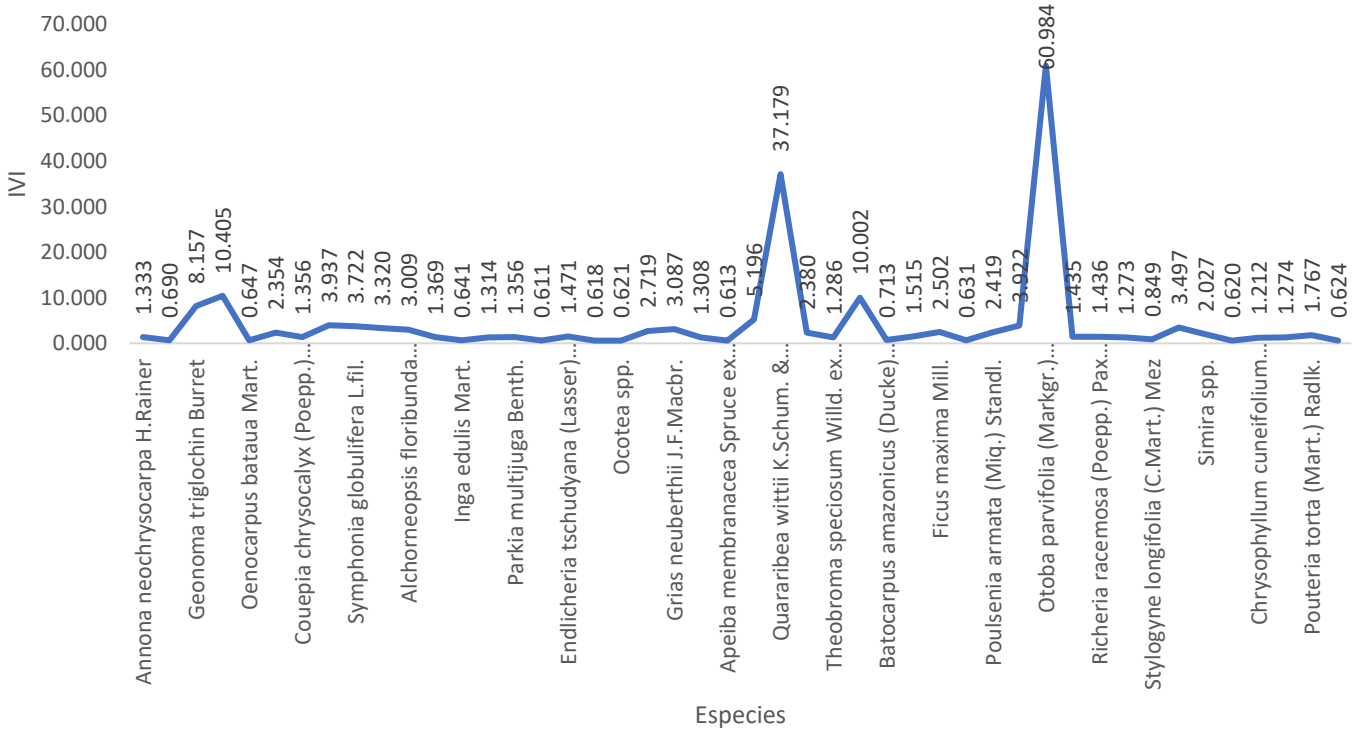
Figura 48. Curva Dominancia relativa de la Parcela PMF-01



Fuente: Procapcon, 2022.

Mediante el gráfico anterior podemos observar que la importancia de *Otoba parvifolia* (Sangre, Sangre de gallina, Bella Maria, Moradillo) es superior a las demás especies gracias a la biomasa ya que presenta 23 individuos observados dentro de la parcela de estudio.

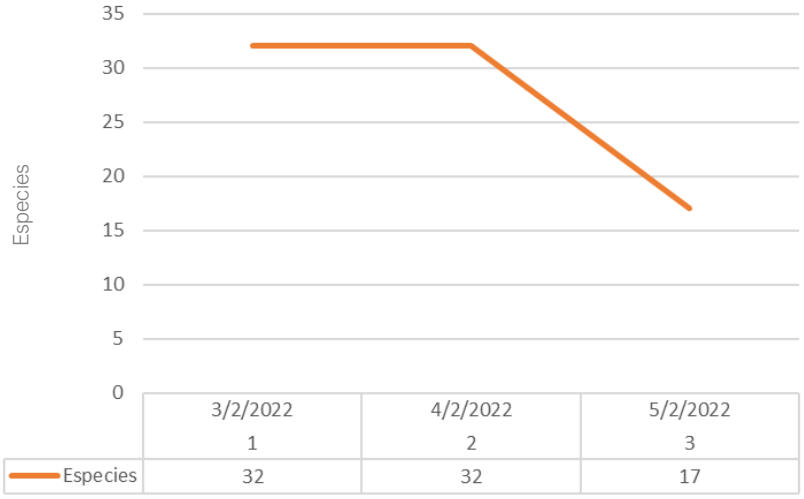
Figura 49. Índice de valor de importancia en la parcela PMF-01



Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de acumulación de especies (PMF-01)

Figura 50. Curva de acumulación PMF-01



Fuente: Procapcon, 2022.

Para el área de estudio de la plataforma A el día 1 de estudio se registraron 32 especies, el día 2 se registraron igualmente 32 especies y el día 3 se registró 17 especies, observándose un descenso en la curva de acumulación a partir del 3er día.

6.2.2.2. Plataforma B (PMF-14)

Bosque secundario alterado en que se puede observar la apertura de caminos generados por maquinaria y de igual manera extracción de madera, su topografía es irregular con presencia de pequeñas elevaciones formando así mismo zonas inundables a su alrededor.

Tabla 135. Cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI) para PMF-14.

Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia	DAP (m)	AB (m2)	DR	DM	IVI
Annonaceae	*Xylopia nitida Dunal*	Wimatoe	2	0,48	0,18	1,58	0,87	2,44
Arecaceae	*Geonoma triglochin Burret*	Aya panka	4	0,73	0,42	3,15	1,97	5,12
Arecaceae	*Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.*	Pambil	2	0,28	0,06	1,58	0,29	1,87
Arecaceae	*Oenocarpus bataua Mart.*	Ungurahua	1	0,24	0,05	0,79	0,22	1,01
Arecaceae	*Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl.*	Zancona	3	0,56	0,24	2,36	1,15	3,51
Arecaceae	*Wettinia maynensis Spruce*	Chonta	2	0,4	0,13	1,58	0,61	2,18
Burseraceae	*Protium aracouchini (Aubl.) Marchand*	Copal kaspi	4	0,64	0,32	3,15	1,5	4,65
Chrysobalanaceae	*Couepia chrysocalyx (Poepp.) Benth. ex Hook. f.*	Hueso	1	0,17	0,02	0,79	0,11	0,89
Clusiaceae	*Symphonia globulifera L.fil.*	Azufre, Guion	2	0,78	0,48	1,58	2,28	3,85
Combretaceae	*Buchenavia viridiflora Ducke*		1	0,11	0,01	0,79	0,05	0,83
Elaeocarpaceae	*Sloanea synandra Spruce ex Benth*	Achotillo, Achote, Manduro	1	0,11	0,01	0,79	0,05	0,83
Erythroxylaceae	*Erythroxylum macrophyllum Cav.*	Coca de monte	1	0,69	0,38	0,79	1,77	2,56
Euphorbiaceae	*Alchorneopsis floribunda (Benth.) Müll.Arg.*	Ishpa muyu	2	0,35	0,1	1,58	0,46	2,03
Euphorbiaceae	*Caryodendron orinocense*	Mani de monte	1	0,17	0,02	0,79	0,11	0,9
Euphorbiaceae	*Conceveiba rhytidocarpa Müll.Arg.*	Gimonoe	1	0,18	0,03	0,79	0,12	0,91
Fabaceae	*Brownea grandiceps Jacq.*	Clavellin, Cruz caspi	5	1,19	1,11	3,94	5,26	9,2
Fabaceae	*Inga bourgoni (Aubl.) DC.*	Guaba	3	0,66	0,34	2,36	1,61	3,97
Fabaceae	*Inga cayennensis Sagot ex Benth.*	Guaba, Guabilla	1	0,34	0,09	0,79	0,43	1,22
Fabaceae	*Inga nobilis*	Guaba, Guabo, Guabilla	3	1,57	1,93	2,36	9,14	11,5
Fabaceae	*Macrolobium microcalyx Ducke*		*1*	0,36	0,1	0,79	0,47	1,26
Fabaceae	*Parkia multijuga Benth.*	Guarango, Cutanga, Tankam	2	0,31	0,07	1,58	0,35	1,92
Fabaceae	*Pterocarpus spp*	Sangrón	2	0,34	0,09	1,58	0,44	2,01
Fabaceae	*Swartzia calophylla R.S. Cowan*	Naranjo, Naranjito, Cano de hacha	4	0,8	0,5	3,15	2,35	5,5
Hypericaceae	*Vismia baccifera (L.) Triana & Planch.*	Achotillo,Llorasangre	1	0,23	0,04	0,79	0,19	0,98
Lauraceae	*Aniba panurensis (Meisn.) Mez*		1	0,19	0,03	0,79	0,13	0,92
Lauraceae	*Endlicheria tschudyana (Lasser) Kosterm.*	Okatowe	4	0,53	0,22	3,15	1,04	4,19
Lauraceae	*Nectandra spp*	Canelo, Jigua, Alcanfor, Teme	1	0,15	0,02	0,79	0,08	0,87
Lauraceae	*Nectandra viburnoides Meisn.*	Canelo	3	0,65	0,33	2,36	1,58	3,94
Lauraceae	*Ocotea spp*	Canelo, Jigua, Alcanfor, Teme	3	0,62	0,3	2,36	1,42	3,78
Lecythidaceae	*Eschweilera coriacea (DC.) S.A.Mori*	Widimowe	3	0,57	0,25	2,36	1,19	3,55
Lecythidaceae	*Grias neuberthii J.F.Macbr.*	Pitón	4	0,7	0,39	3,15	1,84	4,99
Malvaceae	*Apeiba membranacea Spruce ex Benth.*	Peine de mono, Corcho, Shimut	2	0,33	0,09	1,58	0,41	1,98

Malvaceae	*Matisia malacocalyx (Robyns & Nilsson) W.S.Alverson*	Sacha zapote	4	1,28	1,29	3,15	6,07	9,22
Malvaceae	*Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.*	Cacao de monte	3	0,55	0,24	2,36	1,14	3,5
Meliaceae	*Cabralea canjerana*	Bateacaspi, cedrillo	1	0,13	0,01	0,79	0,06	0,85
Meliaceae	*Guarea silvatica*	Colorado, manzano, Tukuta	2	0,32	0,08	1,58	0,38	1,95
Moraceae	*Clarisia racemosa Ruiz & Pav*	Moral, Jojoncho, moral bobo	4	1,11	0,96	3,15	4,55	7,7
Moraceae	*Ficus spp*	Matapalo, Higueron, Lechoso, Ilia, Llamuyo	2	0,87	0,59	1,58	2,78	4,36
Moraceae	*Helicostylis tomentosa*	Ñopewe	1	0,22	0,04	0,79	0,18	0,97
Moraceae	*Perebea xanthochyma H. Karst*	Engamonkawe	1	0,17	0,02	0,79	0,1	0,89
Moraceae	*Poulsenia armata (Miq.) Standl.*	Capuli, Sandillo, Guion, Chimi, Pela perro	7	1,21	1,14	5,51	5,4	10,91
Myristicaceae	*Otoba parvifolia (Markgr.) A.H.Gentry*	Sangre, Sangre de gallina, Bella Maria, Moradillo	12	2,92	6,68	9,45	31,54	40,99
Myristicaceae	*Virola pavonis (A.DC.) ACSm.*	Sangre de gallina, Guapa, Coco, Tsempu	4	0,72	0,41	3,15	1,92	5,07
Olaceae	*Minquartia guianensis*	Guayacan, Huambula, Pechice	2	0,49	0,19	1,58	0,88	2,46
Phyllanthaceae	*Margaritaria nobilis*		1	0,2	0,03	0,79	0,15	0,94
Primulaceae	*Stylogyne longifolia (C.Mart.) Mez*		2	0,43	0,15	1,58	0,7	2,27
Sapotaceae	*Pouteria glomerata (Miq.) Radlk.*	Caimito, Yarazo, Sapote	4	0,98	0,76	3,15	3,59	6,74
Simaroubaceae	*Simaba polyphylla W.W. Thomas*	Kodamoe	1	0,29	0,06	0,79	0,3	1,09
Siparunaceae	*Siparuna decipiens*	Nanagokawe	2	0,28	0,06	1,58	0,29	1,87
Urticaceae	*Coussapoa orthoneura*	Matapalo, Higueron, Lechoso, Ilia, Llamuyo	1	0,11	0,01	0,79	0,05	0,84
Urticaceae	*Pourouma bicolor C.Mart.*	Uva de monte	2	0,36	0,1	1,58	0,48	2,06

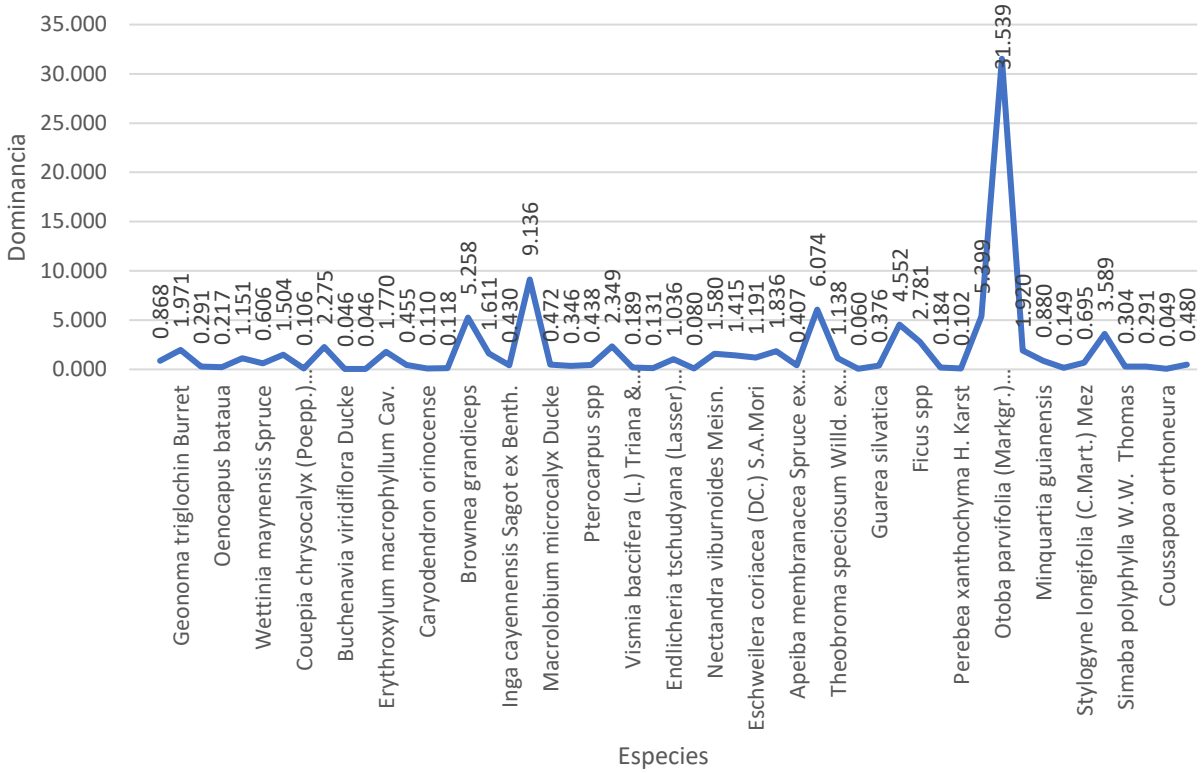
DAP: Diámetro a la altura del pecho; AB: Área Basal; DR: Densidad Relativa; DM: Dominancia; IVI: Índice de valor de importancia

Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Dominancia relativa

Al analizar la Curva Abundancia relativa, obtenida en base al muestreo cuantitativo, destaca la especie dominante *Otoba parvifolia* (Sangre, Sangre de gallina, Bella Maria, Moradillo).

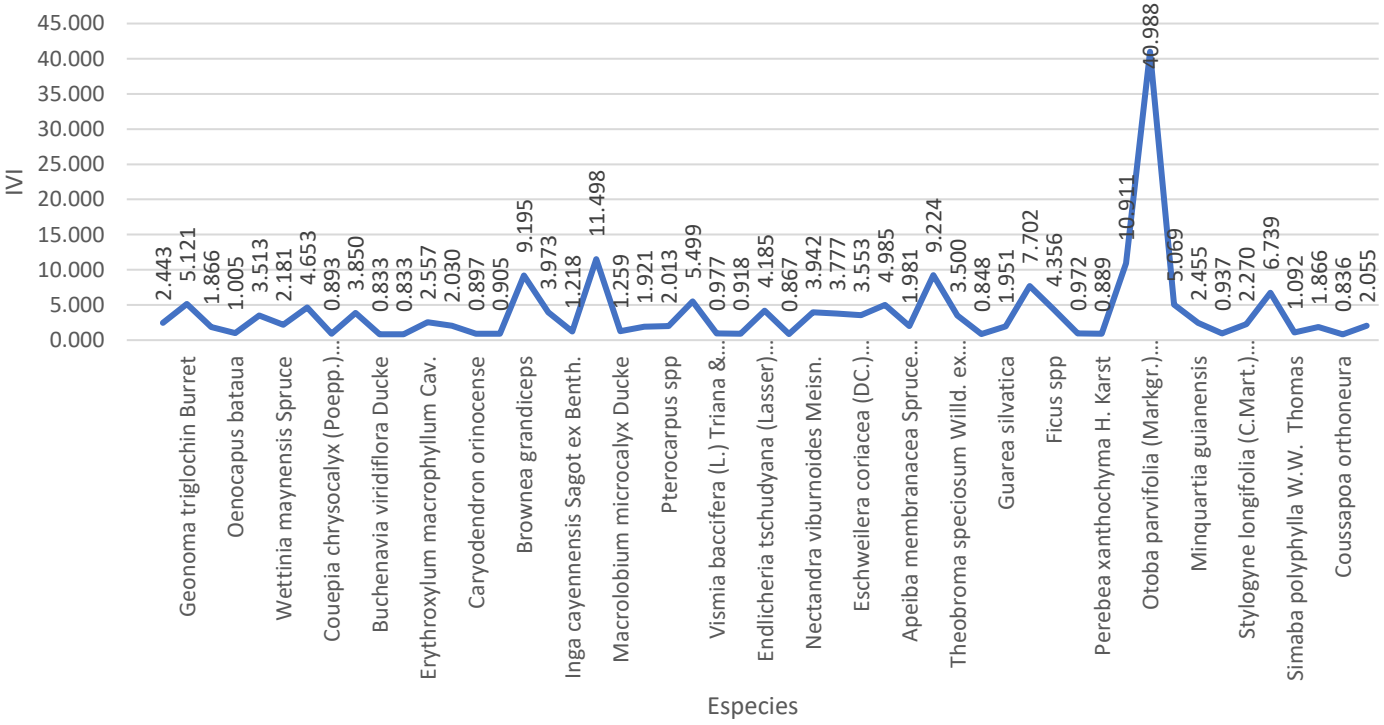
Figura 51. Curva Dominancia relativa de la Parcela PMF-14



Fuente: Procapcon, 2022.

Mediante el gráfico podemos observar que la importancia de *Otoba parvifolia* (Sangre, Sangre de gallina, Bella Maria, Moradillo), es superior a las demás especies debido a que es la especie que mayor número de individuos presentó dentro del punto de estudio.

Figura 52. Índice de valor de importancia en la parcela PMF-14

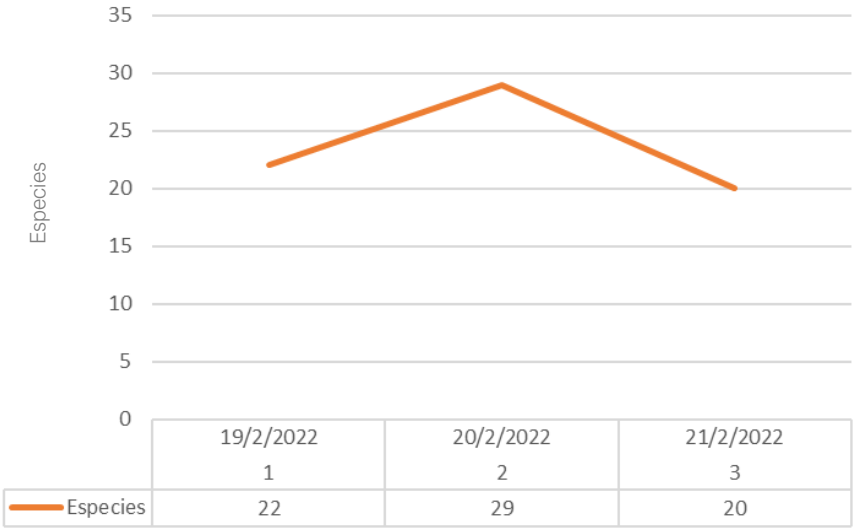


Fuente: Procapcon, 2022.

La especie con mayor índice de valor de importancia es *Otoba parvifolia* (Sangre, Sangre de gallina, Bella Maria, Moradillo) debido a su alta biomasa que presenta y mayor número de individuos presentes en el área de estudio.

Curva de acumulación de especies (PMF-14)

Figura 53. Curva de acumulación PMF-14



Fuente: Procapcon, 2022.

Para el área de estudio plataforma B el día 1ro se registraron 22 especies, el segundo día se registraron 29 especies y el día 3ro se registraron 20 especies, lo que indica un ascenso de la curva en el día 2 de estudio, pero en el día 3 un descenso en la curva de acumulación.

6.2.2.3. Plataforma C (PMF-13)

Formado por bosque secundario con presencia de varios caminos comunitarios, presencia de varios claros de bosques y árboles caídos con una topografía irregular con pequeñas pendientes y elevaciones.

Tabla 136. Cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI) para PMF-13.

Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia	DAP (m)	AB (m2)	DR	DM	IVI
Annonaceae	*Duguetia surinamensis* R.E.Fr.		4	0,71	0,4	3,31	1,96	5,26
Annonaceae	*Xylopia nitida* Dunal	Wimatoe	1	0,12	0,01	0,83	0,06	0,88
Arecaceae	*Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav.	Pambil	7	1,76	2,43	5,79	12,05	17,83
Arecaceae	*Wettinia maynensis* Spruce	Chonta	1	0,19	0,03	0,83	0,13	0,96
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	Arabisco	1	0,26	0,05	0,83	0,25	1,08
Burseraceae	*Bursera copallifera* (Sessé & Moc. ex DC.) Bullock	Arabisco, Jacaranda	1	0,2	0,03	0,83	0,16	0,99
Burseraceae	*Crepidospermum rhoifolium* (Benth.) Triana & Planch.	Bekanewe, winmonkawe	2	0,55	0,24	1,65	1,19	2,84
Burseraceae	*Dacryodes peruviana (Loes.) H.J. Lam*	Copal, Copalillo, Anime	1	0,11	0,01	0,83	0,05	0,87
Burseraceae	*Tetragastris panamensis* (Engl.) Kuntze	Nempokawe	4	1,16	1,05	3,31	5,22	8,53
Erythroxylaceae	*Erythroxylum macrophyllum* Cav.	Coca de monte	3	0,55	0,24	2,48	1,19	3,67

Euphorbiaceae	*Conceveiba rhytidocarpa* Müll.Arg.	Gimonoe	2	0,3	0,07	1,65	0,35	2,01
Fabaceae	*Inga alba (Sw.) Willd.*	Guaba	1	0,17	0,02	0,83	0,11	0,93
Fabaceae	Inga cayennensis Sagot ex Benth.	Guaba, Guabilla	2	0,81	0,52	1,65	2,57	4,23
Fabaceae	Inga ruiziana G. Don	Guaba, Guabo, Guabilla	2	0,88	0,6	1,65	2,98	4,64
Fabaceae	*Inga* spp	Guaba, Guabo, Guabilla	3	0,74	0,44	2,48	2,16	4,64
Fabaceae	*Macrolobium angustifolium (Benth.) R.S. Cowan*	Naya demowe	1	0,23	0,04	0,83	0,2	1,03
Fabaceae	*Macrolobium microcalyx* Ducke		1	0,13	0,01	0,83	0,07	0,9
Fabaceae	*Parkia velutina* Benoist	Guarango, Cutanga, Tankam	4	0,92	0,66	3,31	3,27	6,57
Fabaceae	*Swartzia spp.*	Naranjo, Naranjito, Cano de hacha	2	0,45	0,16	1,65	0,8	2,45
Gentianales	*Rauvolfia spp*		2	0,22	0,04	1,65	0,19	1,84
Hypericaceae	*Vismia baccifera* (L.) Triana & Planch.	Achotillo,Llorasangre	1	0,12	0,01	0,83	0,05	0,88
Lamiaceae	*Vitex cymosa* Bertero ex Spreng.	Urcu, chutu, Pucuna caspi, Guayacan	1	0,18	0,03	0,83	0,13	0,96
Lauraceae	*Aniba riparia* (Nees) Mez	Payanchillo	5	1,05	0,87	4,13	4,32	8,46
Lauraceae	*Licaria canella* (Meisn.) Kosterm.	Canelo	8	1,85	2,68	6,61	13,26	19,87
Lauraceae	*Mezilaurus triunca* van der Werff		2	0,21	0,03	1,65	0,17	1,82
Lauraceae	Nectandra spp	Canelo, Jigua, Alcanfor, Teme	1	0,29	0,07	0,83	0,33	1,15
Lauraceae	*Nectandra viburnoides* Meisn.	Canelo	2	0,7	0,39	1,65	1,91	3,57
Lauraceae	*Pleurothyrium bifidum* Nees	Jigua blanca	2	0,28	0,06	1,65	0,31	1,96
Lecythidaceae	*Eschweilera andina* (Rusby) J.F.Macbr.		2	0,49	0,19	1,65	0,93	2,58
Lecythidaceae	*Eschweilera bracteosa (Poepp. ex O. Berg) Miers*	Fono, Guasco, Guasca	5	1,07	0,91	4,13	4,5	8,63
Lecythidaceae	*Eschweilera coriacea* (DC.) S.A.Mori	Widimowe	2	0,32	0,08	1,65	0,4	2,05
Malvaceae	*Apeiba membranacea Spruce ex Benth.*	Peine de mono, Corcho, Shimut	1	0,23	0,04	0,83	0,21	1,03
Malvaceae	*Matisia bracteolosa* Ducke	Sapote	2	0,31	0,07	1,65	0,37	2,02
Malvaceae	*Matisia malacocalyx* (Robyns & Nilsson) W.S.Alverson	Sacha zapote	3	0,36	0,1	2,48	0,5	2,98
Malvaceae	*Theobroma speciosum* Willd. ex Spreng.	Cacao de monte	1	0,16	0,02	0,83	0,11	0,93
Malvaceae	*Theobroma subincanum* Mart.	Cacao de monte	4	1,12	0,98	3,31	4,85	8,15
Meliaceae	*Guarea spp*	Colorado manzano, Colorado, Chialde, Yansao	2	0,34	0,09	1,65	0,44	2,09
Moraceae	*Batocarpus orinocensis* H.Karst.	Sandillo	2	0,5	0,19	1,65	0,96	2,61
Moraceae	Clarisia racemosa Ruiz & Pav	Moral, Jojoncho, moral bobo	1	0,28	0,06	0,83	0,31	1,14
Moraceae	*Ficus* spp	Matapalo, Higueron, Lechoso, Ilia, Llamuyo	1	0,56	0,24	0,83	1,2	2,03
Moraceae	*Helicostylis turbinata* C.C.Berg	Ñopewe	3	0,37	0,11	2,48	0,54	3,02
Myristicaceae	*Iryanthera hostmannii* (Benth.) Warb.	Dogopapowe	1	0,17	0,02	0,83	0,11	0,94
Myristicaceae	*Osteophloeum platyspermum* (A.DC.) Warb.		3	0,55	0,23	2,48	1,16	3,64
Picramniaceae	*Picramnia juniniana* J.F.Macbr.		4	0,77	0,46	3,31	2,3	5,61
Sapotaceae	*Chrysophyllum cuneifolium* (Rudge) A.DC.	Caimito	1	0,16	0,02	0,83	0,09	0,92
Sapotaceae	*Micropholis venulosa* (Mart. & Eichler) Pierre	Yarasillo, Caimito	1	0,13	0,01	0,83	0,06	0,89

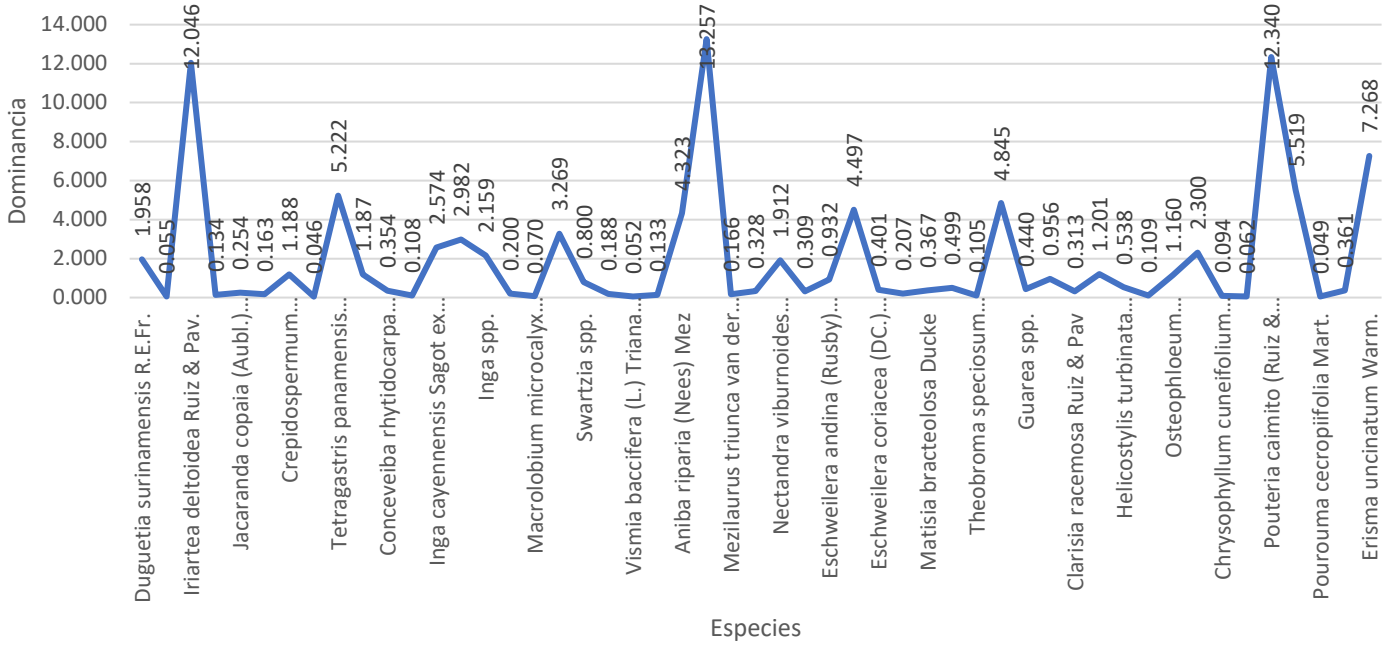
Sapotaceae	Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.	Caimito, Yarazo	4	1,78	2,49	3,31	12,34	15,65
Sapotaceae	*Pouteria torta subsp. tuberculata* (Sleumer) T.D.	Caimito, Yarazo, Sapote	4	1,19	1,11	3,31	5,52	8,83
Urticaceae	*Pourouma cecropiifolia* Mart.	Uva de monte	1	0,11	0,01	0,83	0,05	0,88
Urticaceae	*Pourouma minor* Benoist	Uva de monte	2	0,3	0,07	1,65	0,36	2,01
Vochysiaceae	*Erisma uncinatum* Warm.	Arenillo	4	1,37	1,47	3,31	7,27	10,57
DAP: Diámetro a la altura del pecho; AB: Área Basal; DR: Densidad Relativa; DM: Dominancia; IVI: Índice de valor de importancia								

Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Dominancia relativa

Al analizar la Curva Abundancia relativa, obtenida en base al muestreo cuantitativo, destaca la especie *Licaria canella* (Canelo).

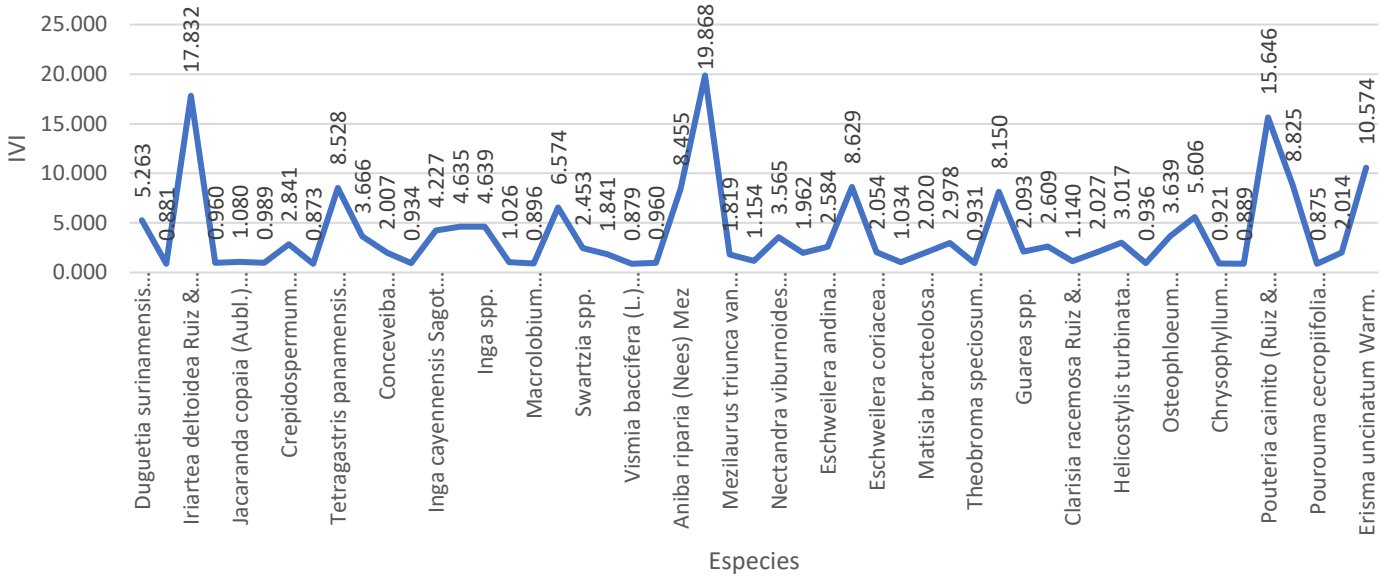
Figura 54. Curva Dominancia relativa de la Parcela PMF-13



Fuente: Procapcon, 2022.

Mediante el gráfico podemos observar que la importancia de *Licaria canella* (Canelo) es superior a las demás especies, debido al tamaños de sus fustes y alturas y al número de individuos registrados dentro del área de estudio.

Figura 55. Índice de valor de importancia en la parcela PMF-13

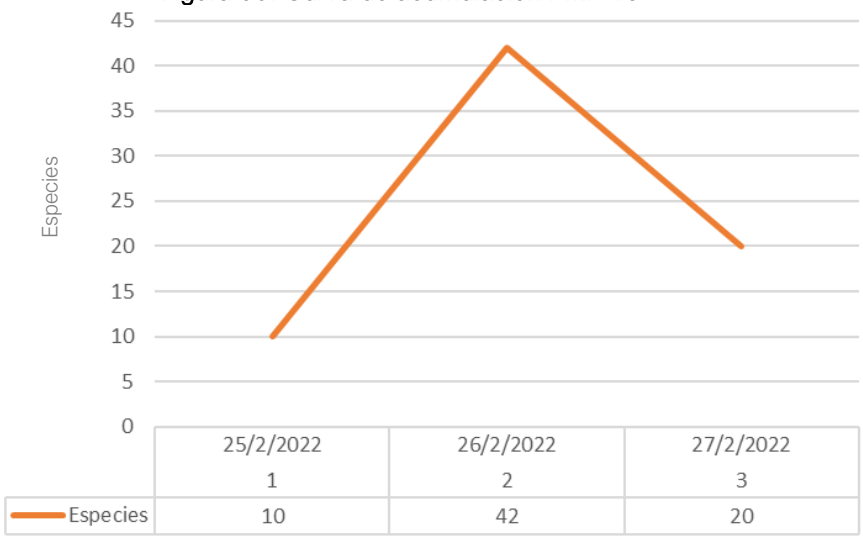


Fuente: Procapcon, 2022.

La especie con mayor índice de valor de importancia es *Licaria canella* (Canelo) es superior a las demás especies, debido al tamaños de sus fustes y alturas y al número de individuos registrados dentro del área de estudio.

Curva de acumulación de especies (PMF-13)

Figura 56. Curva de acumulación PMF-13



Fuente: Procapcon, 2022.

Para el área de estudio de plataforma C el día 1 se registraron 10 especies el día 2 se registraron 42 especies y el día 3 se registraron 20 especies, lo que indica un aumento de la curva en el día 2 del estudio y disminución en el día 3 del estudio.

6.2.2.4. Plataforma D (PMF-05)

Conformado por bosque secundario intervenido en el que se evidencia la extracción de madera espacios de claro de bosque y sin presencia de árboles emergentes.

Tabla 137. Cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI) para PMF-05

Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia	DAP (m)	AB (m2)	DR	DM	IVI
Annonaceae	*Cremastosperma cauliflorum* R.E.Fr.		3	0,72	0,41	2,17	1,42	3,59
Annonaceae	*Xylopia nitida* Dunal	Wimatoe	2	0,48	0,18	1,45	0,62	2,07
Arecaceae	*Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav.	Pambil	6	0,97	0,74	4,35	2,54	6,89
Burseraceae	*Protium guianense* (Aubl.) Marchand	Copal, Copalillo, Anime	2	0,28	0,06	1,45	0,22	1,66
Burseraceae	*Tetragastris panamensis* (Engl.) Kuntze	Nempokawe	3	1,15	1,04	2,17	3,56	5,74
Caryocaraceae	*Caryocar glabrum* (Aubl.) Pers.		2	0,35	0,1	1,45	0,33	1,78
Euphorbiaceae	*Aparisthmium cordatum (A. Juss.) Baill.*	Gakamenewe	2	0,44	0,15	1,45	0,52	1,97
Fabaceae	*Brownea grandiceps* Jacq.	Clavellin, Cruz caspi	1	0,17	0,02	0,73	0,08	0,8
Fabaceae	*Dalbergia monetaria* L.f.		1	0,15	0,02	0,73	0,06	0,79
Fabaceae	*Dialium guianense* (Aubl.) Sandwith	Dekademo	3	0,62	0,3	2,17	1,03	3,21
Fabaceae	*Inga ruiziana G. Don*	Guaba, Guabo, Guabilla	3	0,7	0,38	2,17	1,31	3,48
Fabaceae	*Macrolobium angustifolium (Benth.) R.S. Cowan*	Naya demowe	3	0,65	0,33	2,17	1,14	3,31
Fabaceae	*Macrolobium microcalyx* Ducke		3	0,9	0,64	2,17	2,19	4,36
Fabaceae	*Parkia multijuga* Benth.	Guarango, Cutanga, Tankam	1	0,13	0,01	0,73	0,04	0,77
Fabaceae	*Parkia spp.*	Guarango, Cutanga, Tankam	2	0,31	0,08	1,45	0,27	1,71
Fabaceae	*Pterocarpus* spp	Sangrón	2	0,42	0,14	1,45	0,48	1,93
Lamiaceae	*Vitex triflora* Vahl	Urcu, chutu, Pucuna caspi, Guayacan	2	0,28	0,06	1,45	0,21	1,65
Lauraceae	*Aniba panurensis* (Meisn.) Mez		2	0,24	0,05	1,45	0,16	1,61
Lauraceae	*Endlicheria spp*		2	0,24	0,04	1,45	0,15	1,6
Lauraceae	*Endlicheria tschudyana* (Lasser) Kosterm.	Okatowe	7	1,06	0,88	5,07	3,01	8,08
Lauraceae	*Licaria canella* (Meisn.) Kosterm.	Canelo	2	0,6	0,28	1,45	0,96	2,41
Lauraceae	*Mezilaurus triunca* van der Werff		3	0,38	0,11	2,17	0,39	2,57
Lauraceae	*Nectandra viburnoides* Meisn.	Canelo	13	3,16	7,86	9,42	27,05	36,47
Lauraceae	*Ocotea* spp	Canelo, Jigua, Alcanfor, Teme	4	0,58	0,27	2,9	0,92	3,82
Lecythidaceae	*Eschweilera juruensis* R.Knuth		1	0,13	0,01	0,73	0,04	0,77
Lecythidaceae	*Grias neuberthii* J.F.Macbr.	Pitón	1	0,2	0,03	0,73	0,11	0,83
Malvaceae	*Matisia obliquifolia* Standl.	Sapote	1	0,18	0,03	0,73	0,09	0,81
Malvaceae	*Sterculia colombiana* Sprague	Cacao de monte	1	0,29	0,07	0,73	0,23	0,96
Malvaceae	*Theobroma speciosum* Willd. ex Spreng.	Cacao de monte	3	0,43	0,15	2,17	0,51	2,68
Meliaceae	*Guarea spp*	Colorado manzano, Colorado, Chialde, Yansao	1	0,2	0,03	0,73	0,11	0,83
Moraceae	*Clarisia racemosa* Ruiz & Pav	Moral, Jojoncho, moral bobo	5	0,85	0,56	3,62	1,94	5,56

Moraceae	*Poulsenia armata* (Miq.) Standl.	Capuli, Sandillo, Guion, Chimi, Pela perro	4	0,72	0,4	2,9	1,39	4,29
Moraceae	*Pseudolmedia laevis* (Ruiz & Pav.)	Capuli, Sandillo, Guion, Chimi, Pela perro	1	0,11	0,01	0,73	0,03	0,76
Myristicaceae	*Osteophloeum platyspermum* (A.DC.) Warb.		3	1,22	1,16	2,17	4	6,18
Myristicaceae	*Otoba parvifolia* (Markgr.) A.H.Gentry	Sangre, Sangre de gallina, Bella Maria, Moradillo	3	0,75	0,44	2,17	1,51	3,68
Myristicaceae	*Virola pavonis* (A.DC.) ACSm.	Sangre de gallina, Guapa, Coco, Tsempu	1	0,2	0,03	0,73	0,11	0,83
Myrtaceae	*Calyptranthes nervata* M.L.Kawas. & B.Holst		1	0,13	0,01	0,73	0,04	0,77
Picramniaceae	*Picramnia juniniana* J.F.Macbr.		3	0,38	0,11	2,17	0,39	2,56
Salicaceae	*Casearia prunifolia* Kunth	Yekedemenkamo	2	0,49	0,19	1,45	0,64	2,09
Sapotaceae	*Chrysophyllum cainito* L.	Caimito	2	0,23	0,04	1,45	0,15	1,59
Sapotaceae	*Chrysophyllum cuneifolium* (Rudge) A.DC.	Caimito	10	3,1	7,56	7,25	26,02	33,27
Sapotaceae	*Chrysophyllum* spp	Caimito, Abio	1	0,15	0,02	0,73	0,06	0,78
Sapotaceae	*Micropholis venulosa* (Mart. & Eichler) Pierre	Yarasillo, Caimito	3	0,91	0,65	2,17	2,24	4,42
Sapotaceae	*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.	Caimito, Yarazo	3	0,96	0,73	2,17	2,51	4,68
Sapotaceae	*Pouteria scabritesta* T.D. Penn.	Caimito, Yarazo, Sapote	4	1,09	0,93	2,9	3,19	6,09
Sapotaceae	*Pouteria torta subsp. tuberculata* (Sleumer) T.D.	Caimito, Yarazo, Sapote	3	0,52	0,22	2,17	0,74	2,92
Solanaceae	*Solanum spp.*	Daboe	1	0,12	0,01	0,73	0,04	0,76
Urticaceae	*Pourouma bicolor* C.Mart.	Uva de monte	3	0,78	0,47	2,17	1,63	3,8
Urticaceae	*Pourouma cecropiifolia* Mart.	Uva de monte	3	1,16	1,06	2,17	3,65	5,83

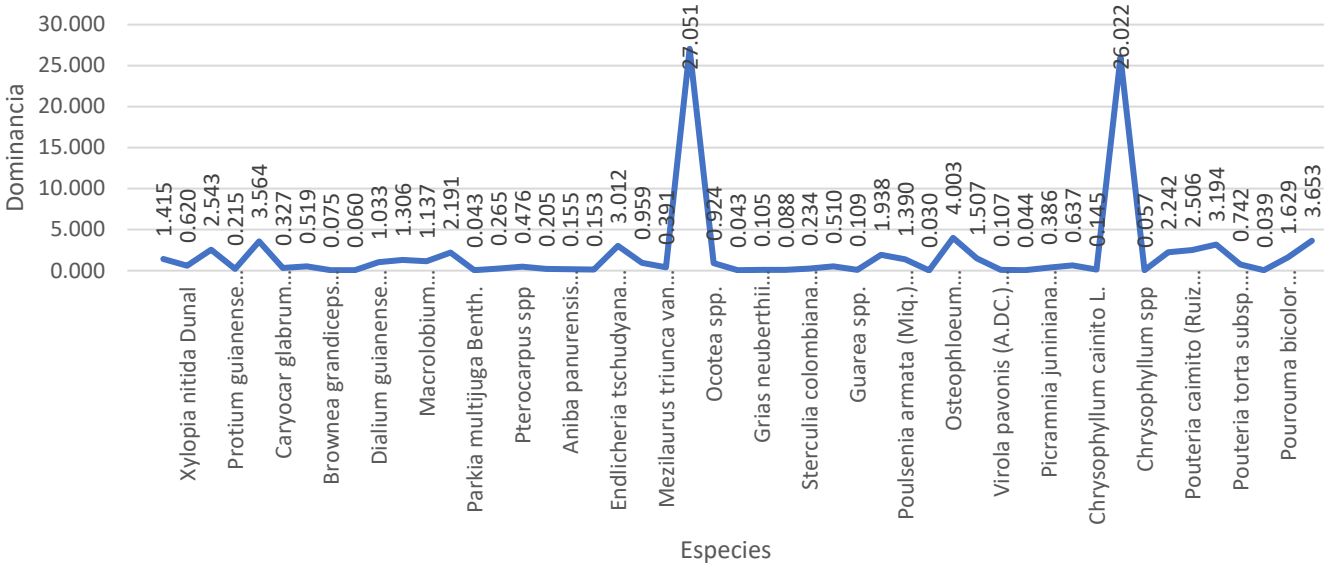
DAP: Diámetro a la altura del pecho; AB: Área Basal; DR: Densidad Relativa; DM: Dominancia; IVI: Índice de valor de importancia

Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Dominancia relativa

Al analizar la Curva Abundancia relativa, obtenida en base al muestreo cuantitativo, destaca la especie *Nectandra viburnoides* (canelo) seguido de *Chrysophyllum cuneifolium* (Caimito).

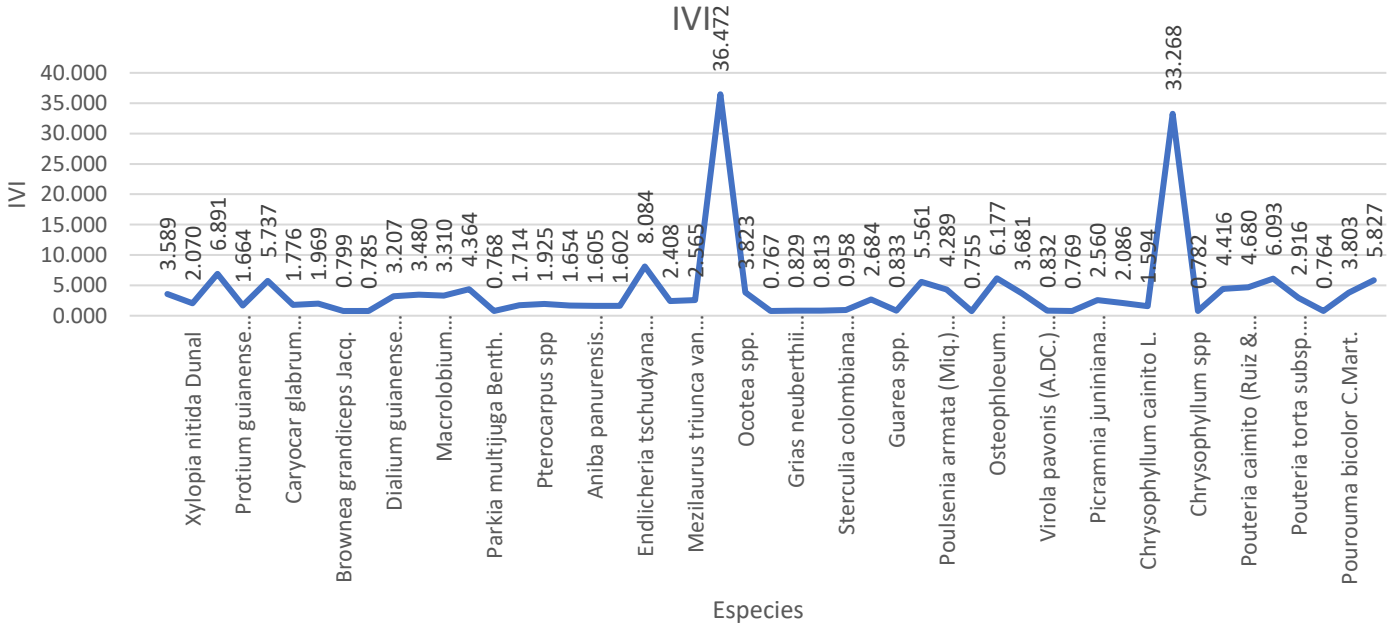
Figura 57. Curva dominancia relativa de la Parcela PMF-05



Fuente: Procapcon, 2022.

Mediante el gráfico observamos que la especie *Nectandra viburnoides* (canelo) tiene una dominancia superior frente al resto de especies gracias a su área basal superior, seguido de *Chrysophyllum cuneifolium* (caimito)

Figura 58. Índice de valor de importancia en la parcela PMF-05.

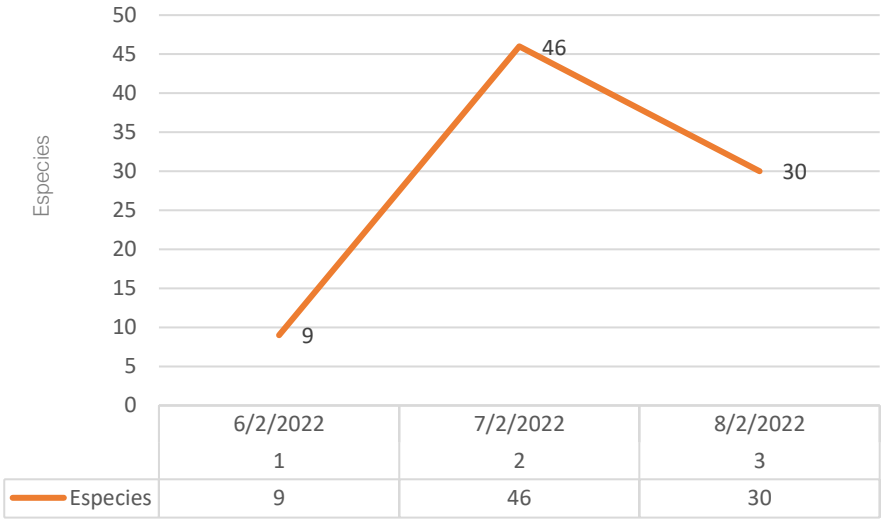


Fuente: Procapcon, 2022.

La especie con mayor índice de valor de importancia es *Nectandra viburnoides* (canelo) ya que supera por poco en el número de individuos registrado dentro del área de muestreo a *Chrysophyllum cuneifolium (*caimito)que ocupa en segundo lugar dentro del índice de valor de importancia.

Curva de acumulación de especies (PMF-05)

Figura 59. Curva de acumulación PMF-05



Fuente: Procapcon, 2022.

Para el área de estudio de la plataforma D, el día 1 se registraron 20 especies, el día 2 se registraron 41 especies y el día 3 se registraron 23 especies, lo que demuestra un aumento en el día 2 de estudio y una disminución en la curva el día 3 de estudio.

6.2.2.5. Plataforma F (PMF-12)

Constituido por bosque secundario por el cual atraviesan caminos comunales, topografía variada con pendientes de 45° aproximadamente formando elevaciones y zonas inundables.

Tabla 138. Cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI) para PMF-12

Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia	DAP (m)	AB (m2)	DR	DM	IVI
Annonaceae	*Duguetia surinamensis* R.E.Fr.		2	0,22	0,04	1,42	0,22	1,64
Annonaceae	*Guatteria duodecima* Maas & Westra		2	0,87	0,59	1,42	3,36	4,77
Arecaceae	*Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav.	Pambil	12	2,45	4,7	8,51	26,79	35,3
Arecaceae	*Wettinia maynensis* Spruce	Chonta	2	0,4	0,12	1,42	0,7	2,12
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	Arabisco	1	0,41	0,13	0,71	0,74	1,44
Burseraceae	*Bursera copallifera* (Sessé & Moc. ex DC.) Bullock	Arabisco, Jacaranda	1	0,34	0,09	0,71	0,52	1,23
Burseraceae	*Protium aracouchini* (Aubl.) Marchand	Copal kaspi	3	1,09	0,93	2,13	5,32	7,45
Burseraceae	*Protium subserratum* (Engl.) Engl.	Copal, Copalillo, Anime	1	0,11	0,01	0,71	0,05	0,76
Burseraceae	*Tetragastris panamensis* (Engl.) Kuntze	Nempokawe	6	1,02	0,82	4,26	4,69	8,94
Clusiaceae	*Garcinia macrophylla* Mart.		2	0,3	0,07	1,42	0,4	1,82
Fabaceae	*Brownea grandiceps* Jacq.	Clavellin, Cruz caspi	8	1,07	0,9	5,67	5,11	10,79
Fabaceae	*Cedrelinga catenaeformis* (Ducke) Ducke	Chuncho, Seique	2	0,3	0,07	1,42	0,4	1,82
Fabaceae	*Dussia tessmannii* Harms	Porotón, Porotillo	1	0,22	0,04	0,71	0,22	0,93
Fabaceae	*Inga alba* (Sw.) Willd.	Guaba	4	0,67	0,35	2,84	1,99	4,83
Fabaceae	*Inga cayennensis* Sagot ex Benth.	Guaba, Guabilla	1	0,36	0,1	0,71	0,58	1,29
Fabaceae	*Inga ruiziana G. Don*	Guaba, Guabo, Guabilla	3	0,62	0,3	2,13	1,73	3,86

Fabaceae	*Inga* spp	Guaba, Guabo, Guabilla	4	0,75	0,45	2,84	2,54	5,38
Fabaceae	*Macrolobium angustifolium (Benth.) R.S. Cowan*	Naya demowe	3	0,96	0,73	2,13	4,16	6,29
Fabaceae	*Macrolobium microcalyx* Ducke		1	0,13	0,01	0,71	0,08	0,79
Fabaceae	*Parkia nitida* Miq.	Guarango, Cutanga, Tankam	2	0,86	0,58	1,42	3,3	4,72
Fabaceae	*Pterocarpus* spp	Sangrón	1	0,14	0,02	0,71	0,09	0,8
Fabaceae	*Swartzia spp.*	Naranjo, Naranjito, Cano de hacha	3	0,62	0,3	2,13	1,71	3,84
Lauraceae	*Aniba panurensis* (Meisn.) Mez		3	0,67	0,35	2,13	2	4,13
Lauraceae	*Aniba riparia* (Nees) Mez	Payanchillo	5	1,03	0,84	3,55	4,78	8,33
Lauraceae	*Endlicheria tschudyana* (Lasser) Kosterm.	Okatowe	3	0,7	0,38	2,13	2,17	4,29
Lauraceae	*Mezilaurus triunca* van der Werff		2	0,3	0,07	1,42	0,41	1,83
Lauraceae	*Nectandra spp*	Canelo, Jigua, Alcanfor, Teme	1	0,16	0,02	0,71	0,12	0,83
Lauraceae	*Nectandra viburnoides* Meisn.	Canelo	2	0,7	0,38	1,42	2,19	3,61
Lauraceae	*Ocotea spp*	Canelo, Jigua, Alcanfor, Teme	2	0,38	0,12	1,42	0,66	2,07
Lecythidaceae	*Eschweilera andina* (Rusby) J.F.Macbr		1	0,22	0,04	0,71	0,22	0,93
Lecythidaceae	*Grias neuberthii* J.F.Macbr.	Pitón	6	0,94	0,69	4,26	3,93	8,18
Malvaceae	*Apeiba tibourbou* Aubl.	Peine de mono, Corcho, Shimut	3	0,7	0,38	2,13	2,18	4,3
Malvaceae	*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.	Ceiba, Ceibo, Ceibo verde	1	0,16	0,02	0,71	0,11	0,82
Malvaceae	*Matisia bracteolosa* Ducke	Sapote	1	0,1	0,01	0,71	0,05	0,76
Malvaceae	*Sterculia colombiana* Sprague	Cacao de monte	4	0,85	0,57	2,84	3,23	6,07
Malvaceae	*Theobroma speciosum* Willd. ex Spreng.	Cacao de monte	3	0,42	0,14	2,13	0,81	2,93
Melastomataceae	*Miconia pilgeriana* Ule	Colca, miconia	2	0,24	0,05	1,42	0,26	1,68
Melastomataceae	*Miconia tomentosa* (Rich.) D.Don	Colca, miconia	1	0,1	0,01	0,71	0,05	0,75
Meliaceae	*Guarea glabra* (Kunth) T.D.Penn.	Colorado, manzano, Tukuta	2	0,25	0,05	1,42	0,27	1,69
Meliaceae	*Guarea kunthiana* A.Juss.	Colorado manzano, Colorado, Chialde, Yansao	3	0,45	0,16	2,13	0,91	3,03
Meliaceae	*Guarea spp*	Colorado manzano, Colorado, Chialde, Yansao	1	0,17	0,02	0,71	0,14	0,85
Moraceae	*Batocarpus orinocensis* H.Karst.	Sandillo	4	0,85	0,57	2,84	3,24	6,08
Moraceae	*Perebea guianensis subsp. acanthogyne*	Ñopewe	2	0,41	0,13	1,42	0,76	2,18
Moraceae	*Sorocea steinbachii* C.C.Berg	Tapagemewe	1	0,13	0,01	0,71	0,08	0,79
Myristicaceae	*Otoba parvifolia* (Markgr.) A.H.Gentry	Sangre, Sangre de gallina, Bella Maria, Moradillo	1	0,2	0,03	0,71	0,18	0,89
Myristicaceae	*Virola flexuosa* A.C.Sm.	Sangre de gallina, Guapa, Coco, Tsempu	1	0,25	0,05	0,71	0,29	0,99
Rubiaceae	*Cordiera tuberculata* C.H.Perss. & Delprete		3	0,41	0,14	2,13	0,77	2,9
Rubiaceae	*Psychotria caerulea* Forsyth f.	Mora	4	0,5	0,2	2,84	1,12	3,95
Sapotaceae	*Chrysophyllum cuneifolium* (Rudge) A.DC.	Caimito	1	0,23	0,04	0,71	0,24	0,95
Sapotaceae	*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.	Caimito, Yarazo	3	0,4	0,13	2,13	0,73	2,86
Sapotaceae	*Pouteria torta subsp. tuberculata* (Sleumer) T.D.	Caimito, Yarazo, Sapote	3	0,43	0,15	2,13	0,84	2,96
Siparunaceae	*Siparuna thecaphora* (Poepp. & Endl.) A.DC.	Mal viento	2	0,31	0,08	1,42	0,44	1,86

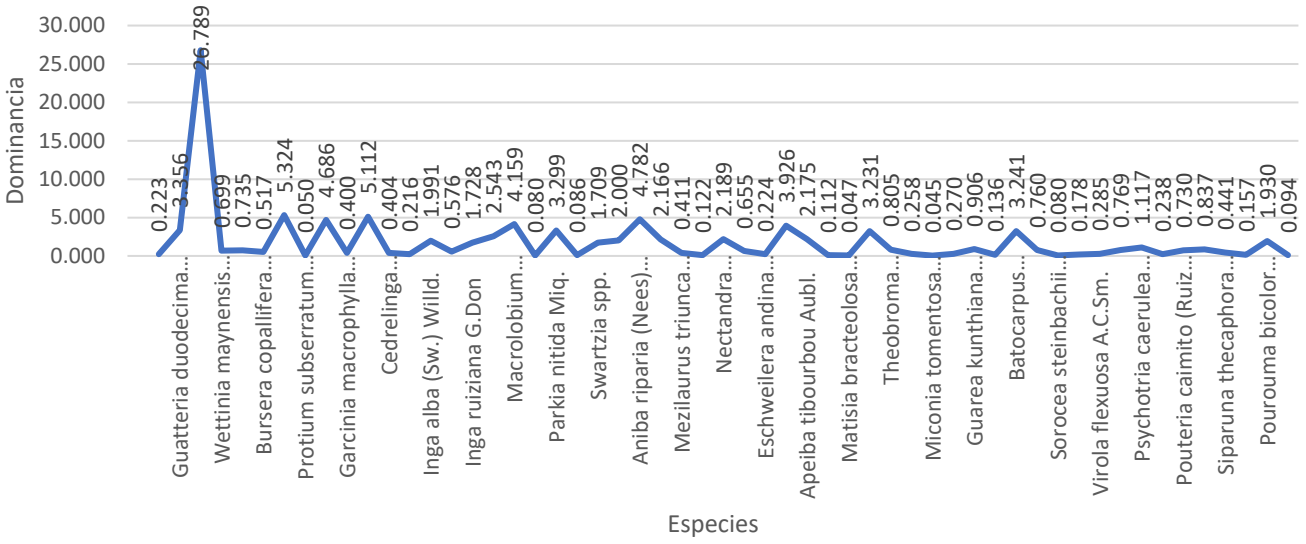
Urticaceae	*Cecropia ficifolia* Warb.	Guarumo, Yarumo,	1	0,19	0,03	0,71	0,16	0,87
Urticaceae	*Pourouma bicolor* C.Mart.	Uva de monte	3	0,66	0,34	2,13	1,93	4,06
Urticaceae	*Pourouma minor* Benoist	Uva de monte	1	0,14	0,02	0,71	0,09	0,8
DAP: Diámetro a la altura del pecho; AB: Área Basal; DR: Densidad Relativa; DM: Dominancia; IVI: Índice de valor de importancia								

Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Dominancia relativa

Al analizar la Curva Abundancia relativa, obtenida en base al muestreo cuantitativo, destaca la especie *Iriartea deltoidea* (pambil)

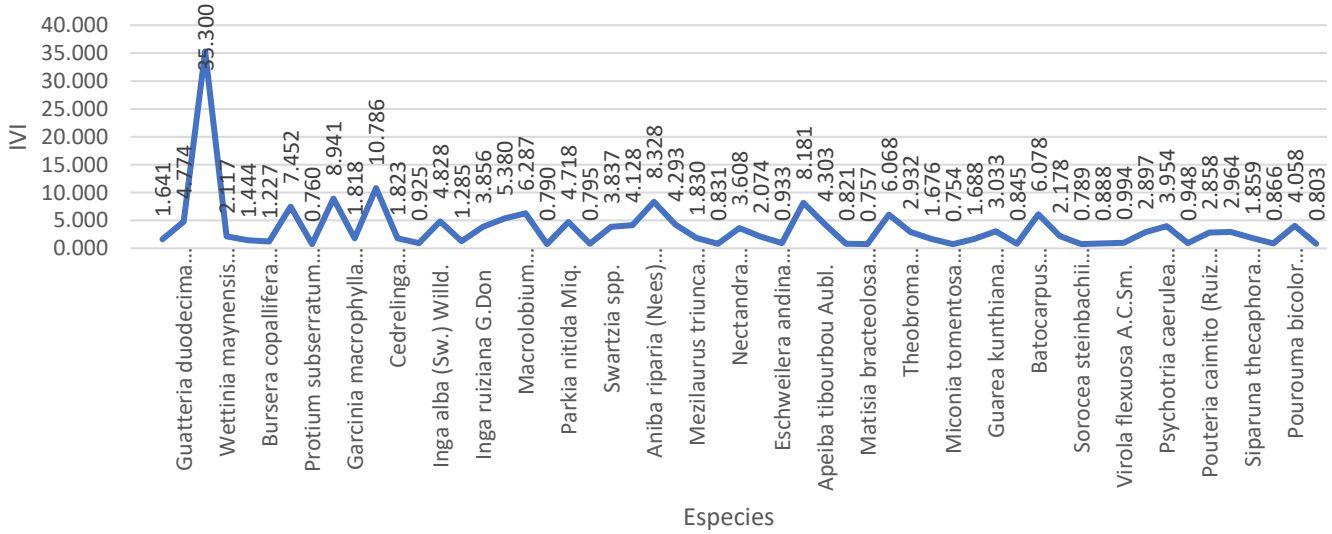
Figura 60. Curva Dominancia relativa de la Parcela PMF-12



Fuente: Procapcon, 2022.

El gráfico nos demuestra una especie dominante que es *Iriartea deltoidea* (pambil) debido a su número de individuos presentes en el área de estudio y el tamaño de sus fustes y alturas que incrementaron su área basal sobre otras especies.

Figura 61. Índice de valor de importancia de la Parcela PMF-12

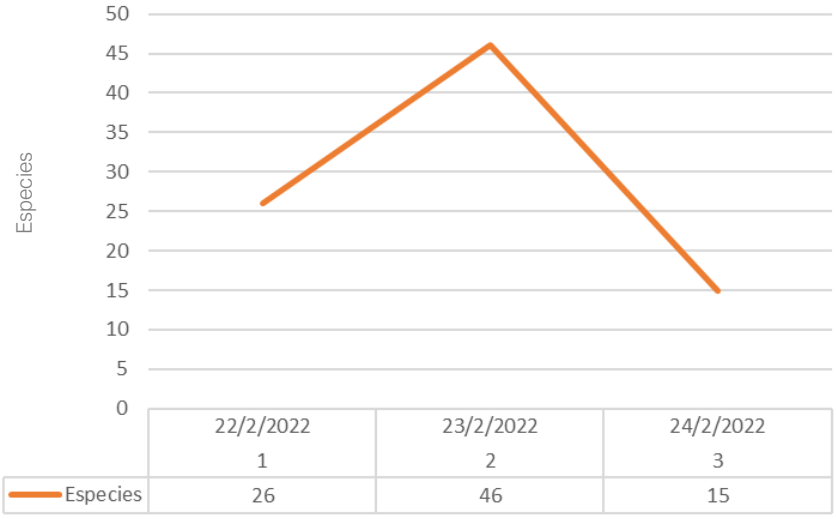


Fuente: Procapcon, 2022.

El gráfico demuestra que la especie *Iriartea deltoidea* (pambil) tiene el mayor índice de valor de importancia frente al resto de especies gracias a su elevada área basal y número de individuos dentro del área de muestreo.

Curva de acumulación de especies (PMF-12)

Figura 62. Curva de acumulación PMF-12



Fuente: Procapcon, 2022.

Para el área de estudio de plataforma F, el día 1 se registraron 26 especies, el día 2 se registraron 46 especies y el día 3 se registraron 15 especies, lo que indica un ascenso en la curva, el día 2 de estudio y disminuye el día 3 de estudio.

6.2.2.6. Punto 1 (PMF-15)

Constituido por bosque secundario intervenido por el cual atraviesan caminos comunitarios, rodeado de fincas con plantaciones de balsa, cacao, café, pastos y visualización de extracción de madera.

Tabla 139. Cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI) para PMF-15

Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia	DAP (m)	AB (m2)	DR	DM	IVI
Annonaceae	*Cremastosperma cauliflorum* R.E.Fr.		2	1,11	0,96	1,37	4,23	5,6
Annonaceae	*Duguetia surinamensis* R.E.Fr.		1	0,23	0,04	0,69	0,19	0,87
Annonaceae	*Guatteria duodecima* Maas & Westra		1	0,14	0,02	0,69	0,07	0,75
Annonaceae	*Xylopia nitida* Dunal	Wimatoe	1	0,24	0,05	0,69	0,2	0,88
Arecaceae	*Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav.	Pambil	7	1,15	1,04	4,8	4,55	9,35
Arecaceae	*Wettinia maynensis* Spruce	Chonta	2	0,26	0,05	1,37	0,24	1,61
Burseraceae	*Bursera copallifera* (Sessé & Moc. ex DC.) Bullock	Arabisco, Jacaranda	1	0,15	0,02	0,69	0,08	0,76
Burseraceae	*Protium aracouchini* (Aubl.) Marchand	Copal kaspi	1	0,24	0,05	0,69	0,2	0,88
Burseraceae	*Protium subserratum* (Engl.) Engl.	Copal, Copalillo, Anime	1	0,19	0,03	0,69	0,13	0,81
Burseraceae	*Tetragastris panamensis* (Engl.) Kuntze	Nempokawe	6	1,03	0,84	4,11	3,69	7,8
Caryocaraceae	*Caryocar glabrum* (Aubl.) Pers.		1	0,3	0,07	0,69	0,3	0,99
Clusiaceae	*Garcinia macrophylla* Mart.		1	0,13	0,01	0,69	0,06	0,74
Euphorbiaceae	*Aparisthmium cordatum (A. Juss.) Baill.*	Gakamenewe	1	0,22	0,04	0,69	0,17	0,85

Fabaceae	*Brownea grandiceps* Jacq.	Clavellin, Cruz caspi	4	1,45	1,64	2,74	7,2	9,94
Fabaceae	*Cedrelinga catenaeformis* (Ducke) Ducke	Chuncho, Seique	2	0,28	0,06	1,37	0,28	1,65
Fabaceae	*Dalbergia monetaria* L.f.		1	0,18	0,03	0,69	0,12	0,8
Fabaceae	*Dialium guianense* (Aubl.) Sandwith	Dekademo	1	0,12	0,01	0,69	0,05	0,74
Fabaceae	*Inga alba* (Sw.) Willd.	Guaba	2	0,66	0,34	1,37	1,51	2,88
Fabaceae	*Inga cayennensis* Sagot ex Benth.	Guaba, Guabilla	1	0,15	0,02	0,69	0,08	0,77
Fabaceae	*Inga ruiziana G. Don*	Guaba, Guabo, Guabilla	5	0,78	0,47	3,43	2,08	5,5
Fabaceae	*Inga* spp	Guaba, Guabo, Guabilla	3	0,55	0,24	2,06	1,06	3,11
Fabaceae	*Macrolobium angustifolium (Benth.) R.S. Cowan*	Naya demowe	*4*	1,82	2,61	2,74	11,46	14,2
Fabaceae	*Macrolobium microcalyx* Ducke		*1*	0,21	0,04	0,69	0,16	0,84
Fabaceae	*Parkia nitida* Miq.	Guarango, Cutanga, Tankam	1	0,14	0,02	0,69	0,07	0,75
Fabaceae	*Parkia spp.*	Guarango, Cutanga, Tankam	*1*	0,11	0,01	0,69	0,05	0,73
Fabaceae	*Pterocarpus* spp	Sangrón	1	0,52	0,21	0,69	0,94	1,62
Fabaceae	*Swartzia spp.*	Naranjo, Naranjito, Cano de hacha	*2*	0,3	0,07	1,37	0,32	1,69
Lauraceae	*Aniba panurensis* (Meisn.) Mez		3	0,94	0,7	2,06	3,06	5,11
Lauraceae	*Aniba riparia* (Nees) Mez	Payanchillo	4	0,89	0,63	2,74	2,76	5,5
Lauraceae	*Endlicheria tschudyana* (Lasser) Kosterm.	Okatowe	5	0,96	0,73	3,43	3,21	6,63
Lauraceae	*Licaria canella* (Meisn.) Kosterm.	Canelo	1	0,41	0,13	0,69	0,57	1,26
Lauraceae	*Mezilaurus triunca* van der Werff		3	0,41	0,13	2,06	0,59	2,65
Lauraceae	*Nectandra spp*	Canelo, Jigua, Alcanfor, Teme	*1*	0,12	0,01	0,69	0,05	0,73
Lauraceae	*Nectandra viburnoides* Meisn.	Canelo	7	1,14	1,03	4,8	4,5	9,29
Lauraceae	*Ocotea* spp	Canelo, Jigua, Alcanfor, Teme	*3*	0,44	0,15	2,06	0,66	2,71
Lecythidaceae	*Eschweilera andina* (Rusby) J.F.Macbr.		1	0,17	0,02	0,69	0,09	0,78
Lecythidaceae	*Grias neuberthii* J.F.Macbr.	Pitón	5	1,02	0,82	3,43	3,58	7
Malvaceae	*Apeiba tibourbou* Aubl.	Peine de mono, Corcho, Shimut	1	0,3	0,07	0,69	0,3	0,99
Malvaceae	*Matisia bracteolosa* Ducke	Sapote	1	0,42	0,14	0,69	0,61	1,29
Malvaceae	*Sterculia colombiana* Sprague	Cacao de monte	2	0,87	0,6	1,37	2,62	3,99
Malvaceae	*Theobroma speciosum* Willd. ex Spreng.	Cacao de monte	3	0,49	0,19	2,06	0,84	2,89
Melastomataceae	*Miconia pilgeriana* Ule	Colca, miconia	1	0,47	0,17	0,69	0,75	1,44
Meliaceae	*Guarea glabra* (Kunth) T.D.Penn.	Colorado, manzano, Tukuta	2	0,53	0,22	1,37	0,97	2,34
Meliaceae	*Guarea kunthiana* A.Juss.	Colorado manzano, Colorado, Chialde, Yansao	2	0,3	0,07	1,37	0,32	1,69
Moraceae	*Batocarpus orinocensis* H.Karst.	Sandillo	2	0,88	0,61	1,37	2,66	4,03
Moraceae	*Clarisia racemosa* Ruiz & Pav	Moral, Jojoncho, moral bobo	2	0,8	0,5	1,37	2,18	3,55
Moraceae	*Perebea guianensis subsp. acanthogyne*	Ñopewe	*2*	0,43	0,15	1,37	0,65	2,02
Moraceae	*Poulsenia armata* (Miq.) Standl.	Capuli, Sandillo, Guion, Chimi, Pela perro	1	0,2	0,03	0,69	0,14	0,83
Moraceae	*Pseudolmedia spp.*	Capuli, Sandillo, Guion, Chimi, Pela perro	*2*	0,38	0,11	1,37	0,49	1,86
Moraceae	*Sorocea steinbachii* C.C.Berg	Tapagemewe	1	0,14	0,02	0,69	0,07	0,75
Myristicaceae	*Osteophloeum platyspermum* (A.DC.) Warb.		1	0,15	0,02	0,69	0,08	0,77

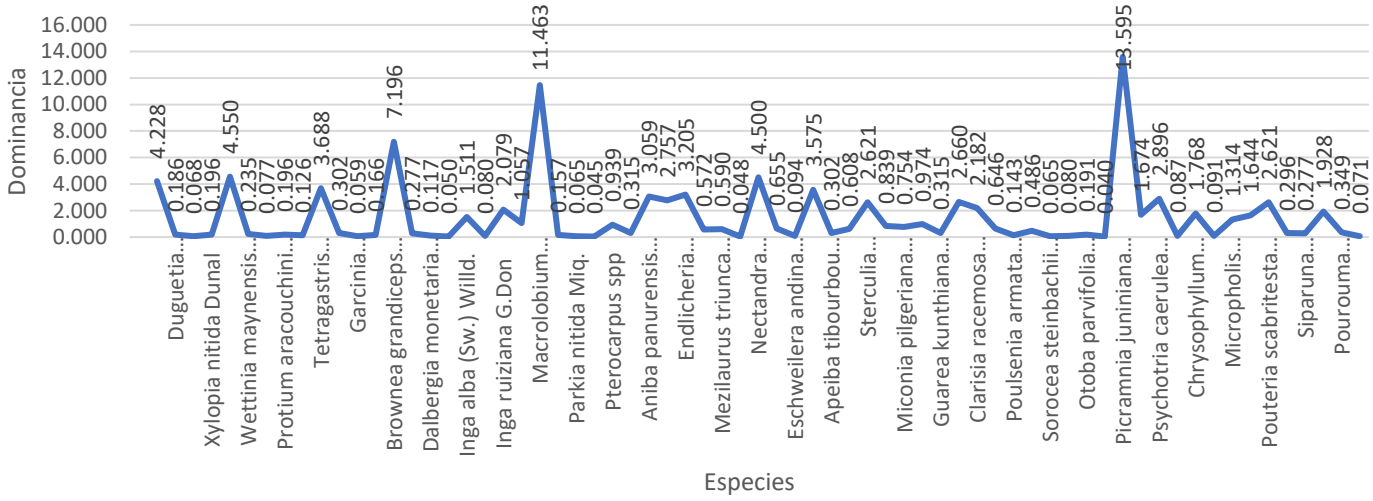
Myristicaceae	*Otoba parvifolia* (Markgr.) A.H.Gentry	Sangre, Sangre de gallina, Bella Maria, Moradillo	2	0,24	0,04	1,37	0,19	1,56
Myrtaceae	*Calyptranthes nervata* M.L.Kawas. & B.Holst		1	0,11	0,01	0,69	0,04	0,73
Picramniaceae	*Picramnia juniniana* J.F.Macbr.		3	1,99	3,1	2,06	13,6	15,65
Rubiaceae	*Cordiera tuberculata* C.H.Perss. & Delprete		3	0,7	0,38	2,06	1,67	3,73
Rubiaceae	*Psychotria caerulea* Forsyth f.	Mora	4	0,92	0,66	2,74	2,9	5,64
Salicaceae	*Casearia prunifolia* Kunth	Yekedemenkamo	1	0,16	0,02	0,69	0,09	0,77
Sapotaceae	*Chrysophyllum cuneifolium* (Rudge) A.DC.	Caimito	4	0,72	0,4	2,74	1,77	4,51
Sapotaceae	*Chrysophyllum* spp	Caimito, Abio	1	0,16	0,02	0,69	0,09	0,78
Sapotaceae	*Micropholis venulosa* (Mart. & Eichler) Pierre	Yarasillo, Caimito	2	0,62	0,3	1,37	1,31	2,68
Sapotaceae	*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.	Caimito, Yarazo	2	0,69	0,38	1,37	1,64	3,01
Sapotaceae	*Pouteria scabritesta* T.D. Penn.	Caimito, Yarazo, Sapote	2	0,87	0,6	1,37	2,62	3,99
Sapotaceae	*Pouteria torta subsp. tuberculata* (Sleumer) T.D.	Caimito, Yarazo, Sapote	2	0,29	0,07	1,37	0,3	1,67
Siparunaceae	*Siparuna thecaphora* (Poepp. & Endl.) A.DC.	Mal viento	2	0,28	0,06	1,37	0,28	1,65
Urticaceae	*Pourouma bicolor* C.Mart.	Uva de monte	4	0,75	0,44	2,74	1,93	4,67
Urticaceae	*Pourouma cecropiifolia* Mart.	Uva de monte	1	0,32	0,08	0,69	0,35	1,03
Urticaceae	*Pourouma minor* Benoist	Uva de monte	1	0,14	0,02	0,69	0,07	0,76
DAP: Diámetro a la altura del pecho; AB: Área Basal; DR: Densidad Relativa; DM: Dominancia; IVI: Índice de valor de importancia								

Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Dominancia relativa

Al analizar la Curva Abundancia relativa, obtenida en base al muestreo cuantitativo, destaca la especie *Picramnia juniniana.*

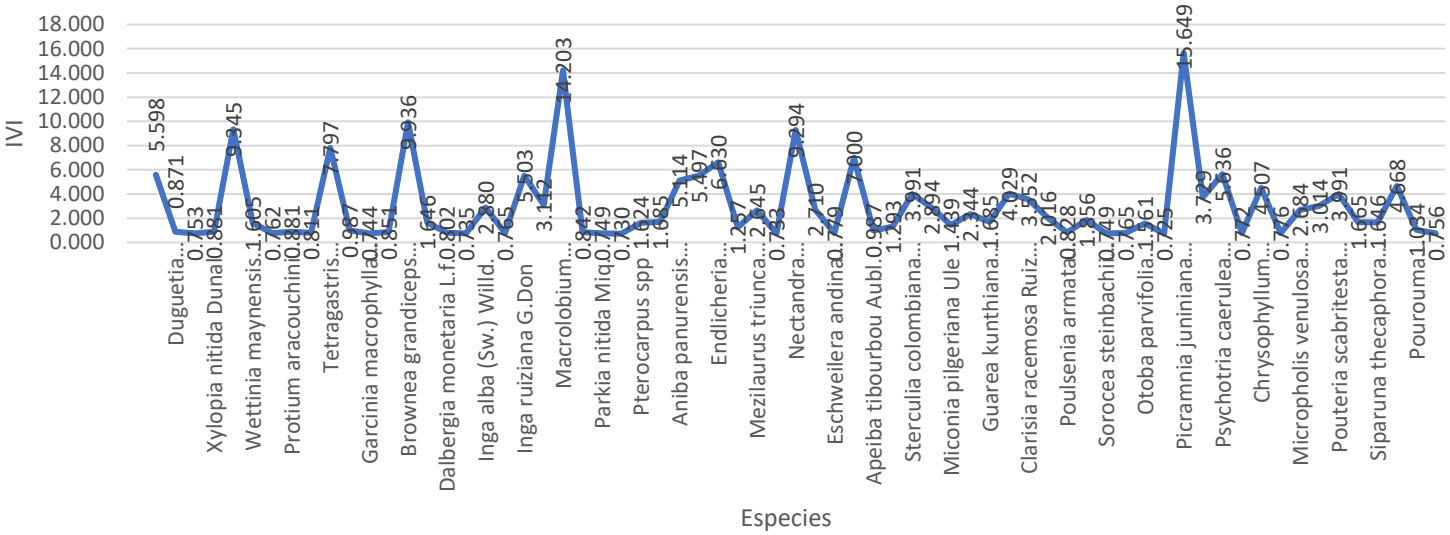
Figura 63. Curva Dominancia relativa de la Parcela PMF-15



Fuente: Procapcon, 2022.

La especie dominante en esta área de estudio es la *Picramnia juniniana* debido al número de individuos presentes y sus características fenotípicas.

Figura 64. Índice de valor de importancia de la Parcela PMF-15

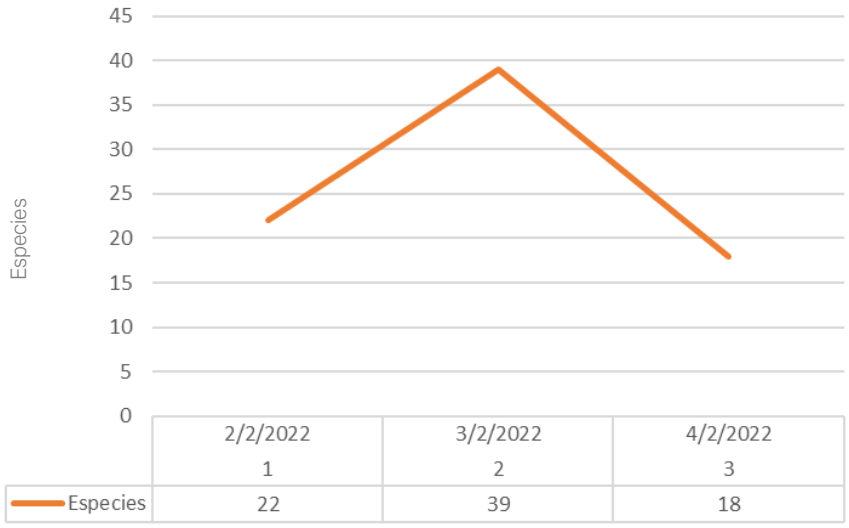


Fuente: Procapcon, 2022.

La especie con mayor índice de valor de importancia es *Picramnia juniniana.*

Curva de acumulación de especies (PMF-15)

Figura 65. Curva de acumulación PMF-15



Fuente: Procapcon, 2022.

Para el área de estudio, el PMF-15, el día 1 de estudio se registraron 22 especies, el día 2 se registraron 39 especies y el día 3 de estudio se registraron 18 especies lo que indica un ascenso en la curva el día 2 de estudio, pero un descenso en el día 3 de estudio.

6.2.2.7. Punto 2 (PMF-10)

conformado de bosque secundario con varios caminos que atraviesan el área de estudio, se evidencia varios claros de bosque y pocos árboles emergentes.

Tabla 140. Cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI) para PMF-10

Familia	Especie	Nombre Común	Frecuencia	DAP (m)	AB (m2)	DR	DM	IVI

Anacardiaceae	*Spondias mombin* Jacq.	Obo, Jobo, Ciruelo	3	0,33	0,09	2,07	0,36	2,43
Annonaceae	*Annona neochrysocarpa H. Rainer*	Anona	1	0,16	0,02	0,69	0,09	0,78
Annonaceae	*Cremastosperma cauliflorum* R.E.Fr.		2	0,41	0,13	1,38	0,55	1,93
Annonaceae	*Cremastosperma gracilipes* R.E.Fr.		2	0,29	0,06	1,38	0,27	1,65
Annonaceae	*Duguetia spixiana* Mart.	Quinilla	1	0,1	0,01	0,69	0,03	0,72
Annonaceae	*Guatteria asplundiana* R.E.Fr.	Oñetawe	3	0,42	0,14	2,07	0,57	2,64
Annonaceae	*Guatteria scalarinervia D.R. Simpson*	Dimonkawe	3	0,52	0,21	2,07	0,88	2,95
Annonaceae	*Xylopia nitida* Dunal	Wimatoe	4	0,92	0,67	2,76	2,8	5,56
Arecaceae	*Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav.	Pambil	5	1	0,78	3,45	3,25	6,7
Arecaceae	*Wettinia maynensis* Spruce	Chonta	2	0,4	0,13	1,38	0,53	1,91
Clusiaceae	*Symphonia globulifera* L.fil.	Azufre, Guion	4	0,81	0,51	2,76	2,14	4,9
Combretaceae	*Terminalia oblonga* (Ruiz & Pav.) Steud.	Guayabillo, Terminalia, Yunyun	2	0,26	0,05	1,38	0,22	1,6
Fabaceae	*Dalbergia monetaria* L.f.		2	0,63	0,31	1,38	1,29	2,67
Fabaceae	*Dialium guianense* (Aubl.) Sandwith	Dekademo	1	0,14	0,02	0,69	0,07	0,76
Fabaceae	*Inga sp.1*	Guaba, Guabo, Guabilla	3	0,45	0,16	2,07	0,65	2,72
Fabaceae	*Inga yacoana J.F. Macbr.*	Guaba, Guabo, Guabilla	5	1,13	1,01	3,45	4,22	7,67
Fabaceae	*Macrolobium angustifolium (Benth.) R.S. Cowan*	Naya demowe	3	0,48	0,18	2,07	0,77	2,84
Fabaceae	*Parkia nitida* Miq.	Guarango, Cutanga, Tankam	1	0,14	0,02	0,69	0,06	0,75
Fabaceae	*Zygia heteroneura Barneby & J.W. Grimes*	Sacha guaba	1	0,11	0,01	0,69	0,04	0,73
Lauraceae	*Aniba guianensis* Aubl.	Okatowe	4	0,53	0,22	2,76	0,91	3,67
Lauraceae	*Aniba hostmanniana* (Nees) Mez	Canelo fino	4	0,64	0,33	2,76	1,36	4,12
Lauraceae	*Endlicheria bracteata* Mez	Okatowe	3	0,36	0,1	2,07	0,41	2,48
Lauraceae	*Endlicheria tschudyana* (Lasser) Kosterm.	Okatowe	6	0,76	0,46	4,14	1,92	6,05
Lauraceae	*Mezilaurus triunca* van der Werff		10	1,64	2,11	6,9	8,79	15,69
Lauraceae	*Nectandra viburnoides* Meisn.	Canelo	2	1,45	1,66	1,38	6,94	8,32
Lauraceae	*Ocotea cernua* (Nees) Mez	Canelo, Amarillo	6	1,09	0,93	4,14	3,87	8,01
Lecythidaceae	*Eschweilera coriacea* (DC.) S.A.Mori	Widimowe	4	0,79	0,49	2,76	2,05	4,81
Lecythidaceae	*Grias neuberthii* J.F.Macbr.	Pitón	3	0,58	0,27	2,07	1,11	3,17
Lecythidaceae	*Gustavia longifolia* Poepp. ex O.Berg	Moinka	5	0,92	0,67	3,45	2,8	6,25
Malvaceae	*Matisia idroboi* Cuatrec.	Sapote	7	1,66	2,16	4,83	9,04	13,86
Malvaceae	*Sterculia apeibophylla* Ducke	Cacao de monte	2	0,44	0,15	1,38	0,64	2,02
Meliaceae	*Guarea glabra* (Kunth) T.D.Penn.	Colorado, manzano, Tukuta	4	0,79	0,49	2,76	2,05	4,8
Moraceae	*Batocarpus amazonicus* (Ducke) Fosberg	Sandillo	10	2,9	6,61	6,9	27,58	34,48
Moraceae	*Brosimum alicastrum* Sw.	Lechero, Sacha copal. Sande	1	0,33	0,08	0,69	0,35	1,04
Moraceae	*Brosimum utile* (Kunth) Oken	Sande, Sandi	1	0,27	0,06	0,69	0,24	0,93

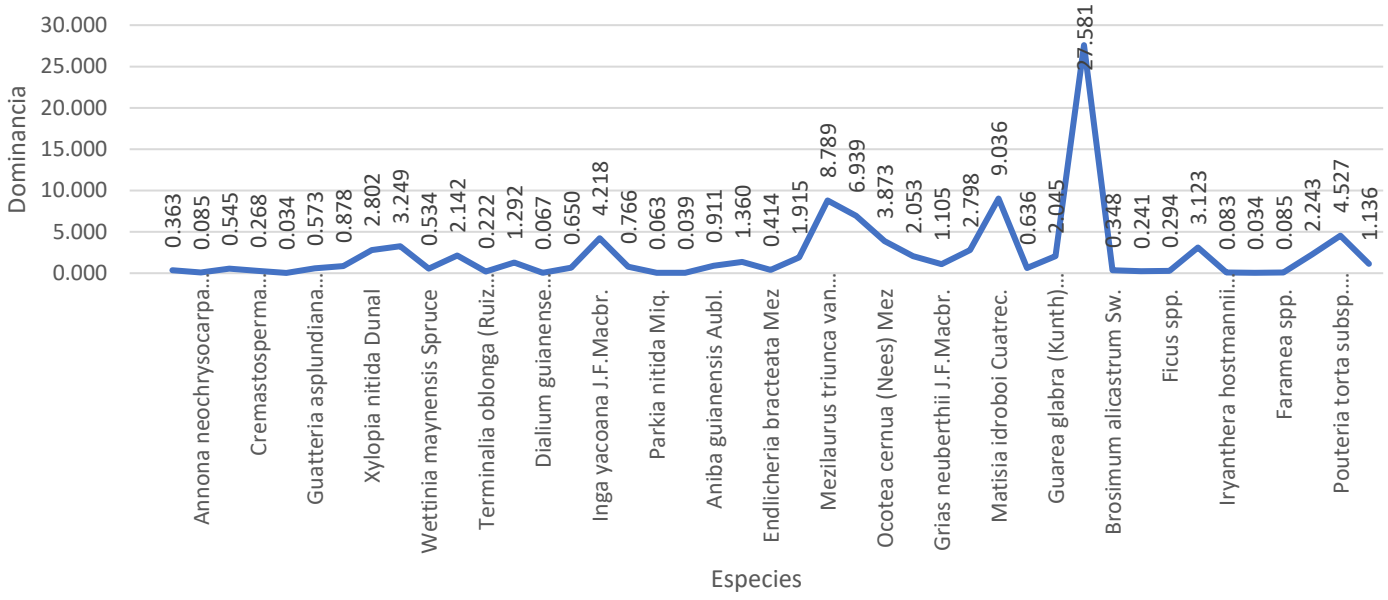
Moraceae	*Ficus spp*	Matapalo, Higuerón, Lechoso, Ilia, Llamuyo	2	0,3	0,07	1,38	0,29	1,67
Moraceae	*Sorocea steinbachii* C.C.Berg	Tapagemewe	5	0,98	0,75	3,45	3,12	6,57
Myristicaceae	*Iryanthera hostmannii* (Benth.) Warb.	Dogopapowe	1	0,16	0,02	0,69	0,08	0,77
Myristicaceae	*Otoba parvifolia* (Markgr.) A.H.Gentry	Sangre, Sangre de gallina, Bella Maria, Moradillo	1	0,1	0,01	0,69	0,03	0,72
Rubiaceae	*Faramea* spp.	Cafetilo	*1*	0,16	0,02	0,69	0,09	0,78
Rubiaceae	*Rudgea bracteata* J.H.Kirkbr.		5	0,83	0,54	3,45	2,24	5,69
Sapotaceae	*Pouteria torta subsp. glabra* T.D.Penn.	Caimito, Yarazo, Sapote	6	1,17	1,08	4,14	4,53	8,67
Urticaceae	*Cecropia engleriana* Snethl.	Guarumo, Yarumo,	4	0,59	0,27	2,76	1,14	3,9
DAP: Diámetro a la altura del pecho; AB: Área Basal; DR: Densidad Relativa; DM: Dominancia; IVI: Índice de valor de importancia								

Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Dominancia relativa

Al analizar la Curva Abundancia relativa, obtenida en base al muestreo cuantitativo, destaca la especie *Batocarpus amazonicus* (sandillo).

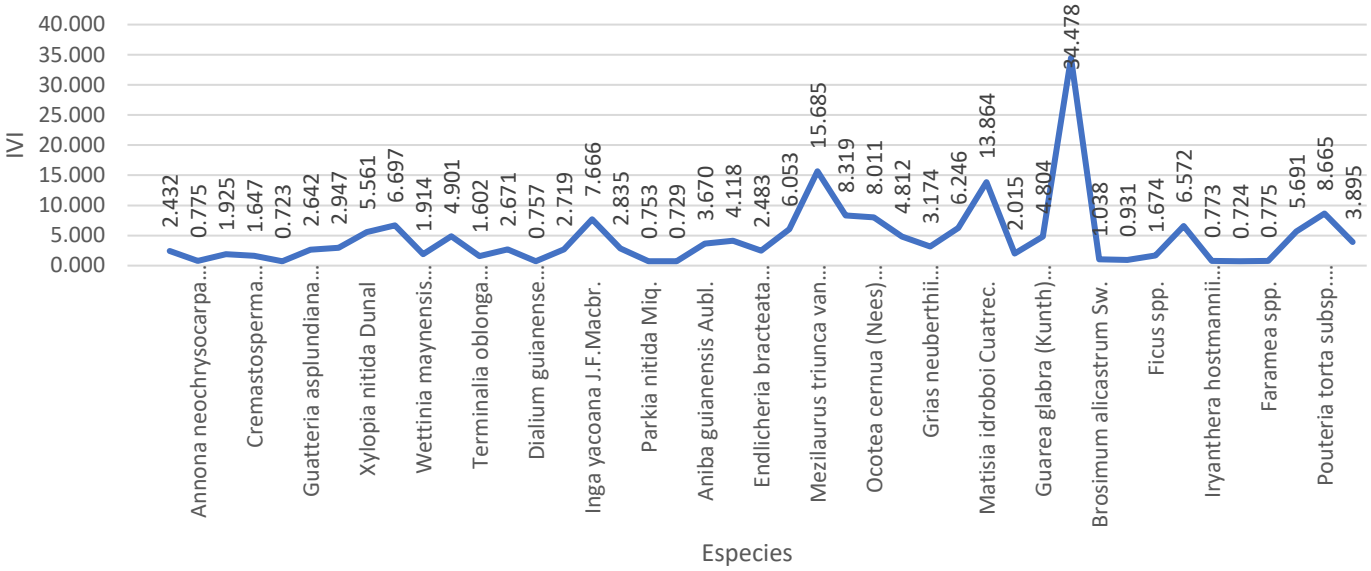
Figura 66. Curva Dominancia relativa de la Parcela PMF-10



Fuente: Procapcon, 2022.

La especie dominante en esta área de estudio es la *Batocarpus amazonicus* (sandillo). debido al número de individuos presentes y sus características fenotípicas.

Figura 67. Índice de valor de importancia de la Parcela PMF-10

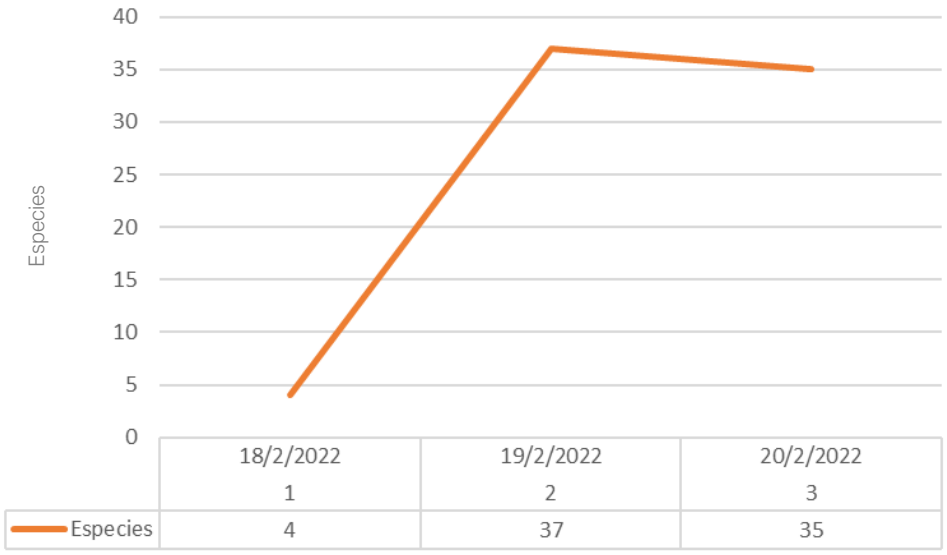


Fuente: Procapcon, 2022.

La especie con mayor índice de valor de importancia es *Batocarpus amazonicus.* (sandillo).

Curva de acumulación (PMF-10)

Figura 68. Curva de acumulación PMF-10



Fuente: Procapcon, 2022.

Para el área de estudio de Punto 2, el día 1 de estudio se registraron 4 especies, el día 2 se registraron 37 especies y el día 3 de estudio se registraron 35 especies, lo que indica un ascenso en la curva el día 2 de estudio, pero el día 3 ya muestra un descenso la curva de acumulación.

6.2.2.8. Punto 5 (PMF-04)

Bosque secundario alterado con varios accesos con pendientes pronunciadas de hasta 45° aproximadamente y varias elevaciones formando pequeñas zonas inundables en las partes bajas.

Tabla 141. Cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI) para PMF-04

Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia	DAP (m)	AB (m2)	DR	DM	IVI

Annonaceae	*Duguetia hadrantha* (Diels) R.E.Fr.	Anzuelo kaspi	2	0,25	0,05	1,53	0,22	1,74
Annonaceae	*Xylopia nitida* Dunal	Wimatoe	4	0,67	0,354	3,05	1,53	4,58
Apocynaceae	*Tabernaemontana sananho* Ruiz & Pav.	Lechero	4	0,81	0,516	3,05	2,23	5,28
Arecaceae	*Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav.	Pambil	6	1,16	1,053	4,58	4,55	9,13
Arecaceae	*Wettinia maynensis* Spruce	Chonta	2	0,33	0,088	1,53	0,38	1,91
Bignoniaceae	*Jacaranda glabra* (A.DC.) Bureau & Schumann	Arabisco, Jacaranda	3	1,2	1,126	2,29	4,86	7,15
Burseraceae	*Protium guianense* (Aubl.) Marchand	Copal, Copalillo, Anime	2	0,51	0,2	1,53	0,87	2,39
Burseraceae	*Protium nodulosum* Swart	Copal kaspi	3	0,44	0,155	2,29	0,67	2,96
Clusiaceae	*Chrysochlamys* spp.		1	0,21	0,034	0,76	0,15	0,91
Clusiaceae	*Symphonia globulifera* L.fil.	Azufre, Guion	1	0,25	0,048	0,76	0,21	0,97
Combretaceae	*Buchenavia viridiflora* Ducke		2	0,53	0,22	1,53	0,95	2,48
Fabaceae	*Inga bourgoni* (Aubl.) DC.	Guaba	2	0,51	0,204	1,53	0,88	2,41
Fabaceae	*Inga* spp	Guaba, Guabo, Guabilla	2	0,98	0,757	1,53	3,27	4,8
Fabaceae	*Macrolobium angustifolium (Benth.) R.S. Cowan*	Naya demowe	1	0,43	0,147	0,76	0,64	1,4
Fabaceae	*Macrolobium microcalyx* Ducke		1	0,22	0,039	0,76	0,17	0,93
Fabaceae	*Parkia nitida* Miq.	Guarango, Cutanga, Tankam	2	0,45	0,161	1,53	0,7	2,22
Fabaceae	*Pterocarpus cf. rohrii*	Sangrón	1	0,11	0,01	0,76	0,04	0,81
Fabaceae	*Pterocarpus* spp	Sangrón	2	0,65	0,336	1,53	1,45	2,98
Hypericaceae	*Vismia baccifera* (L.) Triana & Planch.	Achotillo,Llorasangre	1	0,2	0,032	0,76	0,14	0,9
Lauraceae	*Aniba panurensis* (Meisn.) Mez		11	1,78	2,497	8,4	10,79	19,19
Laurceae	*Endlicheria tschudyana* (Lasser) Kosterm.	Okatowe	6	1,3	1,323	4,58	5,72	10,3
Laurceae	*Nectandra* spp	Canelo, Jigua, Alcanfor, Teme	1	0,12	0,011	0,76	0,05	0,81
Laurceae	*Nectandra viburnoides* Meisn.	Canelo	6	1	0,79	4,58	3,41	7,99
Laurceae	*Ocotea spp*	Canelo, Jigua, Alcanfor, Teme	2	0,28	0,062	1,53	0,27	1,8
Lecythidaceae	*Eschweilera coriacea* (DC.) S.A.Mori	Widimowe	3	0,77	0,466	2,29	2,01	4,3
Malvaceae	*Apeiba membranacea* Spruce ex Benth.	Peine de mono, Corcho, Shimut	1	0,21	0,034	0,76	0,15	0,91
Malvaceae	*Matisia obliquifolia* Standl.	Sapote	1	0,11	0,01	0,76	0,04	0,81
Malvaceae	*Sterculia colombiana* Sprague	Cacao de monte	3	0,72	0,406	2,29	1,76	4,05
Meliaceae	*Guarea carinata* Ducke	Colorado, manzano, Tukuta	1	0,18	0,027	0,76	0,12	0,88
Meliaceae	*Guarea pubescens* (Rich.) A.Juss.	Colorado, manzano, Tukuta	8	1,52	1,806	6,11	7,8	13,91
Moraceae	*Clarisia racemosa* Ruiz & Pav	Moral, Jojoncho, moral bobo	3	1,05	0,862	2,29	3,73	6,02
Moraceae	*Ficus* spp	Matapalo, Higueron, Lechoso, Ilia, Llamuyo	2	1,15	1,046	1,53	4,52	6,05
Moraceae	*Poulsenia armata* (Miq.) Standl.	Capuli, Sandillo, Guion, Chimi, Pela perro	11	1,82	2,612	8,4	11,29	19,68
Moraceae	*Sorocea steinbachii* C.C.Berg	Tapagemewe	1	0,13	0,014	0,76	0,06	0,82
Myristicaceae	*Osteophloeum platyspermum* (A.DC.) Warb.		6	2,18	3,72	4,58	16,07	20,65

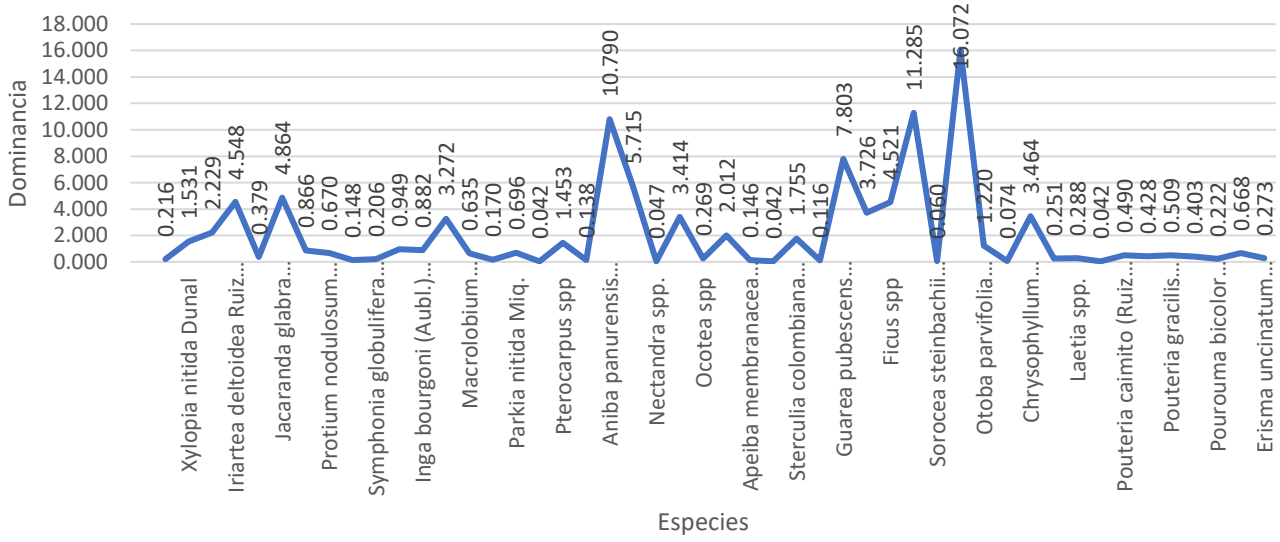
Myristicaceae	*Otoba parvifolia* (Markgr.) A.H.Gentry	Sangre, Sangre de gallina, Bella Maria, Moradillo	2	0,6	0,282	1,53	1,22	2,75
Primulaceae	*Stylogyne longifolia* (C.Mart.) Mez		1	0,15	0,017	0,76	0,07	0,84
Sapotaceae	*Chrysophyllum cuneifolium* (Rudge) A.DC.	Caimito	4	1,01	0,802	3,05	3,46	6,52
Sapotaceae	*Chrysophyllum venezuelanense* (Pierre) T.D.Penn.	Caimito	1	0,27	0,058	0,76	0,25	1,02
Sapotaceae	*Laetia* spp.		2	0,29	0,067	1,53	0,29	1,82
Sapotaceae	*Micropholis venulosa* (Mart. & Eichler) Pierre	Yarasillo, Caimito	1	0,11	0,01	0,76	0,04	0,81
Sapotaceae	*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.	Caimito, Yarazo	1	0,38	0,113	0,76	0,49	1,25
Sapotaceae	*Pouteria glomerata* (Miq.) Radlk.	Caimito, Yarazo, Sapote	2	0,36	0,099	1,53	0,43	1,96
Sapotaceae	*Pouteria gracilis* T.D.Penn.	Caimito, Yarazo, Sapote	3	0,39	0,118	2,29	0,51	2,8
Urticaceae	*Cecropia engleriana* Snethl.	Guarumo, Yarumo,	1	0,34	0,093	0,76	0,4	1,17
Urticaceae	*Pourouma bicolor* C.Mart.	Uva de monte	2	0,26	0,051	1,53	0,22	1,75
Urticaceae	Pourouma cecropiifolia Mart.	Uva de monte	2	0,44	0,155	1,53	0,67	2,2
Vochysiaceae	*Erisma uncinatum* Warm.	Arenillo	1	0,28	0,063	0,76	0,27	1,04
DAP: Diámetro a la altura del pecho; AB: Área Basal; DR: Densidad Relativa; DM: Dominancia; IVI: Índice de valor de importancia								

Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Dominancia relativa

Al analizar la Curva Abundancia relativa, obtenida en base al muestreo cuantitativo, destaca la especie *Osteophloeum platyspermum.*

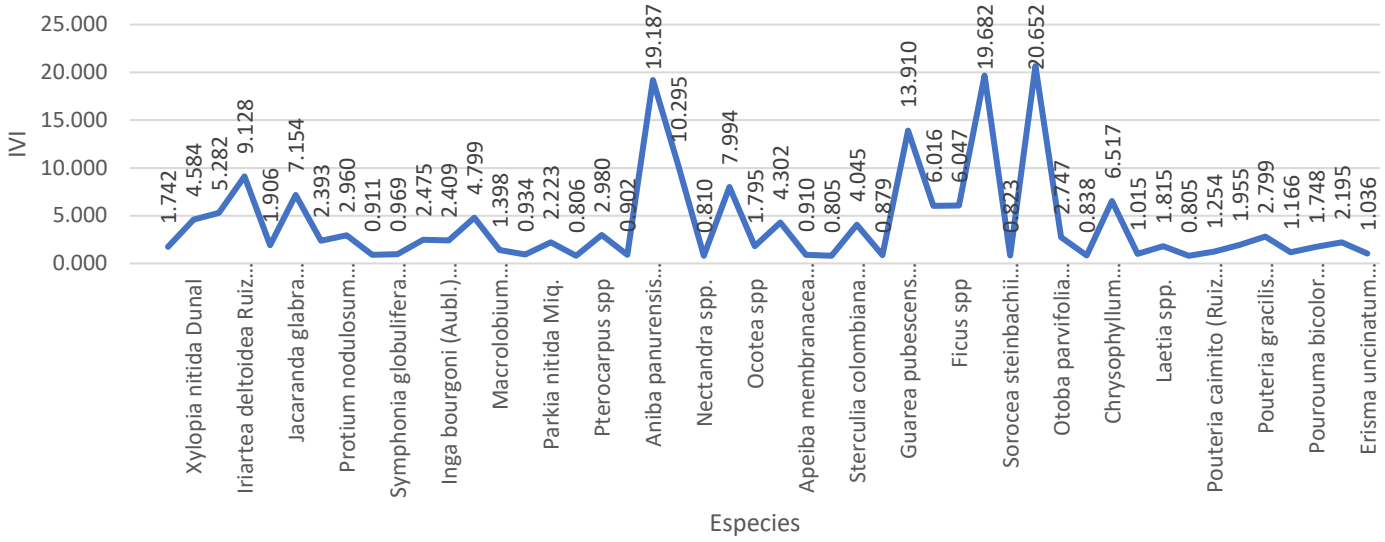
Figura 69. Curva Dominancia relativa de la Parcela PMF-04



Fuente: Procapcon, 2022.

La especie dominante en esta área de estudio es la *Osteophloeum platyspermum* debido al número de individuos presentes.

Figura 70. Índice de valor de importancia de la Parcela PMF-04

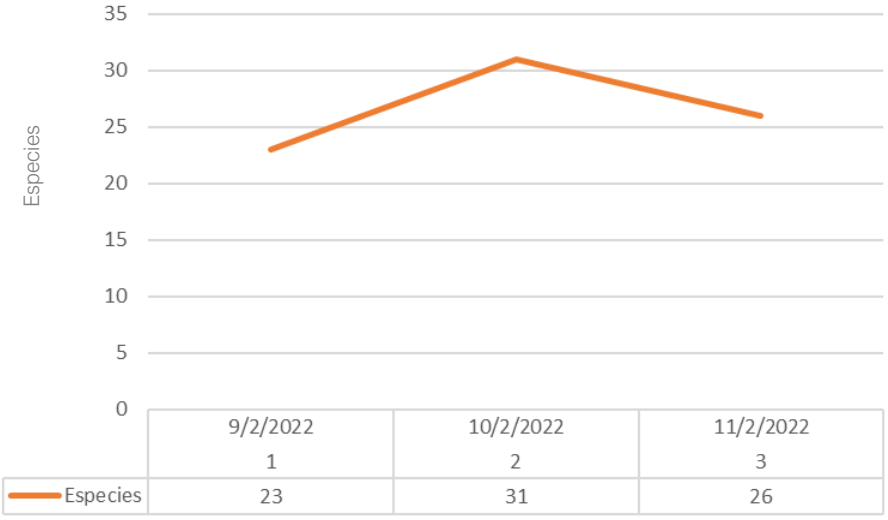


Fuente: Procapcon, 2022.

La especie con mayor índice de valor de importancia es *Osteophloeum platyspermum.*

Curva de acumulación de especies (PMF-04)

Figura 71. Curva de acumulación PMF-04



Fuente: Procapcon, 2022.

Para el área de estudio Punto 5, el día 1 de estudio se registró 23 especies, en el día 2 se registraron 31 especies y el día 3 se registraron 26 especies, lo que indica un ascenso en la curva para el día 2 de estudio y un descenso para el día 3 de estudio.

6.2.2.9. Punto 9 (PMF-03)

formado por bosque secundario intervenido con presencia de vías de acceso y caminos comunitarios, se evidencia extracción de madera dejando varios claros de bosque y sin presencia de árboles emergentes.

Tabla 142. Cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI) para PMF-03

Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia	DAP (m)	AB (m2)	DR	DM	IVI

Actinidiaceae	*Saurauia herthae* Sleumer		1	0,1	0,01	0,59	0,03	0,62
Annonaceae	*Duguetia hadrantha* (Diels) R.E.Fr.	Anzuelo kaspi	1	0,37	0,11	0,59	0,38	0,97
Annonaceae	*Xylopia nitida* Dunal	Wimatoe	1	0,2	0,03	0,59	0,12	0,71
Annonaceae	*Xylopia sericea* A.St.-Hil.		3	0,34	0,09	1,78	0,32	2,1
Arecaceae	*Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav.	Pambil	8	1,82	2,61	4,73	9,37	14,1
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	Arabisco	7	1,81	2,59	4,14	9,27	13,41
Burseraceae	*Tetragastris panamensis* (Engl.) Kuntze	Nempokawe	4	1,02	0,82	2,37	2,92	5,29
Clusiaceae	*Tovomita weddeliana* Planch. & Triana		1	0,11	0,01	0,59	0,03	0,62
Fabaceae	*Dalbergia monetaria* L.f.		2	0,79	0,49	1,18	1,76	2,94
Fabaceae	*Hymenaea oblongifolia* Huber	Azucar, Azucar muyu, Tamarindo	5	1,04	0,85	2,96	3,06	6,02
Fabaceae	*Inga cayennensis* Sagot ex Benth.	Guaba, Guabilla	2	0,8	0,51	1,18	1,82	3
Fabaceae	*Inga multinervis* T.D.Penn.	Guaba, Guabo, Guabilla	7	1,28	1,28	4,14	4,59	8,73
Fabaceae	*Inga* spp	Guaba, Guabo, Guabilla	3	1,56	1,92	1,78	6,89	8,67
Fabaceae	*Macrolobium angustifolium (Benth.) R.S. Cowan*	Naya demowe	2	0,59	0,27	1,18	0,98	2,16
Fabaceae	*Macrolobium microcalyx* Ducke		2	0,55	0,24	1,18	0,85	2,03
Fabaceae	*Marmaroxylon basijugum (Ducke) L. Rico*	Porotillo	2	0,5	0,2	1,18	0,7	1,88
Fabaceae	*Parkia multijuga* Benth.	Guarango, Cutanga, Tankam	7	1,63	2,09	4,14	7,5	11,64
Hypericaceae	*Vismia baccifera* (L.) Triana & Planch.	Achotillo,Llorasangre	2	0,38	0,11	1,18	0,41	1,59
Lauraceae	*Endlicheria tschudyana* (Lasser) Kosterm.	Okatowe	8	1,38	1,49	4,73	5,36	10,09
Lauraceae	*Mezilaurus triunca* van der Werff		4	0,95	0,72	2,37	2,56	4,93
Lauraceae	*Nectandra* spp	Canelo, Jigua, Alcanfor, Teme	5	0,68	0,37	2,96	1,32	4,28
Lauraceae	*Nectandra viburnoides* Meisn.	Canelo	4	0,71	0,39	2,37	1,41	3,78
Lauraceae	*Ocotea spp*	Canelo, Jigua, Alcanfor, Teme	5	0,78	0,48	2,96	1,73	4,69
Lecythidaceae	*Eschweilera bracteosa (Poepp. ex O. Berg) Miers*	Fono, Guasco, Guasca	1	0,14	0,02	0,59	0,06	0,65
Lecythidaceae	*Grias neuberthii* J.F.Macbr.	Pitón	1	0,13	0,01	0,59	0,05	0,64
Malvaceae	*Matisia malacocalyx* (Robyns & Nilsson) W.S.Alverson	Sacha zapote	3	0,46	0,16	1,78	0,59	2,36
Malvaceae	*Matisia obliquifolia* Standl.	Sapote	2	0,23	0,04	1,18	0,14	1,33
Malvaceae	*Sterculia colombiana* Sprague	Cacao de monte	1	0,18	0,03	0,59	0,09	0,68
Melastomataceae	*Miconia tomentosa* (Rich.) D.Don	Colca, miconia	3	0,47	0,18	1,78	0,63	2,4
Meliaceae	*Guarea glabra* (Kunth) T.D.Penn.	Colorado, manzano, Tukuta	5	0,72	0,41	2,96	1,46	4,42
Meliaceae	*Guarea kunthiana* A.Juss.	Colorado manzano, Colorado, Chialde, Yansao	2	0,21	0,03	1,18	0,12	1,3
Meliaceae	*Guarea* spp	Colorado manzano, Colorado, Chialde, Yansao	3	0,45	0,16	1,78	0,57	2,34
Meliaceae	*Trichilia maynasiana* C.DC.	Dawawe	2	0,29	0,07	1,18	0,23	1,42
Moraceae	*Clarisia racemosa* Ruiz & Pav	Moral, Jojoncho, moral bobo	6	1,51	1,78	3,55	6,39	9,94
Moraceae	Ficus spp	Matapalo, Higueron, Lechoso, Ilia, Llamuyo	1	0,29	0,07	0,59	0,24	0,83
Moraceae	*Sorocea spp.*	Tapagemewe	4	0,93	0,69	2,37	2,46	4,82

Myristicaceae	*Iryanthera hostmannii* (Benth.) Warb.	Dogopapowe	4	1,29	1,3	2,37	4,67	7,03
Myristicaceae	*Otoba parvifolia* (Markgr.) A.H.Gentry	Sangre, Sangre de gallina, Bella Maria, Moradillo	2	0,57	0,25	1,18	0,9	2,08
Myrtaceae	*Psidium acutangulum* Mart.	Guayabilla	4	0,71	0,39	2,37	1,41	3,78
Olacaceae	*Heisteria acuminata* (Bonpl.) Engl.	Onomonkawe	1	0,15	0,02	0,59	0,06	0,66
Rubiaceae	*Calycophyllum megistocaulum* (K.Krause) C.M.Taylor	Capirona	1	0,14	0,02	0,59	0,05	0,65
Rubiaceae	*Guettarda acreana* K.Krause		8	1,49	1,74	4,73	6,24	10,98
Rubiaceae	*Rudgea bracteata* J.H.Kirkbr.		2	0,28	0,06	1,18	0,22	1,4
Rubiaceae	*Simira spp.*	Guapala, Colorado	2	0,49	0,19	1,18	0,67	1,85
Sapotaceae	*Chrysophyllum cuneifolium* (Rudge) A.DC.	Caimito	7	1,02	0,83	4,14	2,96	7,1
Sapotaceae	*Micropholis venulosa* (Mart. & Eichler) Pierre	Yarasillo, Caimito	4	0,5	0,2	2,37	0,7	3,07
Sapotaceae	*Pouteria torta subsp. glabra* T.D.Penn.	Caimito, Yarazo, Sapote	1	0,25	0,05	0,59	0,17	0,77
Urticaceae	*Pourouma bicolor* C.Mart.	Uva de monte	6	1,13	1,01	3,55	3,62	7,17
Urticaceae	Pourouma cecropiifolia Mart.	Uva de monte	1	0,1	0,01	0,59	0,03	0,62
Violaceae	*Gloeospermum equatoriense* Hekking	Wemenkawe	6	0,82	0,53	3,55	1,89	5,44

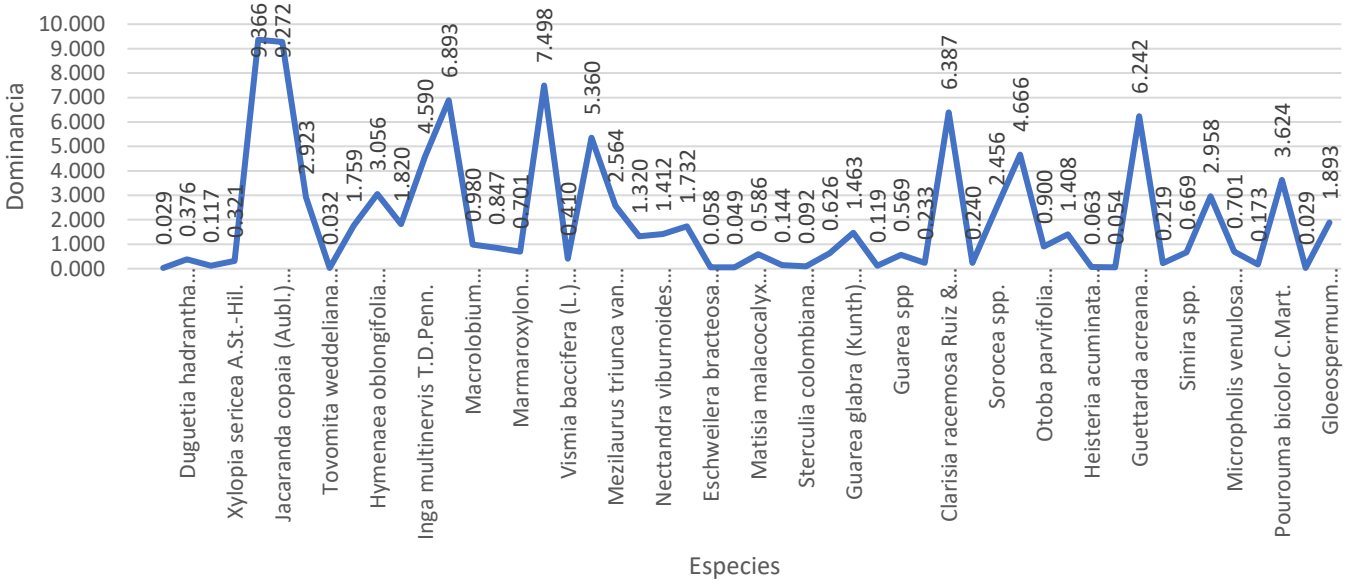
DAP: Diámetro a la altura del pecho; AB: Área Basal; DR: Densidad Relativa; DM: Dominancia; IVI: Índice de valor de importancia

Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Dominancia relativa

Al analizar la Curva Abundancia relativa, obtenida en base al muestreo cuantitativo, destaca la especie *Iriartea deltoidea* (pambil) seguida de la especie *Jacaranda copaia* (arabisco).

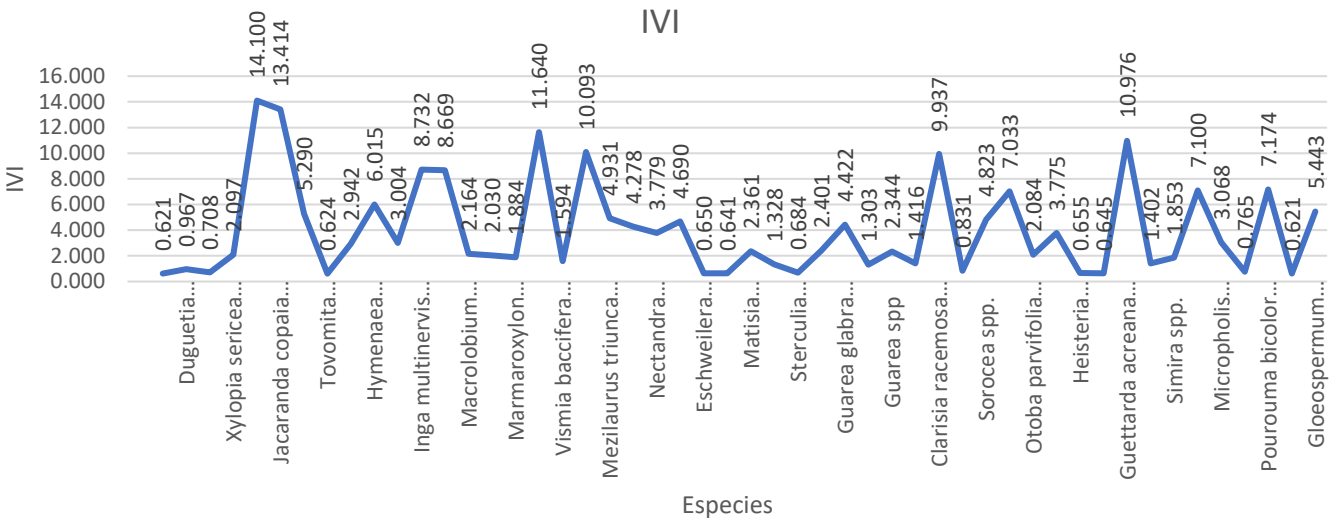
Figura 72. Curva dominancia relativa de la Parcela PMF-03



Fuente: Procapcon, 2022.

La especie dominante en esta área de estudio es la *Iriartea deltoidea* (pambil) seguida de la especie *Jacaranda copaia* (arabisco)

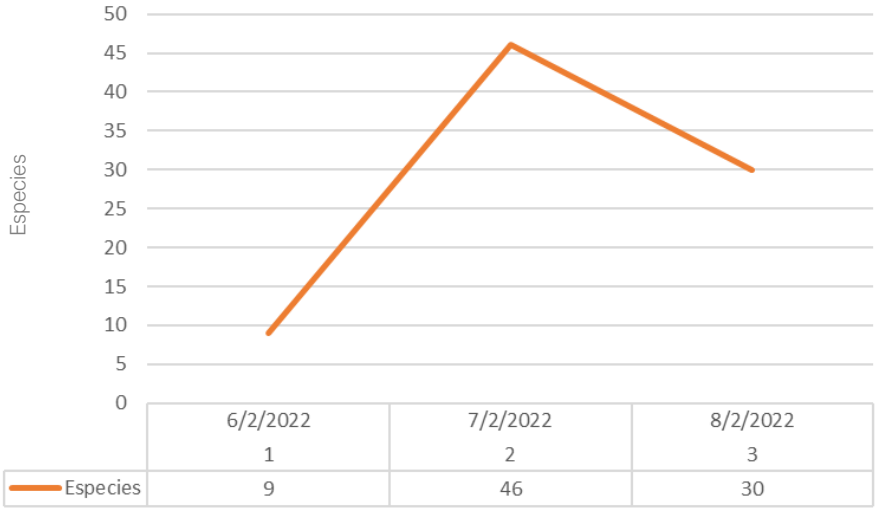
Figura 73. Índice de valor de importancia de la Parcela PMF-03



Fuente: Procapcon, 2022.

La especie con mayor índice de valor de importancia es *Iriartea deltoidea* (pambil) seguida de *Jacaranda copaia* (arabisco).

Figura 74. Curva de acumulación PMF-03



Fuente: Procapcon, 2022.

Para el área de estudio Punto 9, el día 1 de estudio se registraron 9 especies, el día 2 de estudio se registraron 46 especies y el día 3 de estudio 30 especies lo que indica un ascenso en la curva para el día 2 y un descenso en el día 3 de estudio.

6.2.3. Índice de Simpson

El índice de Simpson muestra que existe un valor de diversidad de 0,97 para el Bloque 90-Sahino al tener valores cercanos a 1 en los puntos de estudio. Los demás puntos de muestreo muestran valores similares de baja dominancia y correlacionados con hábitats de diversidad alta.

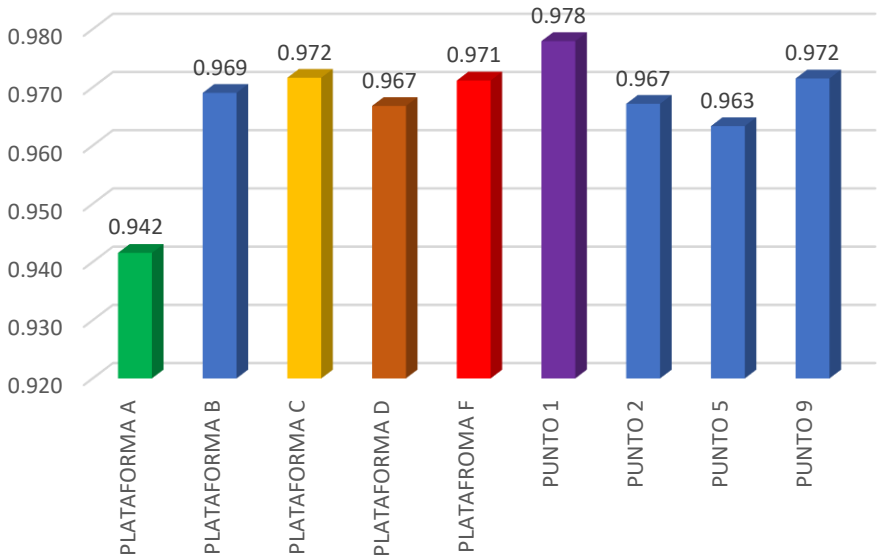
Tabla 143. Índice de diversidad Simpson 1-D

Simpson D-1	Valor	Interpretación
PLATAFORMA A	0,94	Diversidad Alta
PLATAFORMA B	0,97	Diversidad Alta
PLATAFORMA C	0,972	Diversidad Alta

PLATAFORMA D	0,97	Diversidad Alta
PLATAFROMA F	0,97	Diversidad Alta
PUNTO 1	0,98	Diversidad Alta
PUNTO 2	0,97	Diversidad Alta
PUNTO 5	0,96	Diversidad Alta
PUNTO 9	0,97	Diversidad Alta
BLOQUE 90	0,97	Diversidad Alta

Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 75. Representación Gráfica del índice de Simpson



Fuente: Procapcon, 2022.

El gráfico demuestra una diversidad mayor a los 0,9 en los puntos de estudio lo que indica el buen estado de sucesión de los remanentes de bosques secundarios, así en el presente estudio, el punto de análisis Punto 1 fue el más eficiente, seguido del punto de muestreo Plataforma C y Punto 9. El punto menos eficiente fue la Plataforma A con 0,942.

6.2.4. Índice de similitud de Jaccard

Tabla 144. Índice de similitud de Jaccard

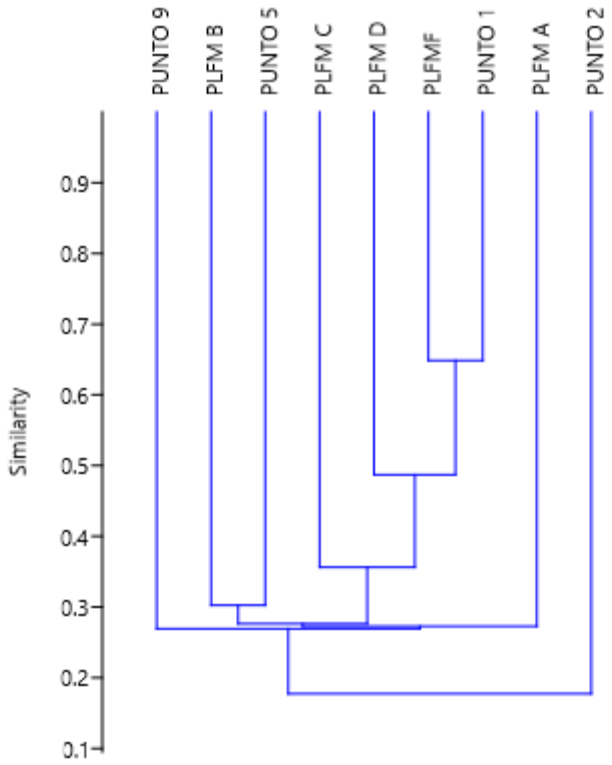
	PLATAFORMA A	PLATAFORMA B	PLATAFORMA C	PLATAFORMA D	PLATAFROMA F	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 5	PUNTO 9
PLATAFORMA A	1,00	0,27	0,13	0,22	0,12	0,14	0,13	0,17	0,18
PLATAFORMA B	0,27	1,00	0,19	0,20	0,18	0,19	0,12	0,30	0,19
PLATAFORMA C	0,13	0,19	1,00	0,23	0,33	0,36	0,11	0,24	0,26
PLATAFORMA D	0,22	0,20	0,23	1,00	0,25	0,49	0,14	0,28	0,27
PLATAFROMA F	0,12	0,18	0,33	0,25	1,00	0,65	0,13	0,21	0,25
PUNTO 1	0,14	0,19	0,36	0,49	0,65	1,00	0,16	0,26	0,24
PUNTO 2	0,13	0,12	0,11	0,14	0,13	0,16	1,00	0,17	0,18
PUNTO 5	0,17	0,30	0,24	0,28	0,21	0,26	0,17	1,00	0,26
PUNTO 9	0,18	0,19	0,26	0,27	0,25	0,24	0,18	0,26	1,00

Fuente: Procapcon, 2022.

Con este índice se puede ver la similitud en cuanto a la composición florística entre los puntos donde se levantaron las parcelas temporales cuantitativas. Se observa en el gráfico que la similitud entre los puntos Plataforma F y punto 1 es del 64% es la más alta similitud dentro del análisis del Bloque 90-Sahino, lo que indica que la composición florística fue cambiando a medida que se realizaba el

estudio debido a las características in situ de cada uno de los puntos donde se realizaron las parcelas de estudio.

Figura 76. Representación Gráfica del índice de similitud Jaccard



Fuente: Procapcon, 2022.

6.2.5. Índice de Shannon-Wiener

El índice de Shannon-Wiener demuestra la diversidad de especies considerando la uniformidad de estas.

Tabla 145. Índice de Shannon

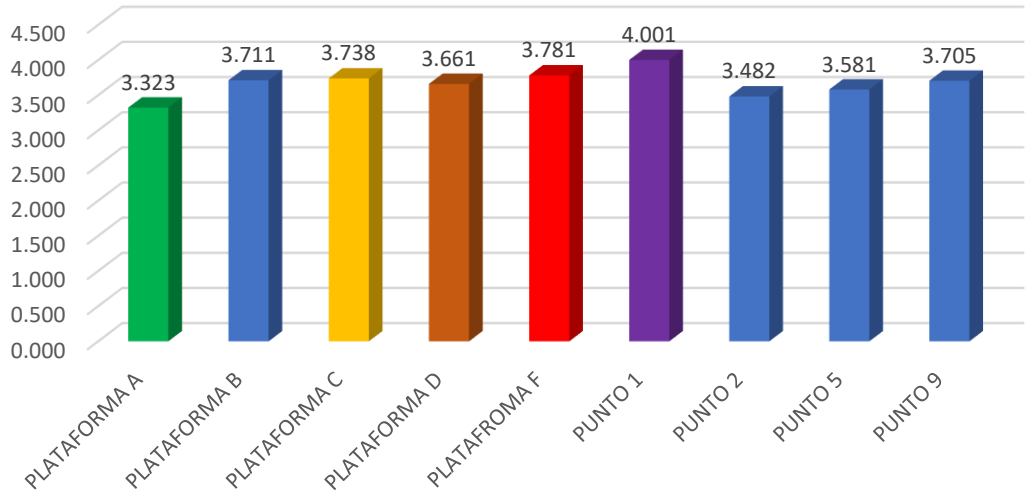
Localidad	Valor	Interpretación
PLATAFORMA A	3,32	Diversidad Alta
PLATAFORMA B	3,71	Diversidad Alta
PLATAFORMA C	3,74	Diversidad Alta
PLATAFORMA D	3,66	Diversidad Alta
PLATAFORMA F	3,78	Diversidad Alta
PUNTO 1	4	Diversidad Alta
PUNTO 2	3,48	Diversidad Alta
PUNTO 5	3,58	Diversidad Alta
PUNTO 9	3,71	Diversidad Alta
BLOQUE 90 GENERAL	3,66	Diversidad Alta

Fuente: Procapcon, 2022.

Los índices de diversidad de Shannon en los puntos de muestreo presentan una diversidad mayor a 3 para todos los sitios de muestreo correlacionados con hábitats de diversidad media-alta.

En el Bloque 90-Sahino, se hace evidente la presencia de grandes parches boscosos, especialmente en la zona Centro-Norte, donde se asientan comunas indígenas y no se evidencian vías de acceso de segundo y tercer orden para la extracción de madera.

Figura 77. Representación Gráfica del índice de Shannon



Fuente: Procapcon, 2022.

Para el Bloque 90-Sahino en general se tiene un total de 3,66 que suele estar correlacionada con hábitats diversos. El punto más eficiente fue el Punto 1 con 4,001 seguido de Plataforma B y como menos eficiente el punto de análisis Punto 2.

Curva de Acumulación de Especies e Índice Chao 1

A continuación, se presenta la tabla a continuación que denota los índices de Chao 1 en las áreas de muestreo.

Tabla 146. Índice de Chao 1

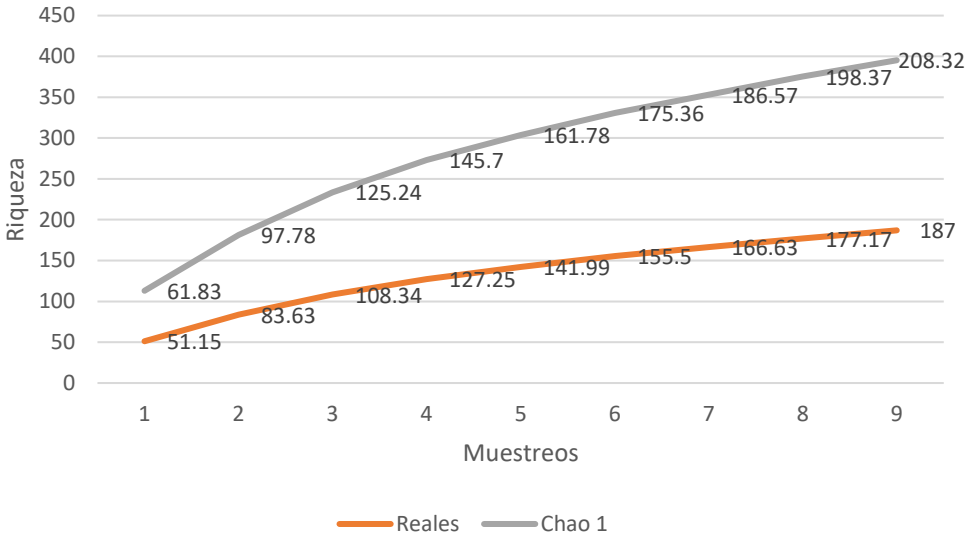
Localidad	Reales	Chao 1	ACE
Plataforma A	51,15	61,83	62,9
Plataforma B	83,63	97,78	98,34
Plataforma C	108,34	125,24	125,03
Plataforma D	127,25	145,7	144,67
Plataforma F	141,99	161,78	159,45
Punto 1	155,5	175,36	172,61
Punto 2	166,63	186,57	183,26
Punto 5	177,17	198,37	193,71
Punto 9	187	208,32	202,64

Fuente: Procapcon, 2022.

En el caso del componente flora se tomó 3 días por cada punto de muestreo cuantitativo, donde la curva de acumulación de especies de la muestra tiende a estabilizarse, durante la fase de campo, se identificaron un total de 187 especies de las 208 esperadas para el Bloque 90-Sahino, representando más del 80% de todas las especies esperadas.

En la figura a continuación, se puede observar la curva de acumulación de especies general para el Bloque 90-Sahino.

Figura 78. Curva de acumulación de especies



Fuente: Procapcon, 2022.

El esfuerzo de muestreo para flora en la cual se utilizaron estimadores ACE y Chao 1 arrojó como resultado que el estimador ACE, el cual fue basado en abundancia fue representativo con 98,65% por lo tanto debido a la riqueza de especies registradas en esta cobertura esta posiblemente logra estabilizarse en un asíntota, sin embargo al ser una cobertura altamente intervenida y en donde se encuentran caminos comunales, zonas altamente intervenidas, su diversidad se ha visto afectada y así, se llegase a aumentar el esfuerzo de muestreo, es poco probable que se aumenten los valores de diversidad y se logre la estabilización de la curva de acumulación.

6.2.6. Distribución Vertical de las Especies

Tabla 147. Distribución Vertical de las especies para el análisis cuantitativo

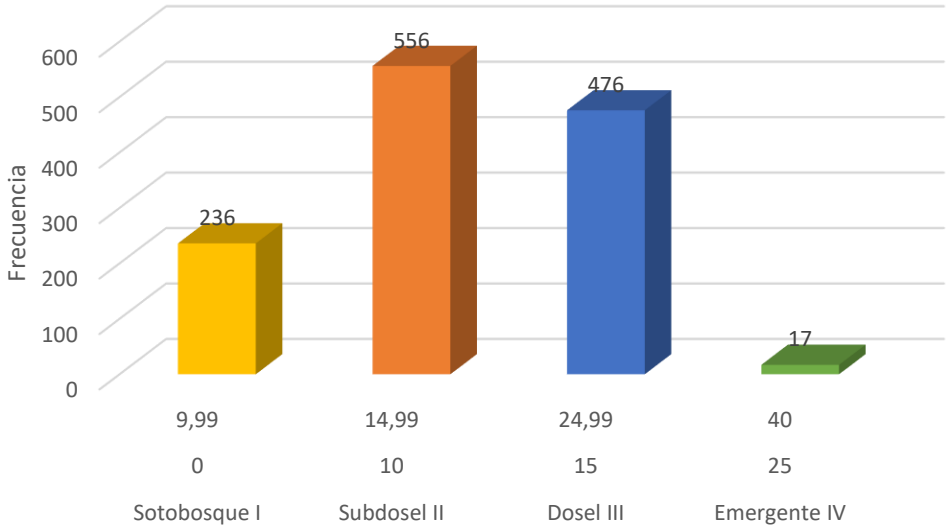
Clases	L. Inferior	L. Superior	Marca	Frecuencia	F. Acumulativa	% de Frecuencia	% acumulado
Sotobosque I	0	9,99	5,00	236	236	18,37%	0,38%
Subdosel II	10	14,99	12,50	556	792	43,27%	9,28%
Dosel III	15	24,99	20,00	476	1268	37,04%	86,36%
Emergente IV	25	40	32,50	17	1285	1,32%	100,00%

Fuente: Procapcon, 2022.

El estrato con mayor número de individuos que se presentó durante el estudio es Subdosel II con 556 individuos que corresponde al 43,27%.

La figura representa los valores correspondientes de cada estrato de vegetación de acuerdo con las clases en donde el menor es el Emergente con 17 especies que representa el 1,32%.

Figura 79. Distribución Vertical



Fuente: Procapcon, 2022.

Las especies que se encuentran en el estrato II correspondiente a subdosel (de 10m a 14,99m) son: *Erisma uncinatum* (Arenillo), *Gustavia longifolia* (Moinka), *Micropholis venulosa* (Yasarillo), *Tapirira guianensis* (Cedrillo), *Pourouma guianensis* (Uva de monte), *Wettinia maynensis* (Chonta), *Licaria cannella* (Canelo), *Iriartea deltoidea* (Pambil), *Matisia bracteolosa* (Sapote), *Tovomita weddeliana, Otoba parvifolia* (Sangre de gallina), *Mezilaurus triunca, Guarea sp1., Stylogyne spp.*

Las especies que se encuentran en el estrato III correspondiente a dosel (de 15m a 24,99m) son: *Inga auristellae* (Guabo), *Aniba hostmanniana* (Canelo fino), *Protium nodulosum* (Copal kaspi), *Aniba guianensis* (Okatowe), *Pouteria torta* (Caimito), *Brosimum utile* (Sande), *Cecropia engleriana* (Guarumo), *Sorocea steinbachii* (Tapagemewe), *Pourouma guianensis*(Uva de monte), *Tapirira guianensis* (Cedrillo), *Parkia nítida*(Guarango), *Nectandra viburnoides* (Canelo), *Duguetia hadrantha* (Anzuelo kaspi), *Batocarpus amazonicus* (Sandillo), *Cremastosperma gracilipes.*

Para el estrato I correspondiente a sotobosque (de 0m a 9,99m) son: *Perebea mollis, Alibertia pilosa, Aniba guianensis* (okatowe), *Cinnamomum triplinerve, Garcinia madruno, Pourouma bicolor* (uva demonte), *Pseudolmedia macrophylla* (Sandillo), *Cedrelinga cateniformis* (Chuncho), *Rhodostemonodaphne spp., Eugenia macrocalyx, Herrania cuatrecasana, Ocotea cernua* (canelo), *Nectandra spp* (canelo)., *Socratea exorrhiza* (zancona).

Se debe tener en cuenta que el crecimiento de los individuos se ve afectado por varios factores como genotipo, clima, suelo, agua, cantidad de materia orgánica por lo que esta clasificación y las especies descritas en algún estrato podrían variar con el tiempo es decir elevarse del estrato de sotobosque a subdosel, incluso especies que pueden llegar a ser emergentes como es el caso de *Parkia nítida* (Guarango), *Cedrelinga cateniformis* (Chuncho), *Cecropia engleriana* (Guarumo), entre otras.

6.2.7. Clases Diamétricas

Para las clases diamétrica se categorizó una clasificación comúnmente aceptada para evaluar el potencial maderable de un individuo o conjunto de individuos. Se expresa en números romanos y se agrupan en rangos.

Tabla 148. Clases Diamétricas

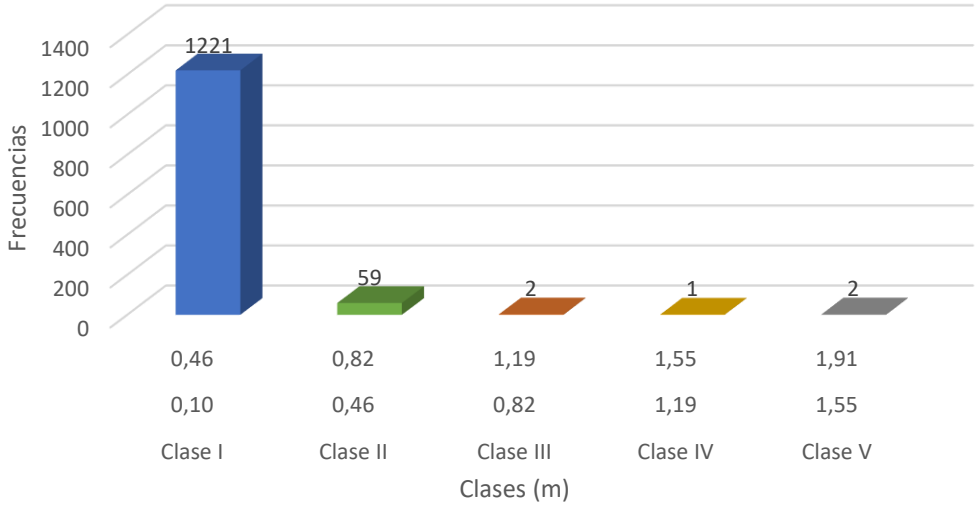
Clases	L. Inferior	L. Superior	Marca	Frecuencia	F. Acumulada	% De frecuencia	% acumulado
Clase I	0,10	0,46	0,28	1221	1221	95,02%	95,02%
Clase II	0,46	0,82	0,64	59	1280	4,59%	99,61%
Clase III	0,82	1,19	1,01	2	1282	0,16%	99,77%

Clase IV	1,19	1,55	1,37	1	1283	0,08%	99,84%
Clase V	1,55	1,91	1,73	2	1285	0,16%	100,00%

Fuente: Procapcon, 2022.

Dentro de la clasificación diamétrica, se encontró con que el mayor número de especies se encuentran en la Clase I con el 95,02% y la clase con menor porcentaje de frecuencia es la Clase IV con el 0,08%. A continuación, se presenta un gráfico con la frecuencia según a clase diamétrica.

Figura 80. Clases Diamétricas



Fuente: Procapcon, 2022.

La clase con mayor frecuencia en la Clase I con 1221 individuos en esa categoría, la clase con menor frecuencia es la Clase IV con 1 individuo en esa categoría. Lo que demuestra que es un bosque secundario en regeneración ya que sus diámetros son relativamente angostos entre los 10-33cm

6.2.8. Resumen de análisis cuantitativo

Tabla 149. Cuadro Resumen

SITIO	INDIVIDUOS	SHANNON / INTERPRETACIÓN	SIMPSON/ INTERPRETACIÓN	JACCARD / INTERPRETACIÓN	CHAO 1 / INTERPRETACIÓN
Plataforma A	168	3,32 Diversidad alta	0,94 Diversidad alta	PLATAFORMA B	61,83 si llegase a aumentar el esfuerzo de muestreo, es poco probable que se aumenten los valores de diversidad y se logre la estabilización de la curva de acumulación.
Plataforma B	127	3,71 Diversidad alta	0,97 Diversidad alta	PUNTO 5	97,78 si llegase a aumentar el esfuerzo de muestreo, es poco probable que se aumenten los valores de diversidad y se logre la estabilización de la curva de acumulación.
Plataforma C	121	3,74 Diversidad alta	0,972 Diversidad alta	PUNTO 1	125,24 si llegase a aumentar el esfuerzo de muestreo, es poco probable que se aumenten los valores de diversidad y se logre la estabilización de la curva de acumulación.
Plataforma D	138	3,66 Diversidad alta	0,97 Diversidad alta	PUNTO 1	145,7 si llegase a aumentar el esfuerzo de muestreo, es poco probable que se aumenten los valores de diversidad y se

					logre la estabilización de la curva de acumulación.
Plataforma F	141	3,78 Diversidad alta	0,97 Diversidad alta	PUNTO 1	161,78 si llegase a aumentar el esfuerzo de muestreo, es poco probable que se aumenten los valores de diversidad y se logre la estabilización de la curva de acumulación.
Punto 1	146	4 Diversidad alta	0,98 Diversidad alta	PLATAFORMA F	175,36 si llegase a aumentar el esfuerzo de muestreo, es poco probable que se aumenten los valores de diversidad y se logre la estabilización de la curva de acumulación.
Punto 2	145	3,48 Diversidad alta	0,97 Diversidad alta	PUNTO 9	186,57 si llegase a aumentar el esfuerzo de muestreo, es poco probable que se aumenten los valores de diversidad y se logre la estabilización de la curva de acumulación.
Punto 5	131	3,58 Diversidad alta	0,96 Diversidad alta	PLATAFORMA B	198,37 si llegase a aumentar el esfuerzo de muestreo, es poco probable que se aumenten los valores de diversidad y se logre la estabilización de la curva de acumulación.
Punto 9	169	3,71	0,97	PLATAFORMA D	208,32 si llegase a aumentar el esfuerzo de muestreo, es poco probable que se aumenten los valores de diversidad y se logre la estabilización de la curva de acumulación.

Fuente: Procapcon, 2022.

6.2.9. Análisis Cualitativo

6.2.9.1. Plataforma E (PMF-02)

Tabla 150. Análisis cualitativo de la Plataforma E

Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia
Arecaceae	*Astrocaryum chambira* Burret	Chambira	2
	Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.	Pambil	3
	Oenocarpus bataua Mart.	Ungurahua	2
Asteraceae	*Baccharis latifolia* (Ruiz. &Pav.) Pers.		3
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don	Arabisco	15
Fabaceae	*Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke	Chuncho	1
	Inga spp	Guabo	1
	Parkia multijuga Benth.	Guarango	3
	Parkia spp	Guarango	3
Heliconiaceae	*Heliconia stricta* Huber		3
Hypericaceae	*Vismia baccifera (L.)* Triana & Planch.	Llorasangre	7
Lauraceae	*Ocotea spp.*	Canelo	1
Melastomataceae	*Miconia spp*		6
Meliaceae	*Guarea glabra (Kunth)* T.D.Penn.	Manzano	1
	Guarea spp.	Manzano	1
Moraceae	*Ficus spp*	Matapalo	1
Piperaceae	*Piper spp*		3
Rubiaceae	*Calycophyllum megistocaulum* (K.Krause) C.M.Taylor	Capirona	1
Solanaceae	*Solanum grandiflorum* Ruiz & Pav.	Daboe	4
Urticaceae	*Cecropia ficifolia* Warb.	Guarumo	2
	Pourouma cecropiifolia Mart.	Uva de monte	5
Total			68

Fuente: Procapcon, 2022.

En el análisis cualitativo para la Plataforma E, se obtuvo un total de 68 individuos distribuidos en 21 especies y 14 familias.

6.2.9.2. Punto 3 (PMF-16)

Tabla 151. Punto de muestreo cualitativo Punto 3

Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia
Arecaceae	*Astrocaryum chambira* Burret	Chambira	4
	Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.	Pambil	1
	Oenocarpus bataua Mart.	Ungurahua	4
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	Arabisco	3
Burseraceae	*Bursera copallifera* (Sessé & Moc. ex DC.) Bullock		3
Fabaceae	*Inga* spp	Guabo	4
	Parkia multijuga Benth.	Guarango	2
Heliconiaceae	*Heliconia stricta* Huber		3
Hypericaceae	*Vismia baccifera* (L.) Triana & Planch.	Llorasangre	6
Lecythidaceae	*Gustavia longifolia* Poepp. ex O.Berg	Moinka	1
Melastomataceae	*Miconia* spp		1
Moraceae	*Pseudolmedia laevis* (Ruiz & Pav.)	Sandillo	1
	Ficus spp	Matapalo	1
Myrtaceae	*Psidium guajava* L.	Guayaba	1
Rubiaceae	*Calycophyllum megistocaulum* (K.Krause) C.M.Taylor	Capirona	2
Sapotaceae	*Pouteria torta subsp. tuberculata* (Sleumer) T.D.	Caimito	3
Urticaceae	*Cecropia ficifolia* Warb.	Guarumo	4
	Cecropia engleriana Snethl.	Guarumo	1
Total			45

Fuente: Procapcon, 2022.

En el área de estudio de punto 3 se obtuvo un total de 45 individuos distribuidos en 18 especies y 13 familias.

6.2.9.3. Punto 4 (PMF-17)

Tabla 152. Punto de muestreo cualitativo Punto 4

Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia
Arecaceae	*Astrocaryum chambira* Burret	Chanbira	1
	Oenocarpus bataua Mart.	Ungurahua	2
	Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.	Pambil	1
	Wettinia maynensis Spruce	Chonta	3
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	Arabisco	3
Fabaceae	*Parkia spp*	Guarango	3
	Calliandra angustifolia Spruce ex Benth.		3
	Inga spp	Guabo	3
Hypericaceae	*Vismia baccifera* (L.) Triana & Planch.	Llorasangre	6
Lauraceae	*Ocotea* spp.	Canelo	2
Melastomataceae	*Clidemia allardii* Wurdack		2
Meliaceae	*Guarea spp.*	Manzano	1
Moraceae	*Ficus spp*	Matapalo	1
Sapotaceae	*Micropholis venulosa* (Mart. & Eichler) Pierre	Yarasillo	2
Urticaceae	*Cecropia ficifolia* Warb.	Guarumo	1
	Pourouma cecropiifolia Mart.	Uva de monte	3
Total			37

Fuente: Procapcon, 2022.

Para el área de estudio de Punto 4 se obtuvo un total de 37 individuos distribuidos en 16 especies y 10 familias.

6.2.9.4. Punto 6 (PMF-06)

Tabla 153. Punto de muestreo cualitativo Punto 6

Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia
Arecaceae	*Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav.	Pambil	2
	Baccharis latifolia (Ruiz. &Pav.) Pers.	Chonta	3
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	Arabisco	9
Fabaceae	*Parkia multijuga* Benth.	Guarango	3
Hypericaceae	*Vismia baccifera* (L.) Triana & Planch.	Llorasangre	4
Melastomataceae	*Miconia* spp		4
Piperaceae	*Piper* spp		3

Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia
Poaceae	Pastos		80%
Solanaceae	*Solanum grandiflorum* Ruiz & Pav.	Daboe	4
Urticaceae	*Pourouma cecropiifolia* Mart.	Uva de monte	5
Total			37

Fuente: Procapcon, 2022.

Para el área de estudio Punto 6 se registró un total de 37 individuos distribuidos en 10 especies y 9 familias, donde alrededor del 80% del área corresponde a pastos.

6.2.9.5. Punto 7 (PMF-07)

Tabla 154. Punto de muestreo cualitativo Punto 7

Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia
Arecaceae	*Astrocaryum chambira* Burret	Chambira	2
	Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.	Pambil	2
	Wettinia maynensis Spruce	Chonta	1
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	Arabisco	4
Fabaceae	*Calliandra angustifolia* Spruce ex Benth.		1
Hypericaceae	*Vismia baccifera* (L.) Triana & Planch.	Llorasangre	2
Melastomataceae	*Clidemia allardii* Wurdack		6
	Miconia spp		4
Rubiaceae	*Calycophyllum megistocaulum* (K.Krause) C.M.Taylor	Capirona	2
Solanaceae	*Solanum grandiflorum* Ruiz & Pav.	Daboe	1
Urticaceae	*Cecropia engleriana* Snethl.	Guarango	1
	Cecropia ficifolia Warb.	Guarango	3
Total			29

Fuente: Procapcon, 2022.

Para el área de estudio Punto 7 se obtuvo un total de 29 individuos distribuidos en 12 especies y 8 familias.

6.2.9.6. Punto 8 (PMF-08)

Tabla 155. Punto de muestreo cualitativo Punto 8

Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia
Araliaceae	*Schefflera* spp		1
Arecaceae	*Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav.	Pambil	3
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	Arabisco	9
Fabaceae	*Parkia multijuga* Benth.	Guarango	1
	Inga spp	Guabo	1
Lecythidaceae	*Gustavia longifolia* Poepp. ex O.Berg	Moinka	1
Melastomataceae	*Miconia* spp		4
	Clidemia allardii Wurdack		2
Moraceae	*Pseudolmedia laevis* (Ruiz & Pav.)	Sandillo	1
	Ficus spp	Matapalo	2
Sapotaceae	*Pouteria torta subsp. tuberculata* (Sleumer) T.D.	Caimito	1
Urticaceae	Cecropia sciadophylla C.Mart.	Guarumo	1
Total			27

Fuente: Procapcon, 2022.

Para el área de estudio punto 8 se obtuvo un total de 27 individuos distribuidos en 12 especies y 9 familias.

6.2.9.7. Punto A (PMF-11)

Tabla 156. Punto de muestreo cualitativo Punto A

Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia
Annonaceae	*Guatteria asplundiana* R.E.Fr.	Dimonkawe	3
	Xylopia nitida Dunal	Wimatoe	1
Arecaceae	*Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav.	Pambil	1
	Oenocarpus bataua Mart.	Ungurahua	4
Burseraceae	*Bursera copallifera* (Sessé & Moc. ex DC.) Bullock	Arabisco	3
Fabaceae	*Inga ruiziana* G.Don	Guabo	3

Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia
	Inga spp.	Guabo	2
	Licaria canella (Meisn.) Kosterm.	Canelo	1
Lauraceae	*Ocotea* spp.	Canelo	2
	Parkia multijuga Benth.	Guarango	2
Lecythidaceae	*Eschweilera bracteosa* (Poepp. ex O.Berg) Miers	Fono	2
Malvaceae	*Sterculia colombiana* Sprague	Cacao de monte	1
	Matisia obliquifolia Standl.	Sapote	2
	Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.	Cacao de monte	1
Moraceae	*Poulsenia armata* (Miq.) Standl.		2
	Ficus spp	Matapalo	2
Myristicaceae	*Osteophloeum platyspermum* (A.DC.) Warb.		1
Sapotaceae	*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.	Caimito	1
	Pouteria platyphylla (A.C.Sm.) Baehni	Caimito	1
	Pouteria torta subsp. tuberculata (Sleumer) T.D.	Caimito	3
Urticaceae	*Cecropia ficifolia* Warb.	Guarumo	2
Total			40

Fuente: Procapcon, 2022.

Para el área de estudio Punto A se obtuvieron 40 individuos distribuidos en 21 especies y 11 familias.

Punto B (PMF-09)

Tabla 157. Punto de muestreo cualitativo Punto B

Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia
Arecaceae	*Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav.	Pambil	8
	Oenocarpus bataua Mart.	Ungurahua	1
	Wettinia maynensis Spruce	Chonta	2
Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	Pigüe	2
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	Arabisco	5
Fabaceae	*Inga* spp	Guabo	1
Hypericaceae	*Vismia baccifera* (L.) Triana & Planch.	Llorasangre	5
Lauraceae	*Ocotea* spp.	Canelo	1
Lecythidaceae	Gustavia longifolia Poepp. ex O.Berg	Moinka	1
Melastomataceae	*Miconia* spp		2
	Clidemia allardii Wurdack		2
Myrtaceae	*Psidium guajava* L.	Guayaba	3
Sapotaceae	*Pouteria torta subsp. tuberculata* (Sleumer) T.D.	Caimito	1
	Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre	Yarasillo	2
Urticaceae	*Cecropia ficifolia* Warb.	Guarumo	2
Total			38

Fuente: Procapcon, 2022.

Para el área de estudio Punto B, se obtuvo un total de 38 individuos distribuidos en 15 especies y 11 familias.

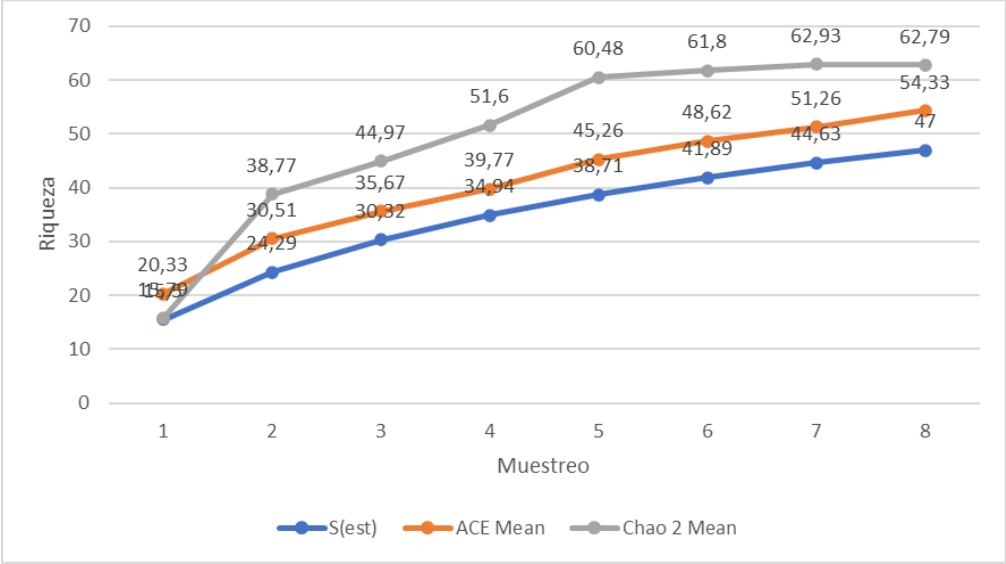
6.2.10. Índice Chao 2

Tabla 158. Índice Chao 2

Samples	S(est)	ACE Mean	Chao 2 Mean	Jack 1 Mean	Bootstrap Mean
PLT-E	15,5	20,33	15,79	15,79	15,79
Punto 3	24,29	30,51	38,77	32,78	28,52
Punto 4	30,32	35,67	44,97	41,66	35,5
Punto 6	34,94	39,77	51,6	47,34	40,35
Punto 7	38,71	45,26	60,48	53,71	45,53
Punto 8	41,89	48,62	61,8	57,23	48,72
Punto A	44,63	51,26	62,93	60,35	51,58
Punto B	47	54,33	62,79	63,63	54,66

Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 81. Índice de Chao 2



Fuente: Procapcon, 2022.

La curva de acumulación de especies no presenta una asíntota, aumentando el esfuerzo de muestreo predice el encuentro de otras especies, pero debido a ser entornos muy perturbados en las zonas donde se estableció el análisis cualitativo, la curva no llegaría a estabilizarse, se obtiene una gran diferencia entre los diferentes sitios de estudio debido a la gran alteración que se tiene en cada una de las áreas de estudio, debido a que los sitios de muestreo cualitativo en su gran mayoría constituyeron puntos donde se encontraron vías existentes sobre todo de segundo orden, así como rasantes para la extracción maderera.

Tabla 159. Estado de conservación de la zona

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	UICN	ECU	CITES
Actinidiaceae	*Saurauia herthae Sleumer*		LC	LC	-
Anacardiaceae	*Spondias mombin Jacq.*	Obo, Jobo, Ciruelo	LC	-	-
Annonaceae	*Annona neochrysocarpa H. Rainer*	Anona	VU	-	-
	Cremastosperma cauliflorum R.E.Fr.		LC	-	-
	Cremastosperma gracilipes R.E.Fr.		LC	-	-
	Duguetia hadrantha (Diels) R.E.Fr.	Anzuelo kaspi	LC	-	-
	Duguetia spixiana Mart.	Quinilla	LC	-	-
	Duguetia surinamensis R.E.Fr.		LC	-	-
	Guatteria asplundiana R.E.Fr.	Oñetawe	LC	-	-
	Guatteria duodecima Maas & Westra		LC	-	-
	Guatteria scalarinervia D.R. Simpson	Dimonkawe	LC	-	-
	Xylopia nitida Dunal	Wimatoe	LC	-	-
	Xylopia sericea A.St.-Hil.		LC	-	-
Apocynaceae	*Tabernaemontana sananho Ruiz & Pav.*	Lechero	LC	-	-
Araliaceae	*Schefflera spp*		-	-	-
Arecaceae	*Astrocaryum chambira Burret*	Chambira	-	-	-
	Bactris gasipaes Kunth	Chonta	-	-	-
	Geonoma triglochin Burret	Aya panka	-	-	-
	Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.	Pambil	LC	-	-
	Oenocarpus bataua Mart.	Ungurahua	-	-	-
	Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl.	Zancona	LC	-	-
	Wettinia maynensis Spruce	Chonta	-	-	-
Asteraceae	*Baccharis latifolia (Ruiz. &Pav.) Pers.*	Chilco	LC	-	-
	Piptocoma discolor (Kunth) Pruski	Pigüe	LC	-	-
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don*	Arabisco, Jacaranda	LC	-	-
	Jacaranda glabra (A.DC.) Bureau & Schumann	Arabisco, Jacaranda	LC	-	-
	Bursera copallifera (Sessé & Moc. ex DC.) Bullock	Arabisco, Jacaranda	LC	-	-
	Crepidospermum rhoifolium (Benth.) Triana & Planch.	Bekanewe, winmonkawe	LC	-	-

	Dacryodes peruviana (Loes.) H.J. Lam	Copal, Copalillo, Anime	LC	-	-
	Protium aracouchini (Aubl.) Marchand	Copal kaspi	LC	-	-
	Protium guianense (Aubl.) Marchand	Copal, Copalillo, Anime	LC	-	-
	Protium nodulosum Swart	Copal kaspi	LC	-	-
	Protium subserratum (Engl.) Engl.	Copal, Copalillo, Anime	LC	-	-
	Tetragastris panamensis (Engl.) Kuntze	Nempokawe	LC	-	-
Caryocaraceae	*Caryocar glabrum (Aubl.) Pers.*		LC	-	-
Chrysobalanaceae	*Couepia chrysocalyx (Poepp.) Benth. ex Hook. f.*	Hueso	LC	-	-
Clusiaceae	*Chrysochlamys membranacea Planch. & Triana*		LC	-	-
	Chrysochlamys spp.		-	-	-
	Garcinia macrophylla Mart.		LC	-	-
	Symphonia globulifera L.fil.	Azufre, Guion	LC	-	-
	Tovomita weddeliana Planch. & Triana		LC	-	-
Combretaceae	*Buchenavia viridiflora Ducke*		LC	-	-
	Terminalia oblonga (Ruiz & Pav.) Steud.	Guayabillo, Terminalia, Yunyun	LC	-	-
Elaeocarpaceae	*Sloanea cf. pubescens*	Achotillo, Achote, Manduro	-	-	-
	Sloanea synandra Spruce ex Benth	Achotillo, Achote, Manduro	-	-	-
Erythroxylaceae	*Erythroxylum macrophyllum Cav.*	Coca de monte	LC	NT	-
Euphorbiaceae	*Alchorneopsis floribunda (Benth.) Müll.Arg.*	Ishpa muyu	LC	-	-
	Aparisthmium cordatum (A. Juss.) Baill.	Gakamenewe	LC	-	-
	Caryodendron orinocense	Mani de monte	LC	-	-
	Conceveiba rhytidocarpa Müll.Arg.	Gimonoe	LC	-	-
Fabaceae	*Brownea grandiceps Jacq.*	Clavellin, Cruz caspi	LC	-	-
	Calliandra angustifolia Spruce ex Benth.		LC	-	-
	Cedrelinga catenaeformis (Ducke) Ducke	Chuncho, Seique	LC	-	-
	Dalbergia monetaria L.f.		LC	-	-
	Dialium guianense (Aubl.) Sandwith	Dekademo	LC	-	-
	Dussia tessmannii Harms	Porotón, Porotillo	LC	-	-
	Hymenaea oblongifolia Huber	Azucar, Azucar muyu, Tamarindo	LC	-	-
	Inga alba (Sw.) Willd.	Guaba	LC	-	-
	Inga bourgoni (Aubl.) DC.	Guaba	LC	-	-
	Inga cayennensis Sagot ex Benth.	Guaba, Guabilla	LC	-	-
	Inga edulis Mart.	Guaba	LC	-	-
	Inga multinervis T.D.Penn.	Guaba, Guabo, Guabilla	LC	-	-
	Inga nobilis	Guaba, Guabo, Guabilla	LC	-	-
	Inga ruiziana G. Don	Guaba, Guabo, Guabilla	LC	-	-
	Inga sp.1	Guaba, Guabo, Guabilla	-	-	-
	Inga spp	Guaba, Guabo, Guabilla	-	-	-
	Inga yacoana J.F. Macbr.	Guaba, Guabo, Guabilla	LC	-	-
	Lonchocarpus cf. seorsus	Tinto, Barbasco	-	-	-
	Macrolobium angustifolium (Benth.) R.S. Cowan	Naya demowe	LC	-	-
	Macrolobium microcalyx Ducke		LC	-	-
	Marmaroxylon basijugum (Ducke) L. Rico	Porotillo	-	-	-
	Parkia multijuga Benth.	Guarango, Cutanga, Tankam	LC	-	-
	Parkia nitida Miq.	Guarango, Cutanga, Tankam	LC	-	-
	Parkia spp.	Guarango, Cutanga, Tankam	-	-	-
	Parkia velutina Benoist	Guarango, Cutanga, Tankam	LC	-	-
	Pterocarpus cf. rohrii	Sangrón	-	-	-
	Pterocarpus spp	Sangrón	-	-	-
	Swartzia calophylla R.S. Cowan	Naranjo, Naranjito, Cano de hacha	-	-	-

	Swartzia spp.	Naranjo, Naranjito, Cano de hacha	-	-	-
	Zygia heteroneura Barneby & J.W. Grimes	Sacha guaba	-	-	-
Gentianales	*Rauvolfia spp*		-	-	-
Heliconiaceae	*Heliconia stricta Huber*		-	-	-
Hypericaceae	*Vismia baccifera (L.) Triana & Planch.*	Achotillo,Llorasangre	LC	-	-
Hypericaceae	*Vismia baccifera (L.) Triana & Planch.*	Achotillo,Llorasangre	-	-	-
Lamiaceae	*Vitex cymosa Bertero ex Spreng.*	Urcu, chutu, Pucuna caspi, Guayacan	LC	-	-
	Vitex triflora Vahl	Urcu, chutu, Pucuna caspi, Guayacan	LC	-	-
Lauraceae	*Aniba guianensis Aubl.*	Okatowe	LC	-	-
	Aniba hostmanniana (Nees) Mez	Canelo fino	LC	-	-
	Aniba panurensis (Meisn.) Mez		LC	-	-
	Aniba riparia (Nees) Mez	Payanchillo	LC	-	-
	Endlicheria bracteata Mez	Okatowe	LC	-	-
	Endlicheria spp		-	-	-
	Endlicheria tschudyana (Lasser) Kosterm.	Okatowe	LC	-	-
	Licaria canella (Meisn.) Kosterm.	Canelo	LC	-	-
	Mezilaurus triunca van der Werff		-	-	-
	Nectandra spp	Canelo, Jigua, Alcanfor, Teme	-	-	-
	Nectandra viburnoides Meisn.	Canelo	LC	-	-
	Ocotea cernua (Nees) Mez	Canelo, Amarillo	LC	-	-
	Ocotea spp	Canelo, Jigua, Alcanfor, Teme	-	-	-
	Pleurothyrium bifidum Nees	Jigua blanca	LC	-	-
	Pleurothyrium cuneifolium Nees		LC	-	-
Lecythidaceae	*Eschweilera andina (Rusby) J.F. Macbr.*		LC	-	-
	Eschweilera bracteosa (Poepp. ex O. Berg) Miers	Fono, Guasco, Guasca	LC	-	-
	Eschweilera coriacea (DC.) S.A.Mori	Widimowe	LC	-	-
	Eschweilera juruensis R.Knuth		-	-	-
	Grias neuberthii J.F.Macbr.	Pitón	LC	-	-
	Gustavia longifolia Poepp. ex O.Berg	Moinka	-	-	-
Malvaceae	*Apeiba membranacea Spruce ex Benth.*	Peine de mono, Corcho, Shimut	LC	-	-
	Apeiba tibourbou Aubl.	Peine de mono, Corcho, Shimut	LC	-	-
	Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Ceiba, Ceibo, Ceibo verde	LC	-	-
	Matisia bracteolosa Ducke	Sapote	LC	-	-
	Matisia idroboi Cuatrec.	Sapote	LC	-	-
	Matisia malacocalyx (Robyns & Nilsson) W.S.Alverson	Sacha zapote	LC	-	-
	Matisia obliquifolia Standl.	Sapote	LC	-	-
	Quararibea wittii K.Schum. & Ulbr.	Molinillo	LC	-	-
	Sterculia apeibophylla Ducke	Cacao de monte	-	-	-
	Sterculia colombiana Sprague	Cacao de monte	LC	-	-
	Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.	Cacao de monte	-	-	-
	Theobroma subincanum Mart.	Cacao de monte	LC	-	-
Melastomataceae	*Clidemia allardii Wurdack*		LC	-	-
	Miconia pilgeriana Ule	Colca, miconia	-	-	-
	Miconia spp		-	-	-
	Miconia tomentosa (Rich.) D.Don	Colca, miconia	LC	-	-
Meliaceae	*Cabralea canjerana*	Bateacaspi, cedrillo	LC	-	-
	Guarea carinata Ducke	Colorado, manzano, Tukuta	LC	-	-
	Guarea glabra (Kunth) T.D.Penn.	Colorado, manzano, Tukuta	LC	-	-
	Guarea kunthiana A.Juss.	Colorado manzano, Colorado, Chialde, Yansao	LC	-	-
	Guarea pubescens (Rich.) A.Juss.	Colorado, manzano, Tukuta	LC	-	-

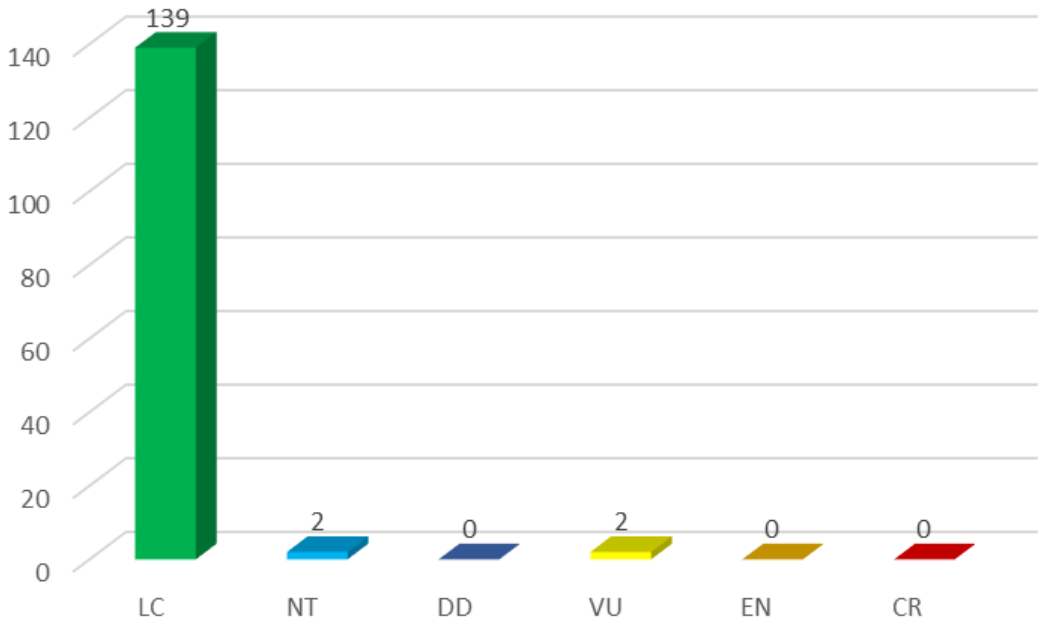
	Guarea silvatica	Colorado, manzano, Tukuta	LC	-	-
	Guarea spp	Colorado manzano, Colorado, Chialde, Yansao	-	-	-
	Trichilia maynasiana C.DC.	Dawawe	-	-	-
Moraceae	*Batocarpus amazonicus (Ducke) Fosberg*	Sandillo	LC	-	-
	Batocarpus orinocensis H.Karst.	Sandillo	LC	-	-
	Brosimum alicastrum Sw.	Lechero, Sacha copal. Sande	-	-	-
	Brosimum utile (Kunth) Oken	Sande, Sandi	LC	-	-
	Clarisia racemosa Ruiz & Pav	Moral, Jojoncho, moral bobo	LC	-	-
	Ficus maxima Mill.	Guambo	-	-	-
	Ficus spp	Matapalo, Higueron, Lechoso, Ilia, Llamuyo	-	-	-
	Helicostylis tomentosa	Ñopewe	LC	-	-
	Helicostylis turbinata C.C.Berg	Ñopewe	-	-	-
	Perebea guianensis subsp. acanthogyne	Ñopewe	-	-	-
	Perebea xanthochyma H. Karst	Engamonkawe	-	-	-
	Poulsenia armata (Miq.) Standl.	Capuli, Sandillo, Guion, Chimi, Pela perro	LC	-	-
	Pseudolmedia laevigata Trécul	Capuli, Sandillo, Guion, Chimi, Pela perro	LC	-	-
	Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.)	Capuli, Sandillo, Guion, Chimi, Pela perro	LC	-	-
	Pseudolmedia spp.	Capuli, Sandillo, Guion, Chimi, Pela perro	-	-	-
	Sorocea spp.	Tapagemewe	-	-	-
	Sorocea steinbachii C.C.Berg	Tapagemewe	LC	-	-
Myristicaceae	*Iryanthera hostmannii (Benth.) Warb.*	Dogopapowe	LC	-	-
	Osteophloeum platyspermum (A.DC.) Warb.		LC	-	-
	Otoba parvifolia (Markgr.) A.H.Gentry	Sangre, Sangre de gallina, Bella Maria, Moradillo	-	-	-
	Virola flexuosa A.C.Sm.	Sangre de gallina, Guapa, Coco, Tsempu	LC	-	-
	Virola pavonis (A.DC.) ACSm.	Sangre de gallina, Guapa, Coco, Tsempu	LC	-	-
Myrtaceae	*Calyptranthes nervata M.L.Kawas. & B.Holst*		LC	-	-
	Psidium acutangulum Mart.	Guayabilla	LC	-	-
	Psidium guajava L.	Guayaba	LC	-	-
Olacaceae	*Heisteria acuminata (Bonpl.) Engl.*	Onomonkawe	LC	-	-
Olaceae	*Minquartia guianensis*	Guayacan, Huambula, Pechice	NT	-	-
Phyllanthaceae	*Margaritaria nobilis*		-	-	-
	Richeria racemosa (Poepp.) Pax & K.Hoffm.		-	-	-
Picramniaceae	*Picramnia juniniana J.F.Macbr.*		-	-	-
Piperaceae	*Piper spp*		-	-	-
Primulaceae	*Stylogyne longifolia (C.Mart.) Mez*		LC	-	-
Quiinaceae	*Quiina florida Tul.*		LC	-	-
Rubiaceae	*Calycophyllum megistocaulum (K.Krause) C.M.Taylor*	Capirona	-	-	-
	Cordiera tuberculata C.H.Perss. & Delprete		-	-	-
	Faramea spp.	Cafetilo	-	-	-
	Faramea torquata Müll.Arg.	Meyemo	LC	-	-
	Guettarda acreana K.Krause		LC	-	-
	Psychotria caerulea Forsyth f.	Mora	LC	-	-
	Rudgea bracteata J.H.Kirkbr.		-	-	-
	Simira spp.	Guapala, Colorado	-	-	-
Salicaceae	*Casearia prunifolia Kunth*	Yekedemenkamo	LC	-	-
Sapotaceae	*Chrysophyllum cainito L.*	Caimito	-	-	-

	Chrysophyllum cuneifolium (Rudge) A.DC.	Caimito	LC	-	-
	Chrysophyllum spp	Caimito, Abio	-	-	-
	Chrysophyllum venezuelanense (Pierre) T.D.Penn.	Caimito	LC	-	-
	Laetia spp.		-	-	-
	Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre	Yarasillo, Caimito	LC	-	-
	Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.	Caimito, Yarazo	LC	-	-
	Pouteria glomerata (Miq.) Radlk.	Caimito, Yarazo, Sapote	-	-	-
	Pouteria gracilis T.D.Penn.	Caimito, Yarazo, Sapote	VU	-	-
	Pouteria platyphylla (A.C.Sm.) Baehni		LC	-	-
	Pouteria scabritesta T.D. Penn.	Caimito, Yarazo, Sapote	-	-	-
	Pouteria torta (Mart.) Radlk.	Caimito, Yarazo, Sapote	LC	-	-
	Pouteria torta subsp. glabra T.D.Penn.	Caimito, Yarazo, Sapote	LC	-	-
	Pouteria torta subsp. tuberculata (Sleumer) T.D.	Caimito, Yarazo, Sapote	LC	-	-
Simaroubaceae	*Simaba polyphylla W.W. Thomas*	Kodamoe	LC	-	-
Siparunaceae	*Siparuna decipiens*	Nanagokawe	LC	-	-
	Siparuna thecaphora (Poepp. & Endl.) A.DC.	Mal viento	LC	-	-
Solanaceae	*Solanum spp.*	Daboe	-	-	-
	Solanum grandiflorum Ruiz & Pav		-	-	-
Urticaceae	*Cecropia engleriana Snethl.*	Guarumo, Yarumo,	LC	-	-
	Cecropia ficifolia Warb.	Guarumo, Yarumo,	LC	-	-
	Cecropia sciadophylla C.Mart.	Guarumo, Yarumo,	LC	-	-
	Coussapoa orthoneura	Matapalo, Higueron, Lechoso, Ilia, Llamuyo	LC	-	-
	Pourouma bicolor C.Mart.	Uva de monte	LC	-	-
	Pourouma cecropiifolia Mart.	Uva de monte	LC	-	-
	Pourouma minor Benoist	Uva de monte	LC	-	-
Violaceae	*Gloeospermum equatoriense Hekking*	Wemenkawe	LC	-	-
Vochysiaceae	*Erisma uncinatum Warm.*	Arenillo	LC	-	-
Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazada (NT), Datos Insuficientes (DD), Preocupación menor (LC), No Evaluada (NE)					
León-Yánez, S., R. Valencia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa & H. Navarrete (eds.). 2012. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edición. Publicaciones del Herbario QCA. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. www.tropicos.org. www.iucnredlist.org.					

Fuente: Procapcon, 2022.

En este estudio se encontraron con 139 especies que se encuentran en Preocupación Menor (LC) según la UICN y *Saurauia herthae* Según (León-Yánez, Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2da edición, 2012) ECU, 2 especies en estado de Casi Amenazadas (NT) *Minquartia guianensis* según la UICN y *Erythroxylum macrophyllum* según ECU, 2 especies en estado de Vulnerbale (VU) que son; *Annona neochrysocarpa* y *Pouteria gracilis* según la UICN y las demás sin ningún estatus de conservación.

Figura 82. Estados de conservación total



Fuente: Procapcon, 2022.

Para este estudio de 201 especies en total registradas 143 de ellas presentan algún estado de conservación, aunque su mayoría se encuentran en Preocupación Menor (LC) con 139 especies, no se encontraron especies En peligro (EN) ni especies en Peligro Critico (CR).

6.2.11. Especies dominantes

Se registró como especie dominante a *Iriartea deltoidea* (pambil) con 63 individuos dentro del área de estudio seguido de *Otoba parvifolia* (sangre de gallina) con 46 individuos, *Endlicheria tschudyana* (okatowe) con 41 individuos y *Nectandra viburnoides* (canelo) con 39 individuos que son las especies que más frecuencia presentaron durante este estudio.

6.2.12. Especies Importantes

Dentro del área de estudio se encontró a *Annona neochrysocarpa* (anona) y *Pouteria gracilis* (caimito) categorizadas como Vulnerable (VU) según la UICN y a *Erythroxylum macrophyllum* (cacao de monte) categorizada como Casi Amenazada (NT) según la lista roja de ecuador (2012). Cabe recalcar que todas las especies son importantes desde el punto ecológico ya que brindan nicho ecológico para varias especies de fauna.

6.2.13. Especies Indicadoras

Como especie indicadora se encontró a *Jacaranda copaia* (arabisco), *Cecropia ficifolia* (guarumo) que son especies que crecen usualmente en áreas disturbadas.

6.2.14. Especies Introducidas

No se encontraron especies introducidas dentro de los puntos de estudio cuantitativo, para los puntos cualitativos se encontraron: *Musa x paradisiaca, Theobroma cacao* (Cacao), *Citrus reticulata* (limon), *Coffea arabica* (café).

6.2.15. Especies vulnerables

Dentro del área de estudio se encontró a *Annona neochrysocarpa* (Anona) y *Pouteria gracilis* (caimito) categorizadas como Vulnerables según la UICN.

6.2.16. Especies Útiles

Las especies presentes en el área de estudio a nivel ecológico presentan un gran valor de utilidad ya que sirven como alimento para especies de fauna silvestre del sitio y comunidades aledañas, brindan nichos ecológicos para especies de fauna especialmente pasálidos que están condicionados a vivir en la madera, también brindan madera para construcción de viviendas, medicina ancestral y leña para fuego en el caso de las comunidades cercanas.

6.2.17. Especies representativas

Se registró como especie dominante a *Iriartea deltoidea* (pambil) con 63 individuos dentro del área de estudio seguido de *Otoba parvifolia* (sangre de gallina) con 46 individuos, *Endlicheria tschudyana* (Okatowe) con 41 individuos y *Nectandra viburnoides* (canelo) con 39 individuos que son las especies que más frecuencia presentaron durante este estudio.

6.2.18. Especies endémicas

No se evidencian especies endémicas de forma local.

6.2.19. Especies nativas

Las especies nativas encontradas en el sitio fueron: *Tapirira guianensis* (cedrillo), *Annona duckei* (anona), *Cremastosperma cauliflorum, Cremastosperma gracilipes, Xylopia nítida, Oenocarpus bataua* (ungurahua), *Dacryodes olivifera* (copal), *Protium nodulosum* (caimito), *Symphonia globulifera* (azufre), *Tapura juruana* (awekatowe), *Cedrelinga cateniformis* (chuncho), *Inga auristellae* (canelo), *Endlicheria tschudyana* (okatowe), *Nectandra membranácea* (canelo), *Eschweilera coriácea* (widimowe).

6.2.20. Especies Peligrosas

No se encontraron especies en peligro durante este estudio.

6.2.21. Especies de interés económico

Como especies de interés económico se encontraron las siguientes especies*: Eschweilera coriácea* (widimowe), *Nectandra membranácea* (canelo), *Guarea glabra* (manzano), *Cedrela odorata* (cedro), *Guarea grandifolia* (manzano), *Brosimum utile* (sande), *Pouteria torta* (caimito), *Terminalia oblonga* (guayabo), *Protium nodulosum* (caimito). Que son muy utilizadas para ebanistería.

6.2.22. Especies amenazadas o en peligro

Dentro del área de estudio se encontró a *Erythroxylum macrophyllum* (cacao de monte) categorizada como Casi Amenazada (NT) según la lista roja de ecuador (2012).

Adicionalmente se observa en la tabla más detalladamente los aspectos ecológicos.

6.2.23. Aspectos ecológicos

Hace referencia al papel de la diversidad biológica desde el punto de vista sistémico y funcional (ecosistemas). Al ser indispensables a nuestra propia supervivencia, muchas de estas funciones suelen ser llamadas “servicios”:

Tabla 160. Aspectos Ecológicos

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Hábito	Origen	Hábitat	Distribución vertical	Uso del recurso	Tipo de vegetación	Tipo de muestreo	
									Cualitativo	Cuantitativo
Actinidiaceae	*Saurauia herthae Sleumer*		A	N	BS	Su-Do	AF-AG-AH	BT		X
Anacardiaceae	*Spondias mombin Jacq.*	Obo, Jobo, Ciruelo	A	N	BS	So	C	BT		X
Annonaceae	*Annona neochrysocarpa H. Rainer*	Anona	A	N	BS	Do	AF-AG	BT		X
Annonaceae	*Cremastosperma cauliflorum R.E.Fr.*		A	N	BS	Do	AH-C	BT		X
Annonaceae	*Cremastosperma gracilipes R.E.Fr.*		A	N	BS	Do	C-AF	BT		X
Annonaceae	*Duguetia hadrantha (Diels) R.E.Fr.*	Anzuelo kaspi	A	N	BS	Su	AF	BT		X
Annonaceae	*Duguetia spixiana Mart.*	Quinilla	A	N	BS	Su-Do	AF-C-AG	BT		X
Annonaceae	*Duguetia surinamensis R.E.Fr.*		A	N	BS	Su	AH-AF-AG	BT		X
Annonaceae	*Guatteria asplundiana R.E.Fr.*	Oñetawe	A	N	BS	Do	AF-C-AG	BT	X	X
Annonaceae	*Guatteria duodecima Maas & Westra*		A	N	BS	Su-Do	AF-C	BT		X
Annonaceae	*Guatteria scalarinervia D.R. Simpson*	Dimonkawe	A	N	BS	Do	AF	BT		X
Annonaceae	*Xylopia nitida Dunal*	Wimatoe	A	N	BS	Su	AF-C-AG	BT	X	X
Annonaceae	*Xylopia sericea A.St.-Hil.*		A	N	BS	Do	AF-C	BT		X
Apocynaceae	*Tabernaemontana sananho Ruiz & Pav.*	Lechero	A	N	BS	Do	AF-C	BT		X
Arecaceae	*Bactris gasipaes Kunth*	Chonta	P	N	BS	Su-Do	AF-C	BT		X
Arecaceae	*Geonoma triglochin Burret*	Aya panka	P	N	BS	Do-E	AF-MA	BT		X
Arecaceae	*Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.*	Pambil	P	N	BS	So	AF-C	BT	X	X
Arecaceae	*Oenocarpus bataua Mart.*	Ungurahua	P	N	BS	Do	AF-E	BT	X	X
Arecaceae	*Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl.*	Zancona	P	N	BS	Su	AF-AH-C-AG	BT		X
Arecaceae	*Wettinia maynensis Spruce*	Chonta	P	N	BS	Do	AF-C	BT	X	X
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	Arabisco	A	N	BS	Do	AF-C	BT	X	X
Bignoniaceae	*Jacaranda glabra (A.DC.) Bureau & Schumann*	Arabisco, Jacaranda	A	N	BS	Do	AF-M	BT		X
Burseraceae	*Bursera copallifera (Sessé & Moc. ex DC.) Bullock*	Arabisco, Jacaranda	A	N	BS	Do	AF-M	BT	X	X
Burseraceae	*Crepidospermum rhoifolium (Benth.) Triana & Planch.*	Bekanewe, winmonkawe	A	N	BS	Do	AF-C	BT		X
Burseraceae	*Dacryodes peruviana (Loes.) H.J. Lam*	Copal, Copalillo, Anime	A	N	BS	Do	AF-C			X
Burseraceae	*Protium aracouchini (Aubl.) Marchand*	Copal kaspi	A	N	BS	So	AF-AH	BT		X
Burseraceae	*Protium guianense (Aubl.) Marchand*	Copal, Copalillo, Anime	A	N	BS	Su-Do	AF-M	BT		X
Burseraceae	*Protium nodulosum Swart*	Copal kaspi	A	N	BS	So	AF-M	BT		X
Burseraceae	*Protium subserratum (Engl.) Engl.*	Copal, Copalillo, Anime	A	N	BS	Su	AF-E	BT		X
Burseraceae	*Tetragastris panamensis (Engl.) Kuntze*	Nempokawe	A	N	BS	Su	AH-AF-C	BT		X

Caryocaraceae	*Caryocar glabrum (Aubl.) Pers.*		A	N	BS	Su-Do	AH-AF-C	BT		X
Chrysobalanaceae	*Couepia chrysocalyx (Poepp.) Benth. ex Hook. f.*	Hueso	A	N	BS	Do	AF-C	BT		X
Clusiaceae	*Chrysochlamys membranacea Planch. & Triana*		A	N	BS	Su-Do	AF-AH-C	BT		X
Clusiaceae	*Chrysochlamys spp.*		AT	N	BS	Do	AF-C	BT		X
Clusiaceae	*Garcinia macrophylla Mart.*		A	N	BS	Su	AF-M	BT		X
Clusiaceae	*Symphonia globulifera L.fil.*	Azufre, Guion	AT	N	BS	Su-Do	AF-M	BT		X
Clusiaceae	*Tovomita weddeliana Planch. & Triana*		A	N	BS	Su	AF-C	BT		X
Combretaceae	*Buchenavia viridiflora Ducke*		AT	N	BS	Do	AF-C	BT		X
Combretaceae	*Terminalia oblonga (Ruiz & Pav.) Steud.*	Guayabillo, Terminalia, Yunyun	A	N	BS	Su-Do	AF-AH	BT		X
Elaeocarpaceae	*Sloanea cf. pubescens*	Achotillo, Achote, Manduro	AT	N	BS	Do	AF	BT		X
Elaeocarpaceae	*Sloanea synandra Spruce ex Benth*	Achotillo, Achote, Manduro	A	N	BS	E	AF-C-AG	BT		X
Erythroxylaceae	*Erythroxylum macrophyllum Cav.*	Coca de monte	A	N	BS	Do	AF-C	BT		X
Euphorbiaceae	*Alchorneopsis floribunda (Benth.) Müll.Arg.*	Ishpa muyu	A	N	BS	Do	AF-C	BT		X
Euphorbiaceae	*Aparisthmium cordatum (A. Juss.) Baill.*	Gakamenewe	A	N	BS	Su-Do	AF-C	BT		X
Euphorbiaceae	*Caryodendron orinocense*	Mani de monte	A	N	BS	Do-E	AF-MA	BT		X
Euphorbiaceae	*Conceveiba rhytidocarpa Müll.Arg.*	Gimonoe	A	N	BS	So	AF-C	BT		X
Fabaceae	*Brownea grandiceps Jacq.*	Clavellin, Cruz caspi	A	N	BS	Do	AF-E	BT		X
Fabaceae	*Cedrelinga catenaeformis (Ducke) Ducke*	Chuncho, Seique	A	N	BS	Su	AF-AH-C-AG	BT	X	X
Fabaceae	*Dalbergia monetaria L.f.*		A	N	BS	Do	AF-C	BT		X
Fabaceae	*Dialium guianense (Aubl.) Sandwith*	Dekademo	AT	N	BS	Su	AF-M	BT		X
Fabaceae	*Dussia tessmannii Harms*	Porotón, Porotillo	A	N	BS	Do	AF-C	BT		X
Fabaceae	*Hymenaea oblongifolia Huber*	Azucar, Azucar muyu, Tamarindo	A	N	BS	Su-Do	AF-C	BT		X
Fabaceae	*Inga alba (Sw.) Willd.*	Guaba	A	N	BS	Do	AF-AH	BT		X
Fabaceae	*Inga bourgoni (Aubl.) DC.*	Guaba	A	N	BS	Su-Do	AF-M	BT		X
Fabaceae	*Inga cayennensis Sagot ex Benth.*	Guaba, Guabilla	A	N	BS	Do	AF-M	BT		X
Fabaceae	*Inga edulis Mart.*	Guaba	A	N	BS	Do	AF-E	BT		X
Fabaceae	*Inga multinervis T.D.Penn.*	Guaba, Guabo, Guabilla	A	N	BS	So-Su	AH-AF-C	BT		X
Fabaceae	*Inga nobilis*	Guaba, Guabo, Guabilla	A	N	BS	Su-Do	AH-AF-C	BT		X
Fabaceae	*Inga ruiziana G. Don*	Guaba, Guabo, Guabilla	A	N	BS	So	AF-C	BT	X	X
Fabaceae	*Inga sp.1*	Guaba, Guabo, Guabilla	A	N	BS	Su	AF-AH-C	BT		X
Fabaceae	*Inga spp*	Guaba, Guabo, Guabilla	A	N	BS	Su	AF-C	BT		X
Fabaceae	*Inga yacoana J.F. Macbr.*	Guaba, Guabo, Guabilla	A	N	BS	Su-Do	AF-M	BT		X
Fabaceae	*Lonchocarpus cf. seorsus*	Tinto, Barbasco	A	N	BS	Do	AF-M	BT		X

Fabaceae	*Macrolobium angustifolium (Benth.) R.S. Cowan*	Naya demowe	A	N	BS	Su-Do	AF-C	BT		X
Fabaceae	*Macrolobium microcalyx Ducke*		A	N	BS	Do-E	AF-C	BT		X
Fabaceae	*Marmaroxylon basijugum (Ducke) L. Rico*	Porotillo	A	N	BS	Su-Do	AF-AH	BT		X
Fabaceae	*Parkia multijuga Benth.*	Guarango, Cutanga, Tankam	A	N	BS	Do-E	AF	BT	X	X
Fabaceae	*Parkia nitida Miq.*	Guarango, Cutanga, Tankam	A	N	BS	Do-E	AF-AG-AH	BT		X
Fabaceae	*Parkia spp.*	Guarango, Cutanga, Tankam	A	N	BS	Do-E	C	BT	X	X
Fabaceae	*Parkia velutina Benoist*	Guarango, Cutanga, Tankam	A	N	BS	Do	AF-AG	BT		X
Fabaceae	*Pterocarpus cf. rohrii*	Sangrón	A	N	BS	Su-Do	AH-C	BT		X
Fabaceae	*Pterocarpus spp*	Sangrón	A	N	BS	Do	C-AF	BT		X
Fabaceae	*Swartzia calophylla R.S. Cowan*	Naranjo, Naranjito, Cano de hacha	AT	N	BS	Su	AF	BT		X
Fabaceae	*Swartzia spp.*	Naranjo, Naranjito, Cano de hacha	A	N	BS	Su-Do	AF-C-AG	BT		X
Fabaceae	*Zygia heteroneura Barneby & J.W. Grimes*	Sacha guaba	A	N	BS	Do	AH-AF-AG	BT		X
Gentianales	*Rauvolfia spp*		A	N	BS	Do	AF-C-AG	BT		X
Hypericaceae	*Vismia baccifera (L.) Triana & Planch.*	Achotillo,Llorasangre	A	N	BS	Su-Do	AF-C	BT	X	X
Lamiaceae	*Vitex cymosa Bertero ex Spreng.*	Urcu, chutu, Pucuna caspi, Guayacan	A	N	BS	Do	AF	BT		X
Lamiaceae	*Vitex triflora Vahl*	Urcu, chutu, Pucuna caspi, Guayacan	AT	N	BS	Do	AF-C-AG	BT		X
Lauraceae	*Aniba guianensis Aubl.*	Okatowe	A	N	BS	So-Su	AF-C	BT		X
Lauraceae	*Aniba hostmanniana (Nees) Mez*	Canelo fino	A	N	BS	So	AF-C	BT		X
Lauraceae	*Aniba panurensis (Meisn.) Mez*		A	N	BS	So	AF-C	BT		X
Lauraceae	*Aniba riparia (Nees) Mez*	Payanchillo	A	N	BS	Su-So	AF-MA	BT		X
Lauraceae	*Endlicheria bracteata Mez*	Okatowe	A	N	BS	Su	AF-C	BT		X
Lauraceae	*Endlicheria spp*		A	N	BS	Su-Do	AF-E	BT		X
Lauraceae	*Endlicheria tschudyana (Lasser) Kosterm.*	Okatowe	A	N	BS	Do	AF-AH-C-AG	BT		X
Lauraceae	*Licaria canella (Meisn.) Kosterm.*	Canelo	A	N	BS	Su-Do	AF-MA	BT	X	X
Lauraceae	*Mezilaurus triunca van der Werff*		A	N	BS	Do	AF-C	BT		X
Lauraceae	*Nectandra spp*	Canelo, Jigua, Alcanfor, Teme	A	N	BS	Su	AF-E	BT		X
Lauraceae	*Nectandra viburnoides Meisn.*	Canelo	A	N	BS	Su-Do	AF-AH-C-AG	BT		X
Lauraceae	*Ocotea cernua (Nees) Mez*	Canelo, Amarillo	AT	N	BS	Su	AF-C	BT		X
Lauraceae	*Ocotea spp*	Canelo, Jigua, Alcanfor, Teme	AT	N	BS	Do	AF-C	BT	X	X
Lauraceae	*Pleurothyrium bifidum Nees*	Jigua blanca	A	N	BS	Su-Do	AF-M	BT		X
Lauraceae	*Pleurothyrium cuneifolium Nees*		A	N	BS	Do	AF-M	BT		X
Lecythidaceae	*Eschweilera andina (Rusby) J.F.Macbr.*		A	N	BS	Su	AF-C	BT		X
Lecythidaceae	*Eschweilera bracteosa (Poepp. ex O. Berg) Miers*	Fono, Guasco, Guasca	A	N	BS	Do	AF-C	BT	X	X

Lecythidaceae	*Eschweilera coriacea (DC.) S.A.Mori*	Widimowe	A	N	BS	Do	AF-AH	BT		X
Lecythidaceae	*Eschweilera juruensis R.Knuth*		A	N	BS	Su-Do	AF-M	BT		X
Lecythidaceae	*Grias neuberthii J.F.Macbr.*	Pitón	AT	N	BS	Do-E	AF-M	BT		X
Lecythidaceae	*Gustavia longifolia Poepp. ex O.Berg*	Moinka	A	N	BS	So	AF-E	BT		X
Malvaceae	*Apeiba membranacea Spruce ex Benth.*	Peine de mono, Corcho, Shimut	A	N	BS	Do	AH-AF-C	BT		X
Malvaceae	*Apeiba tibourbou Aubl.*	Peine de mono, Corcho, Shimut	A	N	BS	Su	AH-AF-C	BT		X
Malvaceae	*Ceiba pentandra (L.) Gaertn.*	Ceiba, Ceibo, Ceibo verde	A	N	BS	Do	AF-C	BT		X
Malvaceae	*Matisia bracteolosa Ducke*	Sapote	A	N	BS	Do	AF-AH-C	BT		X
Malvaceae	*Matisia idroboi Cuatrec.*	Sapote	A	N	BS	Do	AF-C	BT		X
Malvaceae	*Matisia malacocalyx (Robyns & Nilsson) W.S.Alverson*	Sacha zapote	A	N	BS	Do	AF-M	BT		X
Malvaceae	*Matisia obliquifolia Standl.*	Sapote	A	N	BS	Do	AF-M	BT	X	X
Malvaceae	*Quararibea wittii K.Schum. & Ulbr.*	Molinillo	A	N	BS	Do	AF-C	BT		X
Malvaceae	*Sterculia apeibophylla Ducke*	Cacao de monte	A	N	BS	So	AF-C	BT		X
Malvaceae	*Sterculia colombiana Sprague*	Cacao de monte	A	N	BS	Su-Do	AF-AH	BT	X	X
Malvaceae	*Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.*	Cacao de monte	A	N	BS	So	AF	BT	X	X
Malvaceae	*Theobroma subincanum Mart.*	Cacao de monte	A	N	BS	Su	AF-C-AG	BT		X
Melastomataceae	*Miconia pilgeriana Ule*	Colca, miconia	AT	N	BS	Su	AF-C	BT		X
Melastomataceae	*Miconia tomentosa (Rich.) D.Don*	Colca, miconia	AT	N	BS	Su-Do	AF-C	BT		X
Meliaceae	*Cabralea canjerana*	Bateacaspi, cedrillo	A	N	BS	Do	AF-C	BT		X
Meliaceae	*Guarea carinata Ducke*	Colorado, manzano, Tukuta	A	N	BS	Su-Do	AF-MA	BT		X
Meliaceae	*Guarea glabra (Kunth) T.D.Penn.*	Colorado, manzano, Tukuta	A	N	BS	So-Su	AF-C	BT	X	X
Meliaceae	*Guarea kunthiana A.Juss.*	Colorado manzano, Colorado, Chialde, Yansao	A	N	BS	Su-Do	AF-E	BT		X
Meliaceae	*Guarea pubescens (Rich.) A.Juss.*	Colorado, manzano, Tukuta	A	N	BS	So	AF-AH-C-AG	BT		X
Meliaceae	*Guarea silvatica*	Colorado, manzano, Tukuta	A	N	BS	Su	AF-C	BT		X
Meliaceae	*Guarea spp*	Colorado manzano, Colorado, Chialde, Yansao	A	N	BS	Su	AF-AH	BT	X	X
Meliaceae	*Trichilia maynasiana C.DC.*	Dawawe	A	N	BS	Su-Do	AF-M	BT		X
Moraceae	*Batocarpus amazonicus (Ducke) Fosberg*	Sandillo	A	N	BS	Do	AF-M	BT		X
Moraceae	*Batocarpus orinocensis H.Karst.*	Sandillo	A	N	BS	Su-Do	AF-E	BT		X
Moraceae	*Brosimum alicastrum Sw.*	Lechero, Sacha copal. Sande	A	N	BS	Do-E	AH-AF-C	BT		X
Moraceae	*Brosimum utile (Kunth) Oken*	Sande, Sandi	A	N	BS	Su-Do	AH-AF-C	BT		X
Moraceae	*Clarisia racemosa Ruiz & Pav*	Moral, Jojoncho, moral bobo	A	N	BS	Do-E	AF-C	BT		X
Moraceae	*Ficus maxima Mill.*	Guambo	A	N	BS	Do-E	AF-AH-C	BT		X

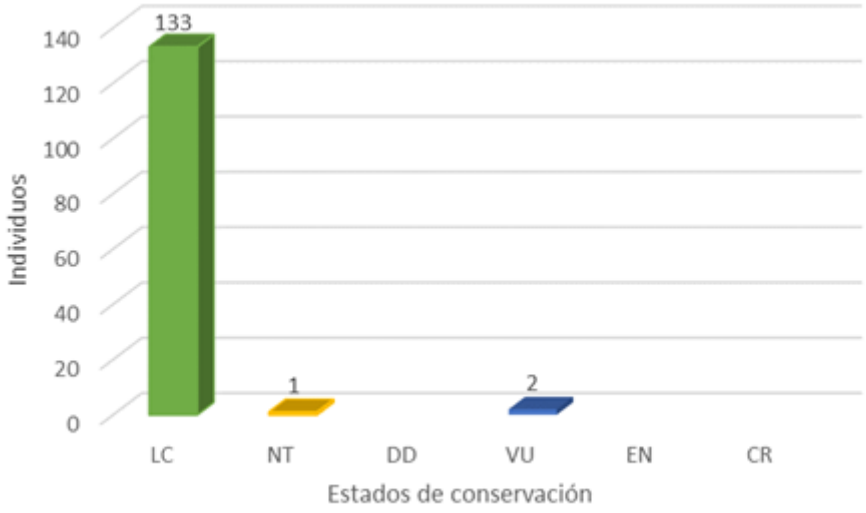
Moraceae	*Ficus spp*	Matapalo, Higueron, Lechoso, Ilia, Llamuyo	A	N	BS	Do-E	AF-C	BT	X	X
Moraceae	*Helicostylis tomentosa*	Ñopewe	A	N	BS	Do	AF-M	BT		X
Moraceae	*Helicostylis turbinata C.C.Berg*	Ñopewe	AT	N	BS	Su-Do	AF-M	BT		X
Moraceae	*Perebea guianensis subsp. acanthogyne*	Ñopewe	A	N	BS	Do	AF-C	BT		X
Moraceae	*Perebea xanthochyma H. Karst*	Engamonkawe	A	N	BS	Su	AF-C	BT		X
Moraceae	*Poulsenia armata (Miq.) Standl.*	Capuli, Sandillo, Guion, Chimi, Pela perro	A	N	BS	Su-Do	AF-AH	BT	X	X
Moraceae	*Pseudolmedia laevigata Trécul*	Capuli, Sandillo, Guion, Chimi, Pela perro	A	N	BS	Do	AF	BT		X
Moraceae	*Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.)*	Capuli, Sandillo, Guion, Chimi, Pela perro	A	N	BS	Do	AF-C-AG	BT	X	X
Moraceae	*Pseudolmedia spp.*	Capuli, Sandillo, Guion, Chimi, Pela perro	A	N	BS	Su-Do	AF-C	BT		X
Moraceae	*Sorocea spp.*	Tapagemewe	A	N	BS	Do	AF-C	BT		X
Moraceae	*Sorocea steinbachii C.C.Berg*	Tapagemewe	A	N	BS	Do	AF-C	BT		X
Myristicaceae	*Iryanthera hostmannii (Benth.) Warb.*	Dogopapowe	A	N	BS	So-Su	AF-MA	BT		X
Myristicaceae	*Osteophloeum platyspermum (A.DC.) Warb.*		A	N	BS	So	AF-C	BT		X
Myristicaceae	*Otoba parvifolia (Markgr.) A.H.Gentry*	Sangre, Sangre de gallina, Bella Maria, Moradillo	A	N	BS	So	AF-E	BT		X
Myristicaceae	*Virola flexuosa A.C.Sm.*	Sangre de gallina, Guapa, Coco, Tsempu	A	N	BS	Su-Do	AF-AH-C-AG	BT		X
Myristicaceae	*Virola pavonis (A.DC.) ACSm.*	Sangre de gallina, Guapa, Coco, Tsempu	A	N	BS	Do	AF-C	BT		X
Myrtaceae	*Calyptranthes nervata M.L.Kawas. & B.Holst*		AT	N	BS	Su-Do	AF-M	BT		X
Myrtaceae	*Psidium acutangulum Mart.*	Guayabilla	AT	N	BS	Do	AF-C	BT		X
Olacaceae	*Heisteria acuminata (Bonpl.) Engl.*	Onomonkawe	AT	N	BS	Su	AF-C	BT		X
Olaceae	*Minquartia guianensis*	Guayacan, Huambula, Pechice	A	N	BS	Su-Do	AF-AH	BT		X
Phyllanthaceae	*Margaritaria nobilis*		A	N	BS	Su	AF-M	BT		X
Phyllanthaceae	*Richeria racemosa (Poepp.) Pax & K.Hoffm.*		A	N	BS	Do	AF-M	BT		X
Picramniaceae	*Picramnia juniniana J.F.Macbr.*		A	N	BS	Su-Do	AF-E	BT		X
Primulaceae	*Stylogyne longifolia (C.Mart.) Mez*		A	N	BS	Do	AH-AF-C	BT		X
Quiinaceae	*Quiina florida Tul.*		A	N	BS	E	AH-AF-C	BT		X
Rubiaceae	*Calycophyllum megistocaulum (K.Krause) C.M.Taylor*	Capirona	A	N	BS	Do	AF-C	BT	X	X
Rubiaceae	*Cordiera tuberculata C.H.Perss. & Delprete*		AT	N	BS	Do	AF-AH-C	BT		X
Rubiaceae	*Faramea spp.*	Cafetilo	A	N	BS	Su-Do	AF-C	BT		X
Rubiaceae	*Faramea torquata Müll.Arg.*	Meyemo	A	N	BS	Do-E	AF-M	BT		X
Rubiaceae	*Guettarda acreana K.Krause*		A	N	BS	So	AF-M	BT		X
Rubiaceae	*Psychotria caerulea Forsyth f.*	Mora	A	N	BS	Do	AF-C	BT		X
Rubiaceae	*Rudgea bracteata J.H.Kirkbr.*		A	N	BS	Su	AF	BT		X

Rubiaceae	*Simira spp.*	Guapala, Colorado	AT	N	BS	Do	AF-AG-AH	BT		X
Salicaceae	*Casearia prunifolia Kunth*	Yekedemenkamo	A	N	BS	Su	C	BT		X
Sapotaceae	*Chrysophyllum cainito L.*	Caimito	AT	N	BS	Do	AF-AG	BT		X
Sapotaceae	*Chrysophyllum cuneifolium (Rudge) A.DC.*	Caimito	AT	N	BS	Su-Do	AH-C	BT		X
Sapotaceae	*Chrysophyllum spp*	Caimito, Abio	A	N	BS	Do	C-AF	BT		X
Sapotaceae	*Chrysophyllum venezuelanense (Pierre) T.D.Penn.*	Caimito	A	N	BS	Su-Do	AF	BT		X
Sapotaceae	*Laetia spp.*		A	N	BS	Do	AF-C-AG	BT		X
Sapotaceae	*Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre*	Yarasillo, Caimito	AT	N	BS	Do	AH-AF-AG	BT	X	X
Sapotaceae	*Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.*	Caimito, Yarazo	A	N	BS	So-Su	AF-C-AG	BT	X	X
Sapotaceae	*Pouteria glomerata (Miq.) Radlk.*	Caimito, Yarazo, Sapote	A	N	BS	Su-Do	AF-C	BT		X
Sapotaceae	*Pouteria gracilis T.D.Penn.*	Caimito, Yarazo, Sapote	A	N	BS	So	C-AF	BT		X
Sapotaceae	*Pouteria scabritesta T.D. Penn.*	Caimito, Yarazo, Sapote	A	N	BS	Su	AF	BT		X
Sapotaceae	*Pouteria torta (Mart.) Radlk.*	Caimito, Yarazo, Sapote	A	N	BS	Su	AF-C-AG	BT		X
Sapotaceae	*Pouteria torta subsp. glabra T.D.Penn.*	Caimito, Yarazo, Sapote	A	N	BS	Su-Do	AH-AF-AG	BT	X	X
Sapotaceae	*Pouteria torta subsp. tuberculata (Sleumer) T.D.*	Caimito, Yarazo, Sapote	A	N	BS	Do	AF-C-AG	BT		X
Simaroubaceae	*Simaba polyphylla W.W. Thomas*	Kodamoe	A	N	BS	Su-Do	AF-C	BT		X
Siparunaceae	*Siparuna decipiens*	Nanagokawe	AT	N	BS	Do-E	AF	BT		X
Siparunaceae	*Siparuna thecaphora (Poepp. & Endl.) A.DC.*	Mal viento	A	N	BS	Su-Do	AF-C-AG	BT		X
Solanaceae	*Solanum spp.*	Daboe	A	N	BS	Do	AF	BT		X
Urticaceae	*Cecropia engleriana Snethl.*	Guarumo, Yarumo,	A	N	BS	Su-Do	AF	BT	X	X
Urticaceae	*Cecropia ficifolia Warb.*	Guarumo, Yarumo,	A	N	BS	Su-Do	AF	BT	X	X
Urticaceae	*Coussapoa orthoneura*	Matapalo, Higueron, Lechoso, Ilia, Llamuyo	A	N	BS	Do	AF-MA	BT		X
Urticaceae	*Pourouma bicolor C.Mart.*	Uva de monte	A	N	BS	So-Su	AF-C	BT		X
Urticaceae	*Pourouma cecropiifolia Mart.*	Uva de monte	A	N	BS	Su-Do	AF-E	BT	X	X
Urticaceae	*Pourouma minor Benoist*	Uva de monte	A	N	BS	Su-Do	AF-MA	BT		X
Violaceae	*Gloeospermum equatoriense Hekking*	Wemenkawe	A	N	BS	So-Su	AF	BT		X
Vochysiaceae	*Erisma uncinatum Warm.*	Arenillo	A	N	BS	Su-Do	AF-E	BT		X

Árbol (A), Arbusto (AT), Herbáceo (H), Palma (P).
Nativo (N), Introducido (I).
Bosque Secundario (BS), Sotobosque (So), Subdosel (Su), Dosel (Do), Emergente (E).
Alimento de fauna (AF), Agroforestales (AG), Alimento para humano (AH), Construcción ©, Encofrado (E), Medicinal (M), Maderable (MA), Ornamental(O), Protección de cuencas (PC).

Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 83. Estados de conservación



Fuente: Procapcon, 2022.

6.2.24. Sensibilidad de especies

Con relación a la metodología planteada, se procede a exponer la sensibilidad de especies de flora identificadas durante la fase de campo.

Tabla 161. Sensibilidad de especies de flora

Especie	Nombre común	ESTADOS DE PROTECCIÓN UICN							DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA			USO LOCAL			MOVILIDAD			TOTAL	SENSIBILIDAD
		Sin categoría	LC	NE	NT	VU	EN	CR	LOCAL	REGIONAL	AMPLIA	PERMANENTE	ESTACIONAL	NINGUNO	INMÓVIL FAUNA	INMÓVIL FLORA	MÓVIL		
		0	1	2	3	4	5	6	5	2	0	2	1	0	2	1	0		
Saurauia herthae Sleumer	0		1							2			1			1		5	Baja
Spondias mombin Jacq.	Obo, Jobo, Ciruelo		1								0		1			1		3	Baja
Annona neochrysocarpa H. Rainer	Anona					4				2			1			1		8	Media
Cremastosperma cauliflorum R.E.Fr.			1							2				0		1		4	Baja
Cremastosperma gracilipes R.E.Fr.			1							2				0		1		4	Baja
Duguetia hadrantha (Diels) R.E.Fr.	Anzuelo kaspi		1								0			0		1		2	Baja
Duguetia spixiana Mart.	Quinilla		1								0	2				1		4	Baja
Duguetia surinamensis R.E.Fr.			1								0	2				1		4	Baja
Guatteria asplundiana R.E.Fr.	Oñetawe		1							2				0		1		4	Baja
Guatteria duodecima Maas & Westra	0		1								0			0		1		2	Baja
Guatteria scalarinervia D.R. Simpson	Dimonkawe		1								0			0		1		2	Baja
Xylopia nitida Dunal	Wimatoe		1								0			0		1		2	Baja
Xylopia sericea A.St.-Hil.			1							2			1			1		5	Baja
Tabernaemontana sananho Ruiz & Pav.	Lechero		1							2		2				1		6	Media
Schefflera spp		0									0			0		1		1	Baja
Astrocaryum chambira Burret	Chambira	0								2				0		1		3	Baja
Bactris gasipaes Kunth	Chonta	0									0		1			1		2	Baja
Geonoma triglochin Burret	Aya panka	0								2				0		1		3	Baja
Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.	Pambil		1								0	2				1		4	Baja
Oenocarpus bataua Mart.	Ungurahua	0									0		1			1		2	Baja
Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl.	Zancona		1								0			0		1		2	Baja
Wettinia maynensis Spruce	Chonta	0								2			1			1		4	Baja
Baccharis latifolia (Ruiz. &Pav.) Pers.	Chilco		1								0			0		1		2	Baja
Piptocoma discolor (Kunth) Pruski	Pigüe		1							2		2				1		6	Media
Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don	Arabisco, Jacaranda		1								0			0		1		2	Baja

Jacaranda glabra (A.DC.) Bureau & Schumann	Arabisco, Jacaranda		1							2				0		1		4	Baja
Bursera copallifera (Sessé & Moc. ex DC.) Bullock	Arabisco, Jacaranda		1								0		1			1		3	Baja
Crepidospermum rhoifolium (Benth.) Triana & Planch.	Bekanewe, winmonkawe		1								0			0		1		2	Baja
Dacryodes peruviana (Loes.) H.J. Lam	Copal, Copalillo, Anime		1							2		2				1		6	Media
Protium aracouchini (Aubl.) Marchand	Copal kaspi		1							2			1			1		5	Baja
Protium guianense (Aubl.) Marchand	Copal, Copalillo, Anime		1							2			1			1		5	Baja
Protium nodulosum Swart	Copal kaspi		1							2			1			1		5	Baja
Protium subserratum (Engl.) Engl.	Copal, Copalillo, Anime		1							2				0		1		4	Baja
Tetragastris panamensis (Engl.) Kuntze	Nempokawe		1								0			0		1		2	Baja
Caryocar glabrum (Aubl.) Pers.			1							2			1			1		5	Baja
Couepia chrysocalyx (Poepp.) Benth. ex Hook. f.	Hueso		1							2				0		1		4	Baja
Chrysochlamys membranacea Planch. & Triana			1								0	2				1		4	Baja
Chrysochlamys spp.		0									0			0		1		1	Baja
Garcinia macrophylla Mart.			1								0			0		1		2	Baja
Symphonia globulifera L.fil.	Azufre, Guion		1								0		1			1		3	Baja
Tovomita weddeliana Planch. & Triana			1								0			0		1		2	Baja
Buchenavia viridiflora Ducke			1							2			1			1		5	Baja
Terminalia oblonga (Ruiz & Pav.) Steud.	Guayabillo, Terminalia, Yunyun		1								0		1			1		3	Baja
Sloanea cf. pubescens	Achotillo, Achote, Manduro	0								2		2				1		5	Baja
Sloanea synandra Spruce ex Benth	Achotillo, Achote, Manduro	0								2				0		1		3	Baja
Erythroxylum macrophyllum Cav.	Coca de monte		1							2				0		1		4	Baja
Alchorneopsis floribunda (Benth.) Müll.Arg.	Ishpa muyu		1								0		1			1		3	Baja
Aparisthmium cordatum (A. Juss.) Baill.	Gakamenewe		1							2				0		1		4	Baja
Caryodendron orinocense	Mani de monte		1							2			1			1		5	Baja
Conceveiba rhytidocarpa Müll.Arg.	Gimonoe		1							2				0		1		4	Baja
Brownea grandiceps Jacq.	Clavellin, Cruz caspi		1							2				0		1		4	Baja

Calliandra angustifolia Spruce ex Benth.			1							0			0		1		2	Baja
Cedrelinga cateniformis (Ducke) Ducke	Chuncho, Seique		1						2			1			1		5	Baja
Dalbergia monetaria L.f.			1							0			0		1		2	Baja
Dialium guianense (Aubl.) Sandwith	Dekademo		1							0		1			1		3	Baja
Dussia tessmannii Harms	Porotón, Porotillo		1						2				0		1		4	Baja
Hymenaea oblongifolia Huber	Azucar, Azucar muyu, Tamarindo		1						2			1			1		5	Baja
Inga alba (Sw.) Willd.	Guaba		1							0		1			1		3	Baja
Inga bourgoni (Aubl.) DC.	Guaba		1						2			1			1		5	Baja
Inga cayennensis Sagot ex Benth.	Guaba, Guabilla		1							0		1			1		3	Baja
Inga edulis Mart.	Guaba		1							0		1			1		3	Baja
Inga multinervis T.D.Penn.	Guaba, Guabo, Guabilla		1						2			1			1		5	Baja
Inga nobilis	Guaba, Guabo, Guabilla		1							0		1			1		3	Baja
Inga ruiziana G. Don	Guaba, Guabo, Guabilla		1							0		1			1		3	Baja
Inga sp.1	Guaba, Guabo, Guabilla	0								0		1			1		2	Baja
Inga spp	Guaba, Guabo, Guabilla	0								0		1			1		2	Baja
Inga yacoana J.F. Macbr.	Guaba, Guabo, Guabilla		1						2			1			1		5	Baja
Lonchocarpus cf. seorsus	Tinto, Barbasco	0							2				0		1		3	Baja
Macrolobium angustifolium (Benth.) R.S. Cowan	Naya demowe		1						2				0		1		4	Baja
Macrolobium microcalyx Ducke			1						2				0		1		4	Baja
Marmaroxylon basijugum (Ducke) L. Rico	Porotillo	0							2				0		1		3	Baja
Parkia multijuga Benth.	Guarango, Cutanga, Tankam		1						2				0		1		4	Baja
Parkia nitida Miq.	Guarango, Cutanga, Tankam		1						2			1			1		5	Baja
Parkia spp.	Guarango, Cutanga, Tankam	0							2				0		1		3	Baja
Parkia velutina Benoist	Guarango, Cutanga, Tankam		1						2				0		1		4	Baja
Pterocarpus cf. rohrii	Sangrón	0							2			1			1		4	Baja
Pterocarpus spp	Sangrón	0							2			1			1		4	Baja
Swartzia calophylla R.S. Cowan	Naranjo, Naranjito, Cano de hacha	0							2				0		1		3	Baja
Swartzia spp.	Naranjo, Naranjito, Cano de hacha	0							2				0		1		3	Baja

Zygia heteroneura Barneby & J.W. Grimes	Sacha guaba	0							2			1			1		4	Baja
Rauvolfia spp		0							2				0		1		3	Baja
Heliconia stricta Huber		0								0			0		1		1	Baja
Vismia baccifera (L.) Triana & Planch.	Achotillo,Llorasangre		1						2				0		1		4	Baja
Vismia baccifera (L.) Triana & Planch.	Achotillo,Llorasangre	0							2				0		1		3	Baja
Vitex cymosa Bertero ex Spreng.	Urcu, chutu, Pucuna caspi, Guayacan		1						2			1			1		5	Baja
Vitex triflora Vahl	Urcu, chutu, Pucuna caspi, Guayacan		1						2			1			1		5	Baja
Aniba guianensis Aubl.	Okatowe		1						2				0		1		4	Baja
Aniba hostmanniana (Nees) Mez	Canelo fino		1							0			0		1		2	Baja
Aniba panurensis (Meisn.) Mez			1							0		1			1		3	Baja
Aniba riparia (Nees) Mez	Payanchillo		1						2				0		1		4	Baja
Endlicheria bracteata Mez	Okatowe		1						2			1			1		5	Baja
Endlicheria spp		0							2			1			1		4	Baja
Endlicheria tschudyana (Lasser) Kosterm.	Okatowe		1						2			1			1		5	Baja
Licaria canella (Meisn.) Kosterm.	Canelo		1						2			1			1		5	Baja
Mezilaurus triunca van der Werff		0							2				0		1		3	Baja
Nectandra spp	Canelo, Jigua, Alcanfor, Teme	0							2			1			1		4	Baja
Nectandra viburnoides Meisn.	Canelo		1						2			1			1		5	Baja
Ocotea cernua (Nees) Mez	Canelo, Amarillo		1							0		1			1		3	Baja
Ocotea spp	Canelo, Jigua, Alcanfor, Teme	0								0		1			1		2	Baja
Pleurothyrium bifidum Nees	Jigua blanca		1						2				0		1		4	Baja
Pleurothyrium cuneifolium Nees			1						2				0		1		4	Baja
Eschweilera andina (Rusby) J.F.Macbr.			1						2			1			1		5	Baja
Eschweilera bracteosa (Poepp. ex O. Berg) Miers	Fono, Guasco, Guasca		1						2				0		1		4	Baja
Eschweilera coriacea (DC.) S.A.Mori	Widimowe		1						2			1			1		5	Baja
Eschweilera juruensis R.Knuth		0							2				0		1		3	Baja
Grias neuberthii J.F.Macbr.	Pitón		1						2			1			1		5	Baja
Gustavia longifolia Poepp. ex O.Berg	Moinka	0								0		1			1		2	Baja
Apeiba membranacea Spruce ex Benth.	Peine de mono, Corcho, Shimut		1							0		1			1		3	Baja

Apeiba tibourbou Aubl.	Peine de mono, Corcho, Shimut		1							0		1			1		3	Baja
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Ceiba, Ceibo, Ceibo verde		1							0			0		1		2	Baja
Matisia bracteolosa Ducke	Sapote		1							0			0		1		2	Baja
Matisia idroboi Cuatrec.	Sapote		1						2			1			1		5	Baja
Matisia malacocalyx (Robyns & Nilsson) W.S.Alverson	Sacha zapote		1						2			1			1		5	Baja
Matisia obliquifolia Standl.	Sapote		1						2			1			1		5	Baja
Quararibea wittii K.Schum. & Ulbr.	Molinillo		1						2				0		1		4	Baja
Sterculia apeibophylla Ducke	Cacao de monte	0							2			1			1		4	Baja
Sterculia colombiana Sprague	Cacao de monte		1						2			1			1		5	Baja
Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.	Cacao de monte	0							2			1			1		4	Baja
Theobroma subincanum Mart.	Cacao de monte		1						2			1			1		5	Baja
Clidemia allardii Wurdack			1						2				0		1		4	Baja
Miconia pilgeriana Ule	Colca, miconia	0							2				0		1		3	Baja
Miconia spp		0								0			0		1		1	Baja
Miconia tomentosa (Rich.) D.Don	Colca, miconia		1						2				0		1		4	Baja
Cabralea canjerana	Bateacaspi, cedrillo		1						2			1			1		5	Baja
Guarea carinata Ducke	Colorado, manzano, Tukuta		1							0		1			1		3	Baja
Guarea glabra (Kunth) T.D.Penn.	Colorado, manzano, Tukuta		1							0		1			1		3	Baja
Guarea kunthiana A.Juss.	Colorado manzano, Colorado, Chialde, Yansao		1							0		1			1		3	Baja
Guarea pubescens (Rich.) A.Juss.	Colorado, manzano, Tukuta		1							0		1			1		3	Baja
Guarea silvatica	Colorado, manzano, Tukuta		1						2			1			1		5	Baja
Guarea spp	Colorado manzano, Colorado, Chialde, Yansao	0								0			0		1		1	Baja
Trichilia maynasiana C.DC.	Dawawe	0								0			0		1		1	Baja
Batocarpus amazonicus (Ducke) Fosberg	Sandillo		1							0			0		1		2	Baja
Batocarpus orinocensis H.Karst.	Sandillo		1						2			1			1		5	Baja
Brosimum alicastrum Sw.	Lechero, Sacha copal. Sande	0								0		1			1		2	Baja
Brosimum utile (Kunth) Oken	Sande, Sandi		1						2				0		1		4	Baja
Clarisia racemosa Ruiz & Pav	Moral, Jojoncho, moral bobo		1							0			0		1		2	Baja
Ficus maxima Mill.	Guambo	0								0			0		1		1	Baja
Ficus spp	Matapalo, Higueron, Lechoso, Ilia, Llamuyo	0								0			0		1		1	Baja
Helicostylis tomentosa	Ñopewe		1						2			1			1		5	Baja

Helicostylis turbinata C.C.Berg	Ñopewe	0							2				0			1		3	Baja
Perebea guianensis subsp. acanthogyne	Ñopewe	0								0		1				1		2	Baja
Perebea xanthochyma H. Karst	Engamonkawe	0								0		1				1		2	Baja
Poulsenia armata (Miq.) Standl.	Capuli, Sandillo, Guion, Chimi, Pela perro		1							0			0			1		2	Baja
Pseudolmedia laevigata Trécul	Capuli, Sandillo, Guion, Chimi, Pela perro		1							0			0			1		2	Baja
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.)	Capuli, Sandillo, Guion, Chimi, Pela perro		1							0		1				1		3	Baja
Pseudolmedia spp.	Capuli, Sandillo, Guion, Chimi, Pela perro	0								0			0			1		1	Baja
Sorocea spp.	Tapagemewe	0								0			0			1		1	Baja
Sorocea steinbachii C.C.Berg	Tapagemewe		1							0			0			1		2	Baja
Iryanthera hostmannii (Benth.) Warb.	Dogopapowe		1						2			1				1		5	Baja
Osteophloeum platyspermum (A.DC.) Warb.			1						2				0			1		4	Baja
Otoba parvifolia (Markgr.) A.H.Gentry	Sangre, Sangre de gallina, Bella Maria, Moradillo	0								0		1				1		2	Baja
Virola flexuosa A.C.Sm.	Sangre de gallina, Guapa, Coco, Tsempu		1						2			1				1		5	Baja
Virola pavonis (A.DC.) ACSm.	Sangre de gallina, Guapa, Coco, Tsempu		1						2				0			1		4	Baja
Calyptranthes nervata M.L.Kawas. & B.Holst			1						X							1		2	Baja
Psidium acutangulum Mart.	Guayabilla		1						2							1		4	Baja
Psidium guajava L.	Guayaba		1							0		1				1		3	Baja
Heisteria acuminata (Bonpl.) Engl.	Onomonkawe		1							0			0			1		2	Baja
Minquartia guianensis	Guayacan, Huambula, Pechice				3					0		1				1		5	Baja
Margaritaria nobilis		0								0		1				1		2	Baja
Richeria racemosa (Poepp.) Pax & K.Hoffm.		0							2				0			1		3	Baja
Picramnia juniniana J.F.Macbr.		0							2			1				1		4	Baja
Piper spp		0								0			0			1		1	Baja
Stylogyne longifolia (C.Mart.) Mez			1						2				0			1		4	Baja
Quiina florida Tul.			1							0			0			1		2	Baja
Calycophyllum megistocaulum (K.Krause) C.M.Taylor	Capirona	0							2			1				1		4	Baja

Cordiera tuberculata C.H.Perss. & Delprete		0							2			1			1		4	Baja
Faramea spp.	Cafetilo	0								0			0		1		1	Baja
Faramea torquata Müll.Arg.	Meyemo		1							0		1			1		3	Baja
Guettarda acreana K.Krause			1						2				0		1		4	Baja
Psychotria caerulea Forsyth f.	Mora		1						2			1			1		5	Baja
Rudgea bracteata J.H.Kirkbr.		0							2				0		1		3	Baja
Simira spp.	Guapala, Colorado	0								0			0		1		1	Baja
Casearia prunifolia Kunth	Yekedemenkamo		1							0		1			1		3	Baja
Chrysophyllum cainito L.	Caimito	0							2			1			1		4	Baja
Chrysophyllum cuneifolium (Rudge) A.DC.	Caimito		1						2				0		1		4	Baja
Chrysophyllum spp	Caimito, Abio	0								0			0		1		1	Baja
Chrysophyllum venezuelanense (Pierre) T.D.Penn.	Caimito		1							0		1			1		3	Baja
Laetia spp.		0								0			0		1		1	Baja
Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre	Yarasillo, Caimito		1							0		1			1		3	Baja
Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.	Caimito, Yarazo		1						2			1			1		5	Baja
Pouteria glomerata (Miq.) Radlk.	Caimito, Yarazo, Sapote	0							2			1			1		4	Baja
Pouteria gracilis T.D.Penn.	Caimito, Yarazo, Sapote					4			2			1			1		8	Media
Pouteria platyphylla (A.C.Sm.) Baehni	Caimito, Yarazo		1						2			1			1		5	Baja
Pouteria scabritesta T.D. Penn.	Caimito, Yarazo, Sapote	0							2			1			1		4	Baja
Pouteria torta (Mart.) Radlk.	Caimito, Yarazo, Sapote		1							0		1			1		3	Baja
Pouteria torta subsp. glabra T.D.Penn.	Caimito, Yarazo, Sapote		1						2			1			1		5	Baja
Pouteria torta subsp. tuberculata (Sleumer) T.D.	Caimito, Yarazo, Sapote		1						2			1			1		5	Baja
Simaba polyphylla W.W. Thomas	Kodamoe		1						2				0		1		4	Baja
Siparuna decipiens	Nanagokawe		1							0			0		1		2	Baja
Siparuna thecaphora (Poepp. & Endl.) A.DC.	Mal viento		1							0			0		1		2	Baja
Solanum spp.	Daboe	0								0			0		1		1	Baja
Solanum grandiflorum Ruiz & Pav.		0							2			1			1		4	Baja
Cecropia engleriana Snethl.	Guarumo, Yarumo,		1							0			0		1		2	Baja
Cecropia ficifolia Warb.	Guarumo, Yarumo,		1							0			0		1		2	Baja
Cecropia sciadophylla C.Mart.	Guarumo, Yarumo,		1							0			0		1		2	Baja
Coussapoa orthoneura	Matapalo, Higueron, Lechoso, Ilia, Llamuyo		1						2				0		1		4	Baja

Pourouma bicolor C.Mart.	Uva de monte		1							0		1			1		3	Baja
Pourouma cecropiifolia Mart.	Uva de monte		1							0		1			1		3	Baja
Pourouma minor Benoist	Uva de monte		1							0		1			1		3	Baja
Gloeospermum equatoriense Hekking	Wemenkawe		1							0			0		1		2	Baja
Erisma uncinatum Warm.	Arenillo		1						2				0		1		4	Baja

Fuente: Procapcon, 2022.

A partir del análisis de las especies sensibles tomando variables de conservación, uso y distribución, se puede determinar que, de las 201 especies determinadas durante la fase de campo, únicamente 5 de ellas tienen una sensibilidad media y 196 una baja sensibilidad, mientras que para el presente proyecto no se evidencian especies con alta sensibilidad en función de las variables antes descritas

6.2.25. Discusión

Los índices de valor de importancia (IVI) para las especies de cada área de estudio son diferentes debido a la irregularidad del terreno, las condiciones in situ, y el grado de alteración de cada uno de los puntos, es decir, no tienen los mismos valores ni serán las mismas especies en todos los sitios de estudios; es así que teniendo en cuenta lo expresado el IVI del punto de estudio Plataforma A (PMF-01) la especie *Licaria canella* es la especie con mayor (IVI) en el área con 19,86%, seguido de *Iriartea deltoidea* con 17,83% lo que se corrobora con (Maldonado, 2016), en el que en su estudio la especie con mayor (IVI) fue *Erisma uncinatum* con 16,34% seguido de *Iriartea deltoidea* con 15,36%.

Forestalmente hablando, los bosques húmedos del noroccidente tienen más madera que sus similares amazónicos y, sobre todo, en áreas entre 50 y 250 m de altitud existe una clara dominancia del sande. En la parte amazónica los volúmenes están repartidos en muchas especies según (Palacios, 2001), Lo que no se demuestra en el presente estudio ya que se trata de un área altamente perturbada que no contempla árboles emergentes más que 17 individuos en todas las áreas de estudio que corresponde al *Parkia nítida, Cedrelinga cateniformis, Cecropia engleriana,* y su mayor distribución vertical se encuentra en Subdosel (10-14,99 m).

Los bosques nativos son altamente diversos y heterogéneos. En la parte amazónica del Ecuador, a menudo sorprenden los cambios en la dominancia de especies. (Palacios, 2001). En la zona de estudio los bosques forman un ecosistema que muy irregular evidenciándose varios claros de bosque y zonas de cambio de uso de suelo por alteraciones antrópicas disminuyendo la diversidad de esta área.

El área de estudio en el bosque presenta una densidad alta, marcada por varias especies dominantes principalmente por árboles jóvenes: *Iriartea deltoidea Endlicheria tschudyana*, *Otoba parvifolia*, *Chrysophyllum cuneifolium*, *Nectandra viburnoides*. Ello coincide con (Nabors, 2006) quien concluye que una comunidad suele estar caracterizada por una o varias especies dominantes, que son aquellas que cuentan con un mayor número de individuos, una mayor biomasa u otros indicadores de importancia dentro de la comunidad.

El presente estudio determinó un total de 1286 individuos entre los distintos puntos de estudio, los mismos que se distribuyeron en 41 familias y 187 especies, no obstante este valor está un poco por debajo de otras zonas de la región, en particular el Yasuní en donde la media está por encima de los 600 individuos por hectárea según (Guevara et al, 2009), donde según el índice de similitud de Jaccard existe poca semejanza entre las áreas de estudio siendo la Plataforma F y el Punto 1 las más similares con 64,86%, lo que se acoge a lo expresado por (Palacios, 2001), los bosques nativos son altamente diversos y heterogéneos. En la parte amazónica del Ecuador, a menudo sorprenden los cambios en la dominancia de especies, esto se supone por la intervención antrópica en las zonas para cambio de usos de suelo y la regeneración del bosque secundario el cual va a depender de varios factores como geología, mineralogía, hidrología, especies pioneras, regeneración de las especies in situ, entre otros, que van a determinar la manera en la que el bosque se regenera naturalmente.

El análisis de Chao 1 arrojó como resultado que el estimador ACE, el cual fue basado en abundancia fue representativo con 98,65% por lo tanto debido a la riqueza de especies registradas en esta cobertura esta posiblemente logra estabilizarse en un asíntota, sin embargo al ser una cobertura altamente intervenida y que se encuentran caminos comunales, facilitando su intervención, su diversidad se ha visto afectada y así, se llegase a aumentar el esfuerzo de muestreo, es poco probable que se aumenten los valores de diversidad y se logre la estabilización de la curva de acumulación, en este apartado se puede determinar que el muestreo dentro del Bloque 90-Sahino fue representativo con más de 30 días de muestreo cuantitativo y cualitativo. La zona centro y norte del Bloque 90-Sahino se encontraba dividida en comunas indígenas con mejor estado de conservación debido a la dificultad de acceso a éstas, en la zona sur, el panorama fue diferente,

debido a la presencia de vías de acceso de segundo y tercer orden, utilizadas en su mayoría para la extracción de madera y circulación de tráfico liviano.

Para el análisis de diversidad alfa, tanto los índices de Shannon-Wiener (3,66) y la diversidad de Simpson (1-S), con un valor de 0,97catalogan a la zona y sus parches boscosos como correlacionada con hábitats de alta diversidad. A lo largo de la fase de campo, se pudo constatar que la parte Norte del Bloque 90-Sahino, se encontraba mejor conservado que la zona Sur al tener en su mayoría comunas indígenas e inexistentes vías de acceso para encontrar ecosistemas mejor conservados con pocos signos de extracción maderera; en la parte sur del Bloque 90-Sahino, estuvo conformada en su gran mayoría por comunidades colonas donde se hizo evidente la presencia de vías de segundo y tercer orden así como por rasantes para la extracción maderera.

En cuanto al análisis de Chao 1 y la curva de acumulación, se identificaron un total de 187 especies de 208 esperadas, representando casi el 90% de todas las especies esperadas, iniciando la estabilización en la unidad de muestreo 9. Se puede establecer que el muestreo fue representativo para el Bloque 90-Sahino.

Para el análisis de la diversidad beta, la similitud de Jaccard, muestra que la similitud entre los puntos Plataforma F y punto 1 es del 64% es la más alta similitud dentro del análisis del Bloque 90-Sahino, lo que indica que la composición florística fue cambiando a medida que se realizaba el estudio debido a las características in situ de cada uno de los puntos donde se realizaron las parcelas de estudio.

6.3. CONCLUSIONES FLORA

Se obtuvo un total de 1286 individuos entre los distintos puntos de estudio, los mismos que se distribuyeron en 41 familias y 187 especies. Las especias con frecuencia dominante tenemos: *Iriartea deltoidea* (F=63), *Otoba parvifolia* (F=46), *Endlicheria tschudyana* (F=41), *Nectandra viburnoides* (F=39)
Existe similitud entre los puntos de muestreo especialmente entre las Plataforma F y Punto 1 El Índice de Simpson Y Shannon muestran una diversidad alta en todos los sitios de estudio.

El bosque no es homogéneo debido a las alteraciones e impactos sufridos en la zona como el cambio de uso de suelo a pastizales y extracción de madera, también hay que tener en cuenta que la topografía del terreno es muy irregular con pendientes de hasta 35% y unos 8m-10m de altura formando zonas inundables a sus alrededores.

La mayor parte de las especies se encuentra en el estrato de subdosel (10m-15m) con 556 individuos y en el estrato de dosel con 476 individuos, muy pocas especies emergentes solamente 17 especies en el estudio, así mismo, los diámetros de las especies mayormente se encuentran en la clase 1 (10cm-46cm) de diámetro, lo que muestra un bosque en sucesión.

La mayor parte de las especies estudiadas se encuentran en un estado de conservación de Preocupación menor con 133 individuos y solamente 2 especies vulnerables, no se encontraron especies en peligro o en estado crítico de conservación.

7.1. METODOLOGÍAS APLICADA

Las metodologías empleadas fueron realizadas con el fin de cumplir los objetivos establecidos en el presente estudio. Las modificaciones de los días de muestreo y los puntos de muestreo fueron consideradas para poder cubrir todas las zonas de influencia del proyecto y obtener datos concisos para la aplicación estadística analítica y descriptiva en el componente de mastofauna. Se realizó modificaciones y/o adaptaciones en cuanto al número de trampas, longitud de los transectos y días de esfuerzo de muestreo por impedimentos en las diversas características de las plataformas, como la vegetación, el suelo, clima, entre otros factores, incluyendo la intervención del ser humano.

Los registros obtenidos en los transectos de observación no fueron tomados en cuenta para cálculos estadísticos cuantitativos; esto, con la finalidad de evitar sesgos en la información, según menciona Tirira (2017), ya que hay especies que por su velocidad de movimiento no pueden ser visualizadas, por lo que su identificación, con frecuencia, en campo puede ser errónea. Sin embargo, estos datos ayudan a complementar la composición de mamíferos por punto de muestreo.

Los puntos de muestreo cuantitativos fueron establecidos en lugares que presentaron la mayor y mejor cobertura vegetal, al igual donde previamente hubo varios avistamientos de mamíferos y la colocación de trampas fuese más idónea. De igual manera, los puntos de muestreo cualitativos fueron establecidos en relación con las facilidades existentes, puesto que son áreas de refugio para la fauna terrestre y cuya finalidad fue la de identificar la mayor cantidad de mamíferos presentes en los diferentes puntos de muestreo del área de estudio.

7.1.1. Muestreo Cuantitativo

7.1.1.1. Trampas Sherman y Tomahawk

Para el estudio de mesomamíferos y micromamíferos no voladores se utilizaron 20 trampas Sherman y cinco trampas Tomahawk por punto de muestreo cuantitativo; se establecieron nueve puntos cuantitativos: Plataforma A (Espíritu Noteno), Plataforma B (Comuna Tigre playa), Plataforma C (Alama Lojana), Plataforma D (Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1), Plataforma F (Comuna Tigre playa), Punto 1 (Comuna Tigre playa), Punto 2 (Comuna Tigre playa), Punto 5 (Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1) y Punto 9 (Comunidad La Calumeña). Estas trampas se establecieron en un transecto lineal de 100 metros, en cinco estaciones (cuatro trampas Sherman por estación), ubicadas de tal manera que cubran los ecotonos presentes dentro de un mismo hábitat o ecosistema, con una separación aproximada de 10 metros entre cada una. Cada estación estuvo conformada por cuatro trampas Sherman y una trampa Tomahawk. Las trampas fueron colocadas entre hojarasca en el suelo, en huecos y troncos (en sitios considerados adecuados para el tránsito de meso y micromamíferos). Como cebo de captura se utilizó una mezcla de avena, atún, mantequilla de maní, semillas de girasol, aceite de hígado de bacalao y esencia de vainilla (Wilson et al., 1996).

Las trampas permanecieron activas durante 48 horas consecutivas (dos noches) en cada punto de muestreo y se revisó el cebo dos veces al día, en la mañana y en la tarde para garantizar su integridad y funcionalidad en el método de trampeo.

Foto 135. Colocación de Trampas Sherman y Tomahawk



Fuente: Procapcon, 2022.

7.1.1.2. Captura mediante Redes de Neblina

Para el monitoreo de murciélagos también se establecieron nueve puntos de muestreo cuantitativos: Plataforma A (Espíritu Noteno), Plataforma B (Comuna Tigre playa), Plataforma C (Alama Lojana), Plataforma D (Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1), Plataforma F (Comuna Tigre playa), Punto 1 (Comuna Tigre playa), Punto 2 (Comuna Tigre playa), Punto 5 (Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1) y Punto 9 (Comunidad La Calumeña). Se utilizó 10 redes de neblina de 12 m de largo por 2,50 m de alto (Tirira & Boada, 2009).

La elección del lugar para la colocación de redes se determinó in situ, en sitios representativos, de la topografía y vegetación. Al colocar dos redes juntas, ambas fueron consideradas como independientes para el análisis de esfuerzo de muestreo.

El muestreo se realizó durante tres noches, de 18h00 a 22h00 (tres noches/cuatro horas/10 redes) por ser el horario de mayor actividad de este grupo de mamíferos, logrando un esfuerzo total de muestreo de 120 horas/red (esfuerzo de muestreo aceptable para el tipo de hábitat, la extensión de la zona y el tipo de ecosistema) (Suárez y Mena 1994). Las redes fueron revisadas en períodos de tiempo de 15 a 30 minutos según la intensidad de captura.

Los individuos capturados fueron fotografiados y se tomaron las medidas respectivas, junto con los datos de importancia para su correcta identificación. Posteriormente, se realizó el marcaje de cada individuo con marcador en la parte interior del antebrazo derecho, entre el codo y hombro, para evitar el reconteo y sesgos en la información de cálculos de abundancia y diversidad; los individuos fueron liberados en la misma zona de su captura. Para la identificación de este grupo de mamíferos se utilizaron las claves reportadas en Murciélagos del Ecuador (Albuja, 1999), y la Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2017); estas dos guías están diseñadas para trabajar con individuos adultos y se basan principalmente en los patrones de coloración, medidas corporales, fórmulas dentales y rangos de distribución.

Foto 136. Colocación de Redes de Neblina dentro del Bloque 90-Sahino.



Fuente: Procapcon, 2022.

7.1.2. Muestreo Cualitativo

7.1.2.1. Transectos de Observación Directa e Indirecta

Para obtener registros directos e indirectos de especies de mamíferos, por medio de la observación directa del individuo o grupo de individuos en el sitio de estudio. Se realizaron recorridos de observación directa e indirecta en los respectivos puntos de muestreo cualitativos (lo más recto posible como el terreno lo permitió, caso contrario, se recorrió en diferentes direcciones, abarcando siempre los diferentes mosaicos de cobertura vegetal existentes). Así también, se utilizaron los transectos establecidos para las trampas de captura y redes de neblina, así como los caminos existentes en el área, con la finalidad de abarcar un área significativa en cada punto de muestreo, permitiendo registrar el mayor número de especies presentes en las áreas de estudio. Los recorridos se realizaron durante tres días en los puntos cuantitativos, entre las 08h30 y 12:00 horas de la mañana para especies diurnas y entre las 14:00 y 22:30 horas de la noche para las especies nocturnas. Mientras que los recorridos de los puntos cualitativos se realizaron únicamente durante dos horas. Dentro de los recorridos se realizaron observaciones de rastros (aquella evidencia que demuestre la presencia de una especie de una zona, Tirira, 2017) como huellas, huesos, pisadas, madrigueras, refugios, sitios de reposo, comederos, heces, marcas en árboles, olores, señales de alimentación, huesos y otros restos orgánicos que determinan la presencia de especies de mamíferos.

Estos recorridos permitieron obtener registros directos e indirectos de especies de mamíferos, de las cuales resulta difícil obtener registros frecuentes debido a sus costumbres, ámbito hogareño, patrón de actividad, entre otras.

Foto 137. Recorridos de observación directa e indirecta



Fuente: Procapcon, 2022.

7.1.3. Entrevistas

Se realizaron entrevistas a los pobladores de las comunidades aledañas a los sitios de estudio, con el objetivo de brindar información acerca de la presencia o ausencia de mamíferos, y por supuesto el uso que les dan los pobladores a estas especies. Para esto se utilizó el libro de mamíferos de Tirira (2017), y fotografías a color de las diferentes especies que puedan encontrarse en la zona, facilitando así la identificación de mamíferos.

Foto 138. Entrevistas realizadas durante la fase de campo dentro del Bloque 90-Sahino.



Fuente: Procapcon, 2022.

7.1.4. Información sobre los sitios de muestreo

La siguiente tabla muestra los sitios de muestreo junto con las coordenadas de monitoreo del componente de mastofauna en el Bloque 90-Sahino.

Tabla 162. Sitios de Muestreo Cuantitativos y Cualitativos de Mastofauna

Coordenadas UTM WGS84 (Zona 18S)		Área de Muestreo	Fecha de Muestreo	Código de muestra	Tipo de Hábitat
Norte	Este				
357535	10026337	Plataforma A	03-05/02/2022	PMM-PA-R-01	Bosque secundario alterado
357417	10026380			PMM-PA-R-02	
357517	10026275		03-05/02/2022	PMM-PA-TS-01	Bosque secundario alterado
357471	10026346			PMM-PA-TS-02	
357363	10026017		03-05/02/2022	POM-PA-T-01	Bosque secundario alterado
357593	10026405			POM-PA-T-02	
357279	10026434		03-05/02/2022	POM-PA-T-03	Bosque secundario alterado
357765	10026228			POM-PA-T-04	
355026	10023409	Plataforma B	21-23/02/2022	PMM-PB-R-01	Bosque secundario, de tierra firma con pendientes poco pronunciadas
355099	10023324			PMM-PB-R-02	
355021	10023371		21-23/02/2022	PMM-PB-TS-01	Bosque secundario, de tierra firma con pendientes poco pronunciadas
355084	10023284			PMM-PB-TS-02	
354680	10023748		21-23/02/2022	POM-PB-T-01	Bosque secundario, de tierra firma con pendientes poco pronunciadas
355087	10023190			POM-PB-T-02	
355017	10023391		21-23/02/2022	POM-PB-T-03	Bosque secundario, de tierra firma con pendientes poco pronunciadas
355265	10023370			POM-PB-T-04	
354214	10018959	Plataforma C	02-04/03/2022	PMM-PC-R-01	Bosque secundario intervenido, con pocas hojarascas
354140	10019045			PMM-PC-R-02	
354221	10019162		02-04/03/2022	PMM-PC-TS-01	Bosque secundario intervenido, con pocas hojarascas
354281	10019063			PMM-PC-TS-02	
354164	10019038		02-04/03/2022	POM-PC-T-01	Bosque secundario intervenido, con pocas hojarascas
354390	10019183			POM-PC-T-02	
354428	10019015		02-04/03/2022	POM-PC-T-03	Bosque secundario intervenido, con pocas hojarascas
354248	10019270			POM-PC-T-04	
353821	10014705	Plataforma D	12-14/02/2022	PMM-PD-R-01	Bosque secundario intervenido, con pocos árboles emergentes
353828	10014790			PMM-PD-R-02	
353818	10014794		12-14/02/2022	PMM-PD-TS-01	Bosque secundario intervenido, con pocos árboles emergentes
353877	10014867			PMM-PD-TS-02	
353671	10014321		12-14/02/2022	POM-PD-T-01	Bosque secundario intervenido, con pocos árboles emergentes
353865	10014827			POM-PD-T-02	
353879	10014808		12-14/02/2022	POM-PD-T-03	Bosque secundario intervenido, con pocos árboles emergentes
354124	10014885			POM-PD-T-04	
352887	10011315	Plataforma E	06/02/2022	POM-PE-T-01	Zona de pastizal sin cobertura vegetal
353055	10011332			POM-PE-T-02	
351839	10022915	Plataforma F	27-28/02/-1/03/2022	PMM-PF-R-01	Bosque secundario, con varios árboles caídos sin copa
351811	10022808			PMM-PF-R-02	
351717	10022884		27-28/02/-1/03/2022	PMM-PF-TF-01	Bosque secundario, con varios árboles caídos sin copa
351764	10022819			PMM-PF-TF-02	
351760	10023040			POM-PF-T-01	

Coordenadas UTM WGS84 (Zona 18S)		Área de Muestreo	Fecha de Muestreo	Código de muestra	Tipo de Hábitat
Norte	Este				
351652	10022739		27-28/02/-1/03/2022	POM-PF-T-02	Bosque secundario, con varios árboles caídos sin copa
351650	10022918		27-28/02/-1/03/2022	POM-PF-T-03	Bosque secundario, con varios árboles caídos sin copa
351784	10022776			POM-PF-T-04	
353408	10023266	Punto 1	24-26/02/2022	PMM-P1-R-01	Bosque de tierra firme con pequeñas zonas inundables estacionarias
353479	10023339			PMM-P1-R-02	
353366	10023264		24-26/02/2022	PMM-P1-TS-01	Bosque de tierra firme con pequeñas zonas inundables estacionarias
353293	10023243			PMM-P1-TS-02	
353419	10023606		24-26/02/2022	POM-P1-T-01	Bosque de tierra firme con pequeñas zonas inundables estacionarias
353275	10023213			POM-P1-T-02	
353445	10023207		24-26/02/2022	POM-P1-T-03	Bosque de tierra firme con pequeñas zonas inundables estacionarias
352772	10023218			POM-P1-T-04	
354105	10022319	Punto 2	18-20/02/2022	PMM-P2-R-01	Bosque secundario alterado con árboles caídos y sin copa
354007	10022348			PMM-P2-R-02	
353977	10022074		18-20/02/2022	PMM-P2-TS-01	Bosque secundario alterado con árboles caídos y sin copa
353991	10022007			PMM-P2-TS-02	
354135	10022497		18-20/02/2022	POM-P2-T-01	Bosque secundario alterado con árboles caídos y sin copa
353973	10021993			POM-P2-T-02	
354005	10022059		18-20/02/2022	POM-P2-T-03	Bosque secundario alterado con árboles caídos y sin copa
353872	10021649			POM-P2-T-04	
354129	10019613	Punto 3	02/03/2022	POM-P3-T-01	Bosque secundario de tierra firma con pendientes poco pronunciadas
353897	10020386			POM-P3-T-01	
353743	10017561	Punto 4	05/03/2022	POM-P4-T-01	Bosque secundario inundable estacionario
354042	10018193			POM-P4-T-02	
354403	10015629	Punto 5	09-11/02/2022	PMM-P5-R-01	Bosque secundario, con varias vías de accesos a la plataforma
354478	10015611			PMM-P5-R-02	
354372	10015729		09-11/02/2022	PMM-P5-TS-01	Bosque secundario, con varias vías de accesos a la plataforma
354366	10015640			PMM-P5-TS-02	
354228	10014952		09-11/02/2022	POM-P5-T-01	Bosque secundario, con varias vías de accesos a la plataforma
354321	10015826			POM-P5-T-02	
354420	10015263		09-11/02/2022	POM-P5-T-03	Bosque secundario, con varias vías de accesos a la plataforma
354390	10015719			POM-P5-T-04	
354171	10013277	Punto 6	15/02/2022	POM-P6-T-01	Acceso a la plataforma con pastizales alrededor
353815	10014117			POM-P6-T-02	
354406	10013050	Punto 7	15/02/2022	POM-P7-T-01	Zona intervenida, con presencia de camino
354053	10012446			POM-P7-T-02	
353818	10012294	Punto 8	15/2/2022	POM-P8-T-01	Zona intervenida, con presencia de camino
352865	10012238			POM-P8-T-02	
352848	10011717	Punto 9	06-08/02/2022	PMM-P9-R-01	Bosque secundario con pocos arboles emergente
352911	10011656			PMM-P9-R-02	
352844	10011689		06-08/02/2022	PMM-P9-TS-01	Bosque secundario con pocos arboles emergente
352919	10011644			PMM-P9-TS-02	
352891	10012144		06-08/02/2022	POM-P9-T-01	

Coordenadas UTM WGS84 (Zona 18S)		Área de Muestreo	Fecha de Muestreo	Código de muestra	Tipo de Hábitat
Norte	Este				
353015	10011593			POM-P9-T-02	Bosque secundario con pocos arboles emergente
352887	10011636		06-08/02/2022	POM-P9-T-03	Bosque secundario con pocos arboles emergente
352967	10011565			POM-P9-T-04	
355030	10023005	Punto A	21/02/2022	POM-Pa-T-01	Bosque secundario, con presencia de claro de bosque
355686	10022613			POM-Pa-T-02	
355520	10012514	Punto B	15/02/2022	POM-Pb-T-01	Bosque secundario, con presencia de camino para el paso de las comunidades
354871	10012570			POM-Pb-T-02	

Fuente: Procapcon, 2022.

7.1.5. Descripción detallada de cada punto de muestreo

7.1.5.1. Cuantitativos

Plataforma A: Es un punto de muestreo cuantitativo, su ecosistema característico es bosque secundario alterado con árboles de más de 24 m de altura, con hojarasca y presencia de senderos y zonas inundables.

Foto 139. Punto de monitoreo cuantitativo: Plataforma A



Fuente: Procapcon, 2022.

Plataforma B: Es un punto de muestreo cuantitativo, su ecosistema característico es bosque secundario de tierra firme con pendientes poco pronunciadas en donde se observa alteración por extracción de madera.

Foto 140. Punto de monitoreo cuantitativo: Plataforma B



Fuente: Procapcon, 2022.

Plataforma C: Es un punto de muestreo cuantitativo, su ecosistema característico es bosque secundario intervenido con una pendiente de 30° aproximadamente, con árboles con una altura

máxima de 23 m, formando pequeñas zonas inundables estacionarias a los alrededores con poca hojarasca y árboles caídos formando claros de bosque.

Foto 141. Punto de monitoreo cuantitativo: Plataforma C



Fuente: Procapcon, 2022.

Plataforma D: Es un punto de muestreo cuantitativo, su ecosistema característico es bosque secundario intervenido por la extracción de madera y vías de acceso, con pocos árboles emergentes y árboles caídos formando claros de bosque.

Foto 142. Punto de monitoreo cuantitativo: Plataforma D



Fuente: Procapcon, 2022.

Plataforma F: Es un punto de muestreo cuantitativo, su ecosistema característico es bosque secundario, presenta árboles con altura máxima de 21 m, con varios árboles caídos, sin copa con presencia de senderos y cuerpos de agua.

Foto 143. Punto de monitoreo cuantitativo: Plataforma F



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto 1: Es un punto de muestreo cuantitativo que se encuentra en la comuna Tigre playa, su ecosistema característico es bosque secundario de tierra firme, con pendientes de hasta 30° aproximadamente formando pequeñas zonas inundables estacionarias a los alrededores, con presencia de extracción maderera.

Foto 144. Punto de monitoreo cuantitativo: Punto 1



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto 2: Es un punto de muestreo cuantitativo que se encuentra en la comuna Tigre playa, su ecosistema característico es bosque secundario alterado con una altura máxima de 25 m, con varias vías de accesos con árboles caídos y sin copa formando claros de bosque debido a la extracción de madera y presencia de pequeños riachuelos.

Foto 145. Punto de monitoreo cuantitativo: Punto 2



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto 5: Es un punto de muestreo cuantitativo que se encuentra en la Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1, su ecosistema característico es bosque secundario con árboles de 20 metros de altura y con una pendiente de 45° aproximadamente, con varios accesos de vía debido a la topografía del lugar y presencia de cuerpos de agua.

Foto 146. Punto de monitoreo cuantitativo: Punto 5



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto 9: Es un punto de muestreo cuantitativo que se encuentra en la comunidad La Calumeña. Su ecosistema característico es bosque secundario con árboles con altura máxima de 22 m, zona alterada con pocos árboles emergentes, con presencia de senderos y claros de bosque.

Foto 147. Punto de monitoreo cuantitativo: Punto 9



Fuente: Procapcon, 2022.

7.1.5.2. Cualitativos.

Plataforma E: Es un punto de muestreo cualitativo, presenta una zona de pastizal sin cobertura vegetal, con un pequeño parche de bosque en sucesión secundario y presencia de pequeños riachuelos.

Foto 148. Punto de monitoreo cualitativo: Plataforma E



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto 3: Es un punto de muestreo cualitativo que se encuentra en la comunidad Alama Lojana. Presenta un bosque secundario de tierra firma con pendientes poco pronunciadas en donde se observa alteración por extracción de madera y zonas inundables.

Foto 149. Punto de monitoreo cualitativo: Punto 3



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto 4: Es un punto de muestreo cualitativo que se encuentra en la comunidad Alama Lojana. Presenta un bosque secundario inundable estacionario con poca alteración y sin presencia de árboles emergentes.

Foto 150. Punto de monitoreo cualitativo: Punto 4



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto 6: Es un punto de muestreo cualitativo que se encuentra en la Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1. Presenta vía de acceso a las plataformas, con pastizales alrededor y con bosque secundario y pocos árboles emergentes.

Foto 151. Punto de monitoreo cualitativo: Punto 6



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto 7: Es un punto de muestreo cualitativo que se encuentra en la comunidad La Calumeña. Presenta una zona intervenida caminos, extracción de madera con pequeños parches de bosque rodeado de pastizal.

Foto 152. Punto de monitoreo cualitativo: Punto 7



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto 8: Es un punto de muestreo cualitativo que se encuentra en la comunidad La Calumeña. Presenta una zona intervenida con caminos, extracción de madera con pequeños parches de bosque rodeado de pastizal.

Foto 153. Punto de monitoreo cualitativo: Punto 8



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto A: Es un punto de muestreo cualitativo que se encuentra en la comuna Tigre playa. Es un bosque secundario con presencia de claro de bosque y con varios caminos y cuerpos de agua.

Foto 154. Punto de monitoreo cualitativo: Punto A



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto B: Es un punto de muestreo cualitativo que se encuentra en la comunidad Nueva Esperanza. Presenta en su mayoría bosque secundario con varios caminos para el paso de las comunidades, con pequeños parches de bosque rodeado de pastizales.

Foto 155. Punto de monitoreo cualitativo: Punto B



Fuente: Procapcon, 2022.

7.1.6. Metodología de identificación de especies

Para la identificación de mamíferos se utilizaron las claves reportadas en la Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2017); esta guía está diseñada para trabajar con individuos adultos y se basan principalmente en los patrones de coloración, medidas corporales, fórmulas dentales y rangos de distribución. La identificación de especies se realizó tanto en campo como en laboratorio, donde además se realizó el registro fotográfico y colecciones de referencia.

Una vez revisada la información obtenida, se procedió al análisis, tabulación, ordenamiento e interpretación de los datos referentes a los diferentes grupos registrados en el campo.

Foto 156. Identificación de quirópteros capturados durante el muestreo



Fuente: Procapcon, 2022.

7.1.7. Análisis estadísticos utilizados

Para conocer la diversidad de cada punto de muestreo, se analizan datos de riqueza y abundancia de especies e índices de diversidad alfa. Complementando estos análisis, se describe el estado de conservación y aspectos ecológicos utilizando los datos cuantitativos y cualitativos.

7.1.7.1. Riqueza y Abundancia

La riqueza total de un sitio muestreado se refiere al número de especies registradas en este, mientras que el término abundancia es el número de individuos registrados (colectados o liberados) por cada especie (Villareal et al., 2004). En este análisis se toma en cuenta únicamente los datos cuantitativos.

De acuerdo con la abundancia relativa de los mamíferos capturados, se separaron en cuatro grupos de acuerdo con el número de individuos (Stotz, et al. 1996), así:

Abundante: más de 10 individuos
Común: 6-10 individuos
Poco común: 2-5 individuos
Raro: 1 individuo.

Debe tomarse en cuenta que muchos mamíferos solamente podrán ser encontrados utilizando los métodos adecuados para su observación o captura; además, será necesario percatarse del patrón de actividad, hábitat y estrato apropiado de la especie. De esta manera, las cinco categorías utilizadas son (Tirira, 2007):

Común: Especie muy abundante y fácil de encontrar (existe una muy alta probabilidad de verla o registrarla).

Frecuente: Especie encontrada periódicamente, aunque en bajas densidades (existe una alta probabilidad de verla o registrarla).

No común: Especie encontrada con poca frecuencia, aunque en la mayoría de los casos será posible ver o registrar al menos un individuo.

Rara: Especie muy difícil de encontrar y ausente en muchas localidades o con menos de cinco registros en todo el Ecuador.

Desconocida: Cuando no existe información que permita conocer o especular la abundancia relativa de una especie. (Tirira, 2007).

7.1.7.2. Curva de Dominancia-Diversidad

Las curvas de Dominancia/Diversidad son un modelo de distribución mediante el cual se puede desarrollar una interpretación ecológica del estado de los ecosistemas evaluados (Magurran, 2004).

Se analizan las frecuencias de las especies registradas, con lo cual se puede establecer cuáles fueron las especies que presentaron el mayor número de registros.

Para el análisis de abundancia, el número de individuos de cada especie es dividido para la abundancia total registrada. Este valor corresponde a la proporción que cada especie tiene dentro de la muestra, misma que se fundamenta en el cálculo de la proporción de individuos (Pi) que pertenecen a una comunidad o a una muestra.

La fórmula de cálculo es:

$$Pi = \frac{ni}{N}$$

Dónde:
ni: es igual al número de individuos de una especie
N: es igual al número total de individuos de la muestra

Se realizó el ajuste de las curvas mediante el programa PAST, definiendo mediante análisis estadístico el tipo de modelo al que pertenece.

Esta curva es una herramienta que se emplea para el procesamiento y análisis de la diversidad biológica y refleja los aspectos ecológicamente relevantes de la diversidad como: número de especies, proporción de individuos de cada especie (Pi), igualdad o dominancia de cada especie.

Este análisis permite identificar especies que por su escasa representatividad en la comunidad son más sensibles a perturbaciones ambientales o especies abundantes que representen un interés especial de conservación (Magurran A, 1988).

7.1.7.3. Curva de Acumulación de Especies

Para determinar si las muestras tomadas en los puntos de estudio son representativas se utilizan curvas de acumulación de especies. Indican la tasa a la cual se registran las especies en una comunidad a través de la relación de las especies capturadas (eje de las abscisas x) y su abundancia de captura (eje de las ordenadas y). A medida que el número de especies crece, la probabilidad de añadir una nueva disminuye de manera proporcional, hasta llegar a 0. Cuando la curva de acumulación es asintótica, revela que el número de especies no se incrementará a pesar de que se aumenten las unidades de muestreo (Magurran, 2004). Para este análisis se toman en cuenta los resultados de riqueza obtenidas mediante métodos cuantitativos como cualitativos. Esta curva también permite estimar la eficiencia del muestreo realizado (Escalante, 2003).

Con la finalidad de obtener la curva de acumulación, se utilizan los datos estimados e intervalos de confianza proporcionados por el programa EstimateS, software especializado que permite realizar este tipo de análisis basado en un proceso de remuestreo y rarefacción mediante interacciones al azar del ordenamiento de especies.

7.1.7.4. Índice Chao 1

El índice Chao 1 estima el número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras presentes en la muestra, razón por la cual, su valor es muy sensible a la cantidad de especies raras registradas. Su fórmula es (Moreno, 2001):

S_Chao1=Sobs+(F_1^2) / (2F_2)

Donde: Sobs representa el total de especies registradas, F1 es el número de especies registradas por un solo individuo (singletons) y F2 es la cantidad de especies representadas en la muestra por dos individuos (doubletons).

La representatividad del muestreo fue evaluada en base al índice de Chao 1 y a los valores de número de especies registrado en el muestreo cuantitativo.

7.1.7.5. Índice Chao 2

Chao 2 es el estimador basado en la incidencia, esto quiere decir que necesita datos de presencia-ausencia de una especie en una muestra dada y cuántas veces está esa especie en el conjunto de muestras (Espinosa, 2003). Este índice se usa en análisis cualitativos, que no presentan abundancia de individuos.

7.1.8. Índices de Diversidad

Los índices de diversidad que se emplean en el presente trabajo (Shannon y Simpson) combinan la cantidad de especies y sus abundancias relativas dentro de una comunidad, evaluando tanto la riqueza específica como cuan equitativas son sus abundancias.

7.1.8.1. Diversidad Alfa

La diversidad alfa mide el número de especies que están interactuando en un área de un determinado tamaño. Comprende la variabilidad de especies bajo los criterios de riqueza y heterogeneidad o equitatibilidad (Magurran, 2004).

7.1.8.2. Índice de Diversidad de Shannon - Wiener

Este índice "mide el grado de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar en una colección". Varía desde 0 en comunidades con una sola especie o taxón, hasta valores del logaritmo de S, cuando existen comunidades con muchos taxones representadas por pocos individuos en el mismo número. Este índice incorpora el análisis de equidad de las especies presentes (Magurran, 2004). Para esto se utilizó el programa PAST.

Se calcula con la siguiente fórmula:

$$H = \sum_{i=1}^{S} (P_i)(log_2 P_i)$$

Dónde
pi: es la abundancia proporcional de la especie (número de individuos de la especie, dividido para el número total de individuos de la muestra).

Los valores del Índice de Shannon-Weiner inferiores a 1,5 se consideran como diversidad baja, los valores entre 1,6 a 3,4 se consideran como diversidad media y los valores iguales o superiores a 3,5 se consideran como diversidad alta (Magurran, 2004).

7.1.8.3. Índice de Dominancia de Simpson

El índice de Simpson calcula la probabilidad de que dos individuos escogidos aleatoriamente de una comunidad infinitamente grande pertenezcan a la misma especie. Parte del mismo cálculo del índice de dominancia (Moreno, 2001):

Se calcula por la fórmula:

$$S = 1 - D$$

Para entender este índice la interpretación de estos rangos es invertida, es decir, cuanto más se acerca el valor a cero existe una mayor posibilidad de dominancia de una especie y de una población; y cuanto más se acerca a uno mayor es la biodiversidad de un hábitat (Magurran, 1988).

7.1.9. Aspectos Ecológicos

Se presenta información sobre la ecología de las especies como: gremio o nicho trófico, hábito o patrón de actividad, locomoción y uso de hábitat, y sociabilidad (relaciones inter o intraespecíficas).

Los conceptos y criterios sobre aspectos ecológicos para cada especie fueron tomados de Tirira (2017).

7.1.9.1. Gremio o Nicho Trófico

Hutchinson (1957) definió al nicho ecológico como un hipervolumen de n dimensiones que constituyen los factores bióticos y abióticos, con los cuales el organismo se relaciona, permitiéndole reproducirse y colonizar otros ambientes de condiciones físicas similares. Los animales reparten los recursos en el ambiente en tres formas básicas: trófica, espacial y temporalmente. Los mamíferos son uno de los grupos de animales de más amplia distribución en el planeta, suelen ocupar uno o varios nichos a lo largo del año; estos ambientes generalmente están relacionados con la búsqueda de alimento u otro recurso para su supervivencia y reproducción. Estos son:

Frugívoros: que se alimentan de frutos.
Herbívoros: que se alimentan de plantas.
Omnívoros: que se alimentan de toda clase de sustancia orgánica, tanto vegetales como animales.
Carnívoros: que se alimentan de carne.
Insectívoros: que se alimentan de insectos.
Nectarívoros: que se alimentan de néctar (Tirira, 1999).

7.1.9.2. Hábito o Patrón de Actividad

Los mamíferos se clasificaron de acuerdo con su patrón de actividad en dos clases: nocturnos o diurnos. Sin embargo, algunos grupos de mamíferos tienen rangos más amplios, siendo de hábitos diurnos, y nocturnos como por ejemplo los tapires (Tirira, 2017).

7.1.9.3. Locomoción y Uso de hábitat

Los mamíferos se clasificaron, de acuerdo con sus hábitos y locomoción dentro del área de estudio, en: arborícolas, terrestres, aéreos y, en algunos casos, la característica puede ser combinada (Tirira, 2017).

Arborícolas: organismo adaptado para vivir en los árboles.
Terrestres: organismo adaptado para vivir en tierra firme.
Aéreos: del aire o relacionado con él (Tirira, 1999).

Así también, se definió las relaciones inter o intraespecíficas, de acuerdo con el tamaño y composición de los grupos, se clasifica para los mamíferos en gregarios, solitarios o en parejas (Tirira, 2017).

Gregarios: organismo que vive en agrupación.
Solitarios: que vive solo o aislado.
En parejas: que viven entre dos, macho y hembra (Tirira, 1999).

7.1.10. Índices de Conservación

7.1.10.1. Evaluación del Estado de Conservación de las Especies

El estado de conservación de las especies de mamíferos del presente estudio se caracterizó de acuerdo con lo publicado en el libro rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2011) y a la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (Versión 2020) (IUCN, 2020); además, se analizaron los criterios de la Convención sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2021).

Categorías de amenaza:

En Peligro Crítico (CR): cuando la especie enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.
En Peligro (EN): cuando la especie enfrenta un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.
Vulnerable (VU): cuando la especie enfrenta un riesgo alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.
Casi Amenazada (NT): cuando la especie está cerca de calificar o es probable que califique para una categoría de amenaza en el futuro próximo.
Datos Insuficientes (DD): cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación de su estado de conservación; sin embargo, no es una categoría de amenaza. Indica que se requiere más información sobre esta especie.
Preocupación menor (LC): para especies comunes y de amplia distribución.
No Evaluada (NE): para especies que no han sido sometidas a los parámetros de evaluación según los criterios de la UICN, principalmente por falta de información o por omisión. Su estado de conservación puede ser cualquiera de los anteriormente mencionados.
No Aplicable (NA): para especies introducidas.

Criterios CITES:

Apéndice I: para especies en peligro de extinción. Existe prohibición absoluta de comercialización, tanto para animales vivos o muertos, como de alguna de sus partes.
Apéndice II: para especies no amenazadas, pero que podrían serlo si su comercio no es controlado, o para especies generalmente no comercializadas, pero que requieren protección y no deben ser traficadas libremente.
Apéndice III: para especies de comercio permitido, siempre y cuando la autoridad administrativa del país de origen certifique que la exportación no perjudica a la supervivencia de la especie y que los animales fueron obtenidos legalmente.

7.1.10.2. Especies Endémicas

Las especies endémicas se determinaron según los mapas de distribución de especies de la UICN, para establecer el rango de distribución de las especies se empleó la guía de campo de mamíferos del Ecuador Tirira, (2017).

7.1.10.3. Especies Migratorias

Las especies migratorias son aquellas que, durante su ciclo de vida, realizan desplazamientos regulares entre áreas separadas, por lo general vinculados a los cambios estacionales (Tirira, 2017).

7.1.10.4. Especies Indicadoras

Los indicadores biológicos son aquellas especies sensibles a las actividades humanas o aquellas que juegan un papel esencial en sus ecosistemas. Las especies bioindicadoras no necesariamente se encontrarán amenazadas o en peligro de extinción. Para la selección de las especies de interés

e indicadoras se usó, información tomada de la guía de campo de Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2017).

Los criterios para utilizar son:

Especies que ocupan un amplio rango de los hábitats en la zona.
Especies que pueden ser comunes localmente.
Especies que pueden variar en su presencia y/o abundancia relativa debido al nivel de impacto humano; esta relación puede ser positiva o negativa.

7.1.10.5. Sensibilidad de especies

Para la determinación de la sensibilidad de especies de mamíferos, se utilizó la metodología establecida por Domus, 2009; donde se desarrolló un esquema de calificación basada en varias variables bióticas donde se establecen valores de puntuación de diversos criterios evaluados por cada especie. Las especies de alta sensibilidad son aquellas que tienen un puntaje mayor o igual a 11. La sensibilidad media corresponde a las especies con un puntaje entre 6 a 10, las especies con un puntaje entre 1 a 5 son categorizadas como especies de baja sensibilidad y aquellas con un puntaje de 0 son consideradas como no sensibles (Domus, 2009).

Tabla 163. Criterios biológicos para la determinación de la sensibilidad

Criterios	Descripción (UICN) y nacional (Libro Rojo)			Puntuación
Estatus de protección	Nivel de protección que puede recaer en una especie, definido por la categorización de especies amenazadas internacionalmente	Nivel de protección	Estatus de protección más alto (6)	6
			Estatus de protección más bajo (cero) con las especies sin estatus de protección	0
Criterios	**Descripción**			**Puntuación**
Distribución geográfica	El criterio de distribución geográfica se define en tres niveles, los que están referidos al rango de distribución que presenta cada una de las especies.	Local	Endemismo local	5
		Regional	Distribución en Sudamérica	2
		Amplia	Ampliamente distribuida	0
Uso local	Se define también en tres niveles: Uso permanente, uso estacional y especies sin uso.	Permanente	Usada durante todo el año o frecuentemente	2
		Estacional	Usado estacionalmente o solo ocasionalmente	1
		Ninguno	No usada, o muy raramente usada	0
Movilidad	El criterio de movilidad está relacionado con la habilidad del organismo para moverse o huir (escapar) a consecuencia de un	Inmóvil	Animales pequeños con una limitada habilidad para huir desde sus zonas de refugios (Reptiles, anfibios y mamíferos	2 (Fauna) 1 Flora

	disturbio en su hábitat natural.		pequeños) y plantas.	
		Móvil	En el caso de aves y mamíferos grandes, como los felinos y camélidos, que pueden escapar fácilmente de los lugares perturbados.	0

Fuente: Domus Consultoría Ambiental SAC, 2009

Tabla 164. Criterios de sensibilidad para las especies de mastofauna

Suma de los valores de sensibilidad	
PUNTUACIÓN	SENSIBILIDAD
1 a 5	Baja
6 a 10	Media
11 a más	Alta

Fuente: Domus Consultoría Ambiental SAC, 2009

7.1.10.6. Uso del recurso

Se refiere a la acción antrópica que se les da a los mamíferos, culturalmente, por la gente que vive en las áreas aledañas a los puntos de muestreo. Algunas especies de mamíferos son utilizados con algún fin, como alimento, rituales o para venderlos como partes constitutivas o comercio de especímenes vivos. Para este análisis se tomó en cuenta a las especies registradas cuantitativamente como cualitativamente, junto con la información que procede del asistente de campo, quien vive en las cercanías del área de influencia.

7.1.11. Índices comparativos clúster

7.1.11.1. Coeficiente de similitud de Jaccard

El coeficiente de similitud de Jaccard relaciona el número de especies compartidas, con el número total de especies exclusivas. Es un método cualitativo, debido a que no toma en cuenta las abundancias registradas para cada una de las especies; por lo tanto, no hace comparaciones de la biodiversidad entre las áreas de estudio (Fletcher, 2018).

Su fórmula es:

$$J= c/(a+b+c)$$

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

Este análisis sirve para determinar el cambio en la riqueza de especies entre la línea base y los futuros monitoreos. También se aplica el mismo índice para determinar los cambios que puedan registrarse, en cada grupo estudiado, entre la composición y estructura de las poblaciones a lo largo del tiempo.

7.1.12. Detalle del esfuerzo de muestreo

A continuación, se muestra el esfuerzo de muestreo realizado por el componente de Mastofauna. Cabe destacar que, todos los días y metodologías fueron acompañadas por un guía.

Tabla 165. Esfuerzo de muestreo del componente Mastofauna

Punto/Código de Muestreo	Tipo de Muestreo	Tipo de Metodología	Número de Redes/Trampas/Transectos	Horas por Día	Número de Días	Esfuerzo Muestreo (hora/día)
Plataforma A	Cuantitativo	Cualitativo asociado al cuantitativo	Recorrido de observación directa e indirecta	2 horas	3 días	6 horas
		Trampas Sherman y Tomahawk	20 Sherman, 5 Tomahawk	24 horas	2 días	48 horas
		Redes de Neblina	10 redes de Neblina	4 horas	3 días	12 horas
Plataforma B	Cuantitativo	Cualitativo asociado al cuantitativo	Recorrido de observación directa e indirecta	2 horas	3 días	6 horas
		Trampas Sherman y Tomahawk	20 Sherman, 5 Tomahawk	24 horas	2 días	48 horas
		Redes de Neblina	10 redes de Neblina	4 horas	3 días	12 horas
Plataforma C	Cuantitativo	Cualitativo asociado al cuantitativo	Recorrido de observación directa e indirecta	2 horas	3 días	6 horas
		Trampas Sherman y Tomahawk	20 Sherman, 5 Tomahawk	24 horas	2 días	48 horas
		Redes de Neblina	10 redes de Neblina	4 horas	3 días	12 horas
Plataforma D	Cuantitativo	Cualitativo asociado al cuantitativo	Recorrido de observación directa e indirecta	2 horas	3 días	6 horas
		Trampas Sherman y Tomahawk	20 Sherman, 5 Tomahawk	24 horas	2 días	48 horas
		Redes de Neblina	10 redes de Neblina	4 horas	3 días	12 horas
Plataforma F	Cuantitativo	Cualitativo asociado al cuantitativo	Recorrido de observación directa e indirecta	2 horas	3 días	6 horas
		Trampas Sherman y Tomahawk	20 Sherman, 5 Tomahawk	24 horas	2 días	48 horas
		Redes de Neblina	10 redes de Neblina	4 horas	3 días	12 horas
Punto 1	Cuantitativo	Cualitativo asociado al cuantitativo	Recorrido de observación directa e indirecta	2 horas	3 días	6 horas
		Trampas Sherman y Tomahawk	20 Sherman, 5 Tomahawk	24 horas	2 días	48 horas
		Redes de Neblina	10 redes de Neblina	4 horas	3 días	12 horas
Punto 2	Cuantitativo	Cualitativo asociado al cuantitativo	Recorrido de observación directa e indirecta	2 horas	3 días	6 horas
		Trampas Sherman y Tomahawk	20 Sherman, 5 Tomahawk	24 horas	2 días	48 horas
		Redes de Neblina	10 redes de Neblina	4 horas	3 días	12 horas

Punto 5	Cuantitativo	Cualitativo asociado al cuantitativo	Recorrido de observación directa e indirecta	2 horas	3 días	6 horas
		Trampas Sherman y Tomahawk	20 Sherman, 5 Tomahawk	24 horas	2 días	48 horas
		Redes de Neblina	10 redes de Neblina	4 horas	3 días	12 horas
Punto 9	Cuantitativo	Cualitativo asociado al cuantitativo	Recorrido de observación directa e indirecta	2 horas	3 días	6 horas
		Trampas Sherman y Tomahawk	20 Sherman, 5 Tomahawk	24 horas	2 días	48 horas
		Redes de Neblina	10 redes de Neblina	4 horas	3 días	12 horas
Plataforma E	Cualitativo	Transecto de 1 km de Observación	Recorrido de observación directa e indirecta	2 horas	1 día	2 horas
Punto 3	Cualitativo	Transecto de 1 km de Observación	Recorrido de observación directa e indirecta	2 horas	1 día	2 horas
Punto 4	Cualitativo	Transecto de 1 km de Observación	Recorrido de observación directa e indirecta	2 horas	1 día	2 horas
Punto 6	Cualitativo	Transecto de 1 km de Observación	Recorrido de observación directa e indirecta	2 horas	1 día	2 horas
Punto 7	Cualitativo	Transecto de 1 km de Observación	Recorrido de observación directa e indirecta	2 horas	1 día	2 horas
Punto 8	Cualitativo	Transecto de 1 km de Observación	Recorrido de observación directa e indirecta	2 horas	1 día	2 horas
Punto A	Cualitativo	Transecto de 1 km de Observación	Recorrido de observación directa e indirecta	2 horas	1 día	2 horas
Punto B	Cualitativo	Transecto de 1 km de Observación	Recorrido de observación directa e indirecta	2 horas	1 día	2 horas

Fuente: Procapcon, 2022.

7.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

7.2.1. Estado Actual del Área de Influencia

El ecosistema característico es bosque secundario de tierras firmes, con pocos árboles de dosel. En su mayoría la vegetación de los puntos de muestreo cuantitativos se encuentra afectada por la tala indiscriminada de árboles para cultivos de subsistencia. Mientras los puntos cualitativos son vías de acceso tanto para la extracción de madera, como para pastizales dedicados a actividades agrícolas y ganaderas especialmente en la zona centro hacia el sur del Bloque 90-Sahino.

Esta degradación del hábitat puede ser una de las principales razones por las cuales se desplaza de manera permanente a los mamíferos grandes como venados y carnívoros, por la pérdida de alimento y competencia. Los mamíferos suelen ocupar uno o varios nichos a lo largo del año; estos ambientes generalmente están relacionados con la búsqueda de alimento u otro recurso para su supervivencia y reproducción. Al disminuir los nichos en el área de estudio, aumenta la competencia entre individuos de la misma especie, o incluso entre varias especies, conduciéndolas así a su desaparición permanente de la zona.

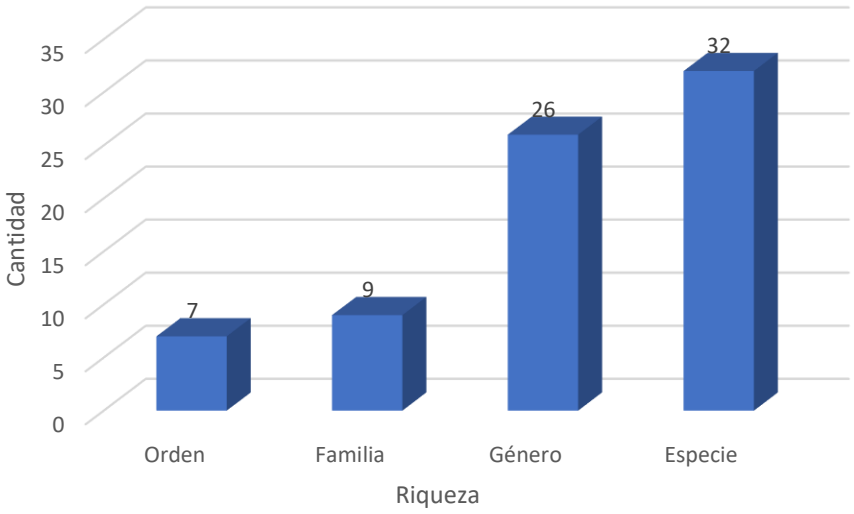
La zona de estudio en general sufre en profundo proceso de degradación antrópica, donde confluyen un sinnúmero de factores que impactan en diferente medida la zona de estudio. En la parte norte del Bloque donde se asientan la Precooperativa y comuna en su mayoría indígenas de Precooperativa Alma lojana y Comuna Tigre Playa, se evidencian mejores condiciones de conservación debido a la ausencia de vías, pero donde se establecen cultivos de subsistencia, así como cacería indiscriminada para consumo y tráfico de especies debido al poco o nulo acceso a procesos productivos y económicos en la zona.

7.2.2. Análisis Global de Especies del Área de Estudio

7.2.2.1. Riqueza y Abundancia Global:

Para el área de estudio se documentó un total de 32 especies, representando así el 7,01 % de la mastofauna total del Ecuador (n= 456); y el 14,61 % de los mamíferos presentes en el Piso Tropical Oriental (n=219). Estas 32 especies se encuentran distribuidas en 26 géneros, nueve familias y siete órdenes.

Figura 84. Riqueza de Mastofauna Registrada en el Bloque 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

El orden con mayor riqueza fue Chiroptera con 23 especies, distribuidas en la familia Phyllostomidae. La familia Phyllostomidae a su vez fue la familia más numerosa del estudio, con 23 especies.

En la siguiente tabla se muestra como está estructurada la composición de especies de los mamíferos presentes en el área de estudio. Presencia indica el número de individuos o rastros observados por cada especie.

Tabla 166. Especies de Mamíferos registradas durante el levantamiento de información del Bloque 90-Sahino

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Presencia
Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicaudum*	Murciélago sedoso de cola corta	50
		Rhinophylla pumilio	Murciélago frutero pequeño enano	33
		Artibeus planirostris	Murciélago frutero de rostro plano	18
		Carollia perspicillata	Murciélago común de cola corta	12
		Carollia castanea	Murciélago castaño de cola corta	12
		Trachops cirrhosus	Murciélago de labio verrugoso	6
		Gardnerycteris crenulatum	Murciélago rayado de nariz peluda	6
		Artibeus lituratus	Murciélago frutero grande	6
		Phyllostomus hastatus	Murciélago nariz de lanza mayor	5

		Tonatia maresi	Murciélago de orejas redondas de cabeza rayada de Mares	4
		Artibeus obscurus	Murciélago frutero oscuro	4
		Uroderma bilobatum	Murciélago toldero común	3
		Rhinophylla fischerae	Murciélago frutero pequeño	3
		Platyrrhinus incarum	Murciélago de nariz ancha incáico	3
		Phyllostomus elongatus	Murciélago nariz de lanza menor	2
		Desmodus rotundus	Murciélago vampiro común	2
		Lophostoma silvicola	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca	2
		Sturnira tildae	Murciélago de hombros amarillos de Tilda	2
		Micronycteris hirsuta	Murciélago orejudo peludo	1
		Mesophylla macconnelli	Murciélago de McConnell	1
		Glossophaga soricina	Murciélago de lengua larga común oriental	1
		Hsunycteris thomasi	Murciélago nectario pequeño de Thomas	1
		Chiroderma trinitatum	Murciélago pequeño de ojos grandes	1
Artiodactyla	Cervidae	*Mazama nemorivaga*	Corzuela marrón amazónica	-
Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo de nueve bandas	-
Pilosa	Megalonychidae	*Choloepus didactylus*	Perezoso de dos dedos de Linneo	-
Primates	Atelidae	*Lagothrix lagotricha*	Mono lanudo de Humboldt	-
	Erethizontidae	*Alouatta seniculus*	Mono aullador rojo de Linneo	-
	Callitrichidae	*Leontocebus nigricollis*	Tamarín de dorso negro	-
Perissodactyla	Tapiridae	*Tapirus terrestris*	Tapir amazónico	-
Rodentia	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Paca de tierras bajas	-
	Dasyproctidae	*Dasyprocta fuliginosa*	Agutí negro	-

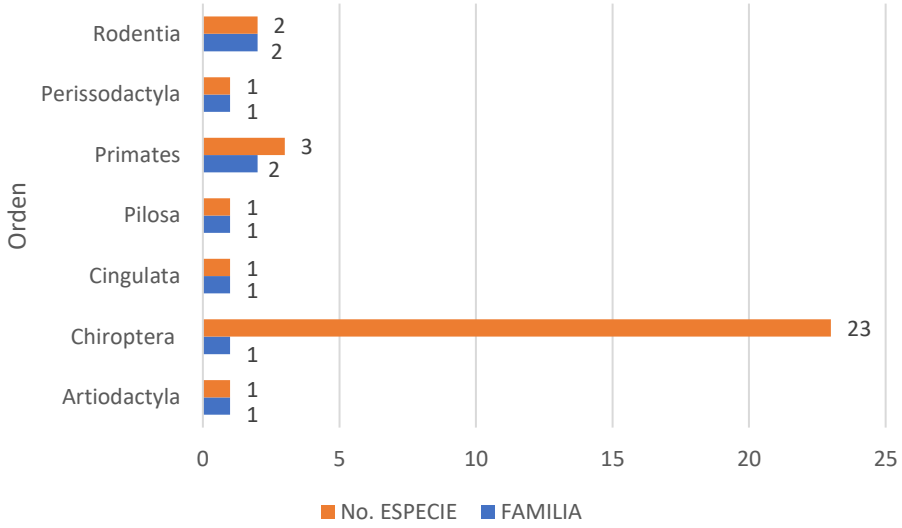
Fuente: Procapcon, 2022.

La representación de especies fue la siguiente: 23 especies de murciélagos (Chiroptera), una especie de ungulado (Artiodactyla), una especie de armadillo (Cingulata), una especie de perezoso (Pilosa), tres especies de primates (Primates), una especie de tapir (Perissodactyla) y dos especies de roedores (Rodentia).

Chiroptera al ser el orden con mayor número de especies incluidas en 17 géneros y una familia, aporta con el 71,87 % del total de especies registradas. En representación sigue el orden Primates, aportando el 9,37 %. Sigue en importancia Rodentia aportando con el 6,25 %. Por último, siguen en representación los órdenes Artiodactyla, Cingulata, Pilosa y Perissodactyla aportando cada una apenas con el 3,12 % del total de registros de mamíferos del estudio.

A continuación, se presenta la representación de órdenes versus familias que se registraron en el presente estudio.

Figura 85. Órdenes y Especies de Mamíferos Registradas en el Bloque 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

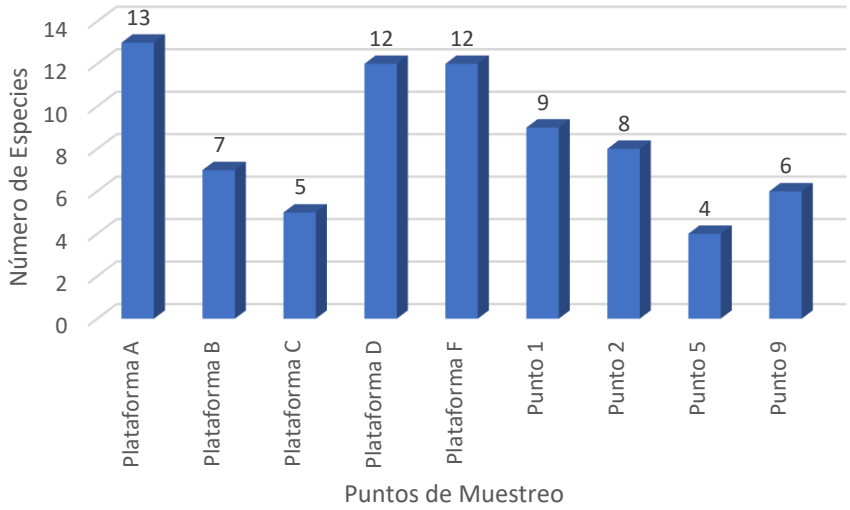
7.2.3. Análisis Cuantitativos Globales

7.2.3.1. Riqueza Global de Puntos Cuantitativos

Los resultados cuantitativos comprenden especies registradas únicamente por captura en redes de neblina, debido a que no se obtuvieron capturas mediante trampas Sherman o Tomahawk. De esta manera, se obtuvo un total de 23 especies de murciélagos.

Siendo el punto de muestreo Plataforma A, el sitio con más especies registradas (13 especies), en representación siguen Plataforma D y Plataforma F con 12 especies. Sin olvidar que, el Punto 1, Punto 2 y Plataforma B presentan nueve, ocho y siete especies respectivamente. Por último, los puntos Punto 9, Plataforma C, y Punto 5 presentaron menos especies, seis, cinco y cuatro respectivamente.

Figura 86. Riqueza de Mastofauna Registrada por Puntos de Muestreo en el Bloque 90-Sahino

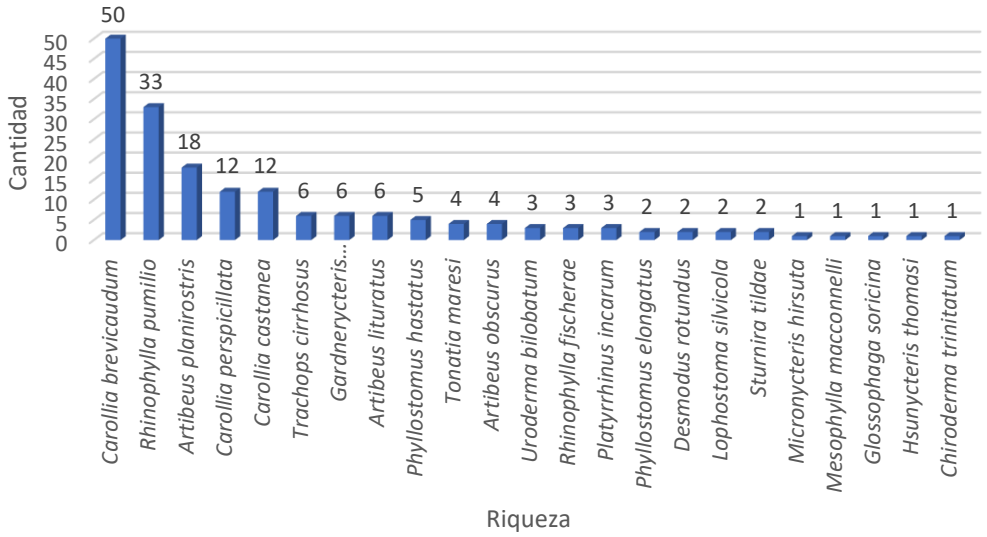


Fuente: Procapcon, 2022.

7.2.3.2. Abundancia Absoluta Global de Puntos Cuantitativos

Se registró un total de 178 individuos, siendo *Carollia brevicaudum* (Murciélago sedoso de cola corta) la especie más representativa con un total de 50 individuos capturados. Seguida por *Rhinophylla pumilio* (Murciélago frutero pequeño enano) con 33 individuos, *Artibeus planirostris* (Murciélago frutero de rostro plano) con 18 individuos, *Carollia perspicillata* (Murciélago cola corta de Seba) y *Carollia castanea* (Murciélago castaño de cola corta) con 12 individuos cada una. Las especies con menor porcentaje de captura fueron *Trachops cirrhosus* (Murciélago de labio verrugoso), *Gardnerycteris crenulatum* (Murciélago rayado de nariz peluda) y *Artibeus lituratus* (Murciélago frutero grande) con seis individuos; *Phyllostomus hastatus* (Murciélago nariz de lanza mayor) con cinco individuos; *Tonatia maresi* (Murciélago de orejas redondas de cabeza rayada de Mares) y *Artibeus obscurus* (Murciélago frugívoro oscuro) con cuatro individuos. Siguen, *Uroderma bilobatum* (Murciélago toldero común), *Rhinophylla fischerae* (Murciélago frutero pequeño de Fischer) y *Platyrrhinus incarum* (Murciélago de nariz ancha incáico) con tres individuos; *Phyllostomus elongatus* (Murciélago nariz de lanza menor), *Desmodus rotundus* (Murciélago vampiro común), *Lophostoma silvicola* (Murciélago de orejas redondas de garganta blanca) y *Sturnira tildae* (Murciélago de hombros amarillos de Tilda) con dos individuos. Y, por último, *Micronycteris hirsuta* (Murciélago orejudo peludo), *Mesophylla macconnelli* (Murciélago de McConnell), *Glossophaga soricina* (Murciélago de lengua larga común oriental), *Hsunycteris thomasi* (Murciélago nectario pequeño de Thomas) y *Chiroderma trinitatum* (Murciélago pequeño de ojos grandes) con un solo individuo.

Figura 87. Abundancia Total de Murciélagos registrados en el Bloque 90-Sahino



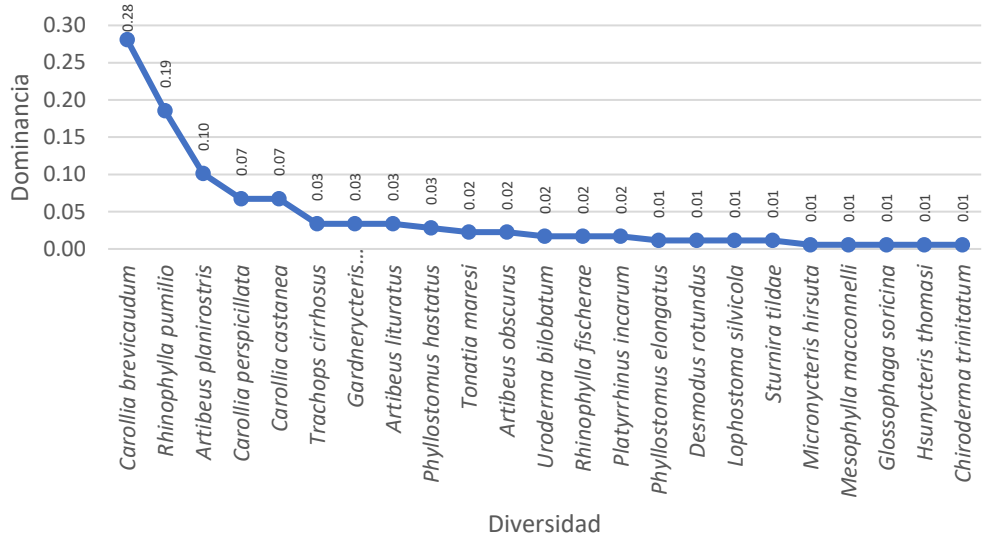
Fuente: Procapcon, 2022.

7.2.3.3. Abundancia Relativa Global de Puntos Cuantitativos

La especie más representativa fue *Carollia brevicaudum* (Murciélago sedoso de cola corta) con Pi=0.28, seguida por *Rhinophylla pumilio* (Murciélago frutero pequeño enano) con Pi=0.19, *Artibeus planirostris* (Murciélago frutero de rostro plano) con Pi=0.10, *Carollia perspicillata* (Murciélago común de cola corta) y *Carollia castanea* (Murciélago castaño de cola corta) con Pi=0.07. Las especies con menor porcentaje de captura fueron *Trachops cirrhosus* (Murciélago de labio verrugoso), *Gardnerycteris crenulatum* (Murciélago rayado de nariz peluda), *Artibeus lituratus* (Murciélago frutero grande) y *Phyllostomus hastatus* (Murciélago nariz de lanza mayor) con Pi=0.03. Siguen Tonatia *maresi (*Murciélago de orejas redondas de cabeza rayada de Mares*)*, *Artibeus obscurus (*Murciélago frutero oscuro*), Uroderma bilobatum (*Murciélago toldero común*), Rhinophylla fischerae (*Murciélago frutero pequeño*)* y *Platyrrhinus incarum* (Murciélago de nariz ancha incáico) con Pi=0.02. Y, por último, *Phyllostomus elongatus (*Murciélago nariz de lanza menor*)*, *Desmodus rotundus (*Murciélago vampiro común*)*, *Lophostoma silvícola (*Murciélago de orejas redondas de garganta blanca*)*, *Sturnira tildae*, *Micronycteris hirsuta*, *Mesophylla macconnelli*, *Glossophaga*

*soricina (*Murciélago de lengua larga común oriental*)*, *Hsunycteris thomasi (*Murciélago nectario pequeño de Thomas*)* y *Chiroderma trinitatum* (Murciélago pequeño de ojos grandes) con Pi=0.01.

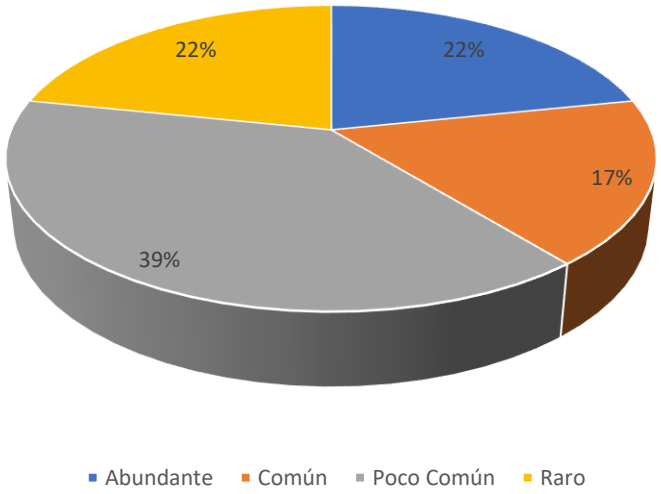
Figura 88. Curva de Dominancia-Diversidad de la Mastofauna registrada en el Bloque 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

De las 23 especies registradas, notamos que las especies Poco Comunes (Poco Común: 2 a 4 individuos) son las más numerosas alcanzando el 39 % de la totalidad de individuos registrados. Le siguen las especies Raras (Rara: 1 individuo) y Abundantes (Abundantes: más de 10 individuos) con el 22 %; y, por último, las especies Comunes (Común: 5 a 10 individuos) con el 17 %.

Figura 89. Abundancia Relativa Global de los Puntos de Muestreo Cuantitativos



Fuente: Procapcon, 2022.

7.2.3.4. Diversidad Global de Puntos Cuantitativos

Se empleó el índice de Shannon para determinar la diversidad alfa en los diferentes puntos de muestreo cuantitativos. Los valores del índice de Shannon-Wiener inferiores a 1,5 se consideran como diversidad baja, los valores entre 1,6 y 3,4 como diversidad media, y los valores iguales o superiores a 3,5 como diversidad alta, según indica Magurran (2004). Al obtener un valor de 2,43 la diversidad global es media.

Tabla 167. Interpretación para el Índice de Shannon-Wiener

Valores	Interpretación
0,1-1,5	Diversidad baja
1,6-3,0	Diversidad media
3,1-4,5	Diversidad alta

Fuente: Yánez, 2014

Por otra parte, el índice de Dominancia de Simpson muestra la importancia de las especies más dominantes, es decir que está influenciado por las especies más comunes. En este estudio se muestra una dominancia baja por parte de las especies de estudio, ya que mientras más se acerque a 1 el índice de Simpson, se considera que la dominancia de la zona de estudio es baja. Esto quiere decir que existe una menor posibilidad de dominancia de una especie y de una población en los puntos de muestreo. Por tanto, se puede concluir que mayor es la biodiversidad de estos hábitats.

Tabla 168. Interpretación para el Índice de Simpson en su forma 1-D

Valores	Interpretación
0-0,33	Diversidad baja
0,34-0,66	Diversidad media
0,67-1,0	Diversidad alta

Fuente: Yánez, 2014

Para entender este índice la interpretación de estos rangos es invertida, es decir, cuanto más se acerca el valor a cero existe una mayor posibilidad de dominancia de una especie y de una población; y cuanto más se acerca a uno mayor es la biodiversidad de un hábitat (Magurran, 1988).

Tabla 169. Índices de Diversidad y Dominancia Global de los Puntos Cuantitativos

Índice	Valor	Interpretación
Shannon-Wiener	2,43	Media
Simpson (1-D)	0,86	Alta

Fuente: Procapcon, 2022.

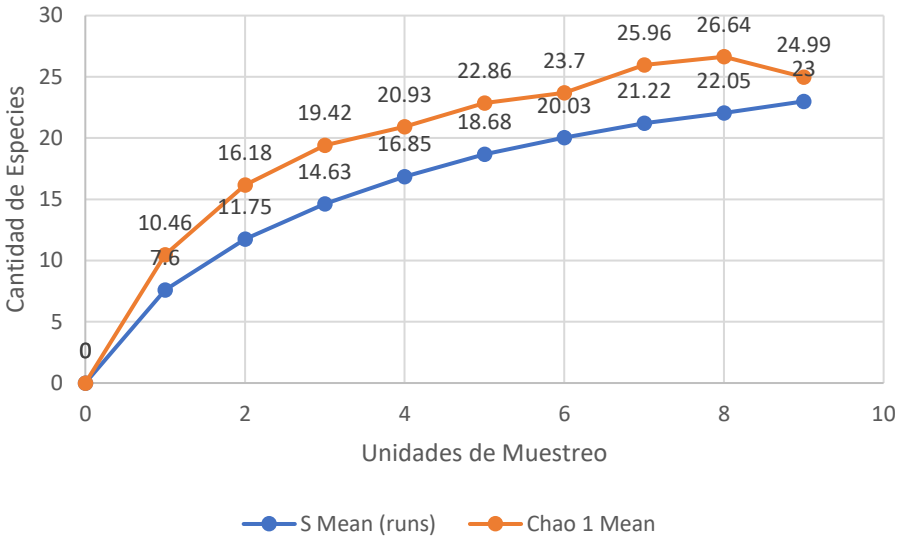
7.2.3.5. Índice de Chao 1

Al ser el índice de Chao 1, un estimador del número de especies en una comunidad, se puede decir que, a través de la determinación del índice Chao 1, se obtuvo un total de 25 especies esperadas y a través de la fase de campo, se pudo identificar un total de 23 especies, representando el 92% de todas las especies esperadas. Se puede observar que la curva de acumulación se estabiliza en la unidad de muestreo 9.

7.2.3.6. Curva de Acumulación Global de Especies de Puntos Cuantitativos

Esta curva se evalúa en base a las proyecciones de riqueza, por lo cual en la gráfica podemos ver una tendencia de estabilidad, demostrando que no habrá un incremento en el número de especies, por lo cual se ha obtenido casi el 100% del total de especies esperadas.

Figura 90. Curva de Acumulación Global de especies en los Puntos de Muestreo Cuantitativos



Fuente: Procapcon, 2022.

7.2.4. Diversidad Beta

7.2.4.1. Análisis de Similitud: Índice de Jaccard

El coeficiente de similitud de Jaccard expresa el grado de semejanza entre dos muestras de acuerdo con las especies presentes en ellas, va de 0 cuando no hay especies compartidas, hasta 1 cuando dos estaciones tienen la misma composición de especies. Teniendo en cuenta estos conceptos observamos que, existe una mayor relación de especies entre los puntos cuantitativos.

Los puntos con mayor similitud fueron; Punto 2 - Plataforma B/Plataforma D; Punto 1 – Plataforma F y Punto 5 – Punto 9 con el 50 %. Las otras similitudes observadas van desde 0,1 (10 %) a 0,4 (40 %).

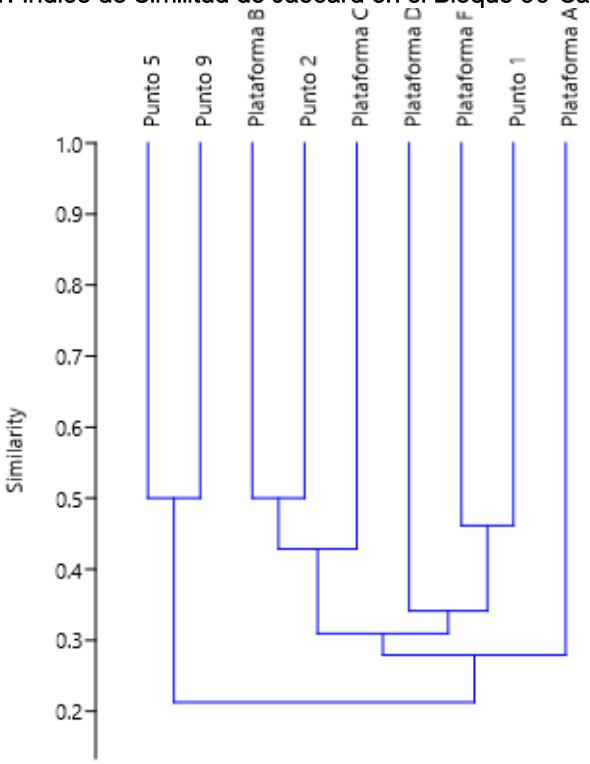
Tabla 170. Índices de Similitud de Jaccard de los Puntos Cuantitativos

	Plataforma A	Plataforma B	Plataforma C	Plataforma D	Plataforma F	Punto 1	Punto 2	Punto 5	Punto 9
Plataforma A	1	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1
Plataforma B	0,3	1	0,4	0,2	0,4	0,3	0,5	0,2	0,1
Plataforma C	0,2	0,4	1	0,3	0,3	0,2	0,4	0,3	0,1
Plataforma D	0,3	0,2	0,3	1	0,4	0,3	0,5	0,4	0,3
Plataforma F	0,3	0,4	0,3	0,4	1	0,5	0,3	0,2	0,1
Punto 1	0,3	0,3	0,2	0,3	0,5	1	0,3	0,3	0,2
Punto 2	0,3	0,5	0,4	0,5	0,3	0,3	1	0,2	0,1
Punto 5	0,2	0,2	0,3	0,4	0,2	0,3	0,2	1	0,5
Punto 9	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1	0,2	0,1	0,5	1

Fuente: Procapcon, 2022.

La diversidad de especies está relacionada principalmente con el clima. Pero a pesar de que los sitios de estudio presentaron el mismo clima, no todos los sitios presentaron la misma similitud. Esto se debe a que existen otras variables, principalmente antropogénicas que definen la diversidad por sitio. Estas son la cacería, la tala indiscriminada de árboles en la zona, cultivos de subsistencia y la ganadería.

Figura 91. Índice de Similitud de Jaccard en el Bloque 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

7.2.5. Análisis por Punto de Muestreo - Caracterización Cuantitativa

7.2.5.1. Plataforma A

Riqueza

Para el punto de muestreo correspondiente a Plataforma A se registraron un total de 13 especies: *Carollia brevicaudum* (murciélago sedoso de cola corta), *Rhinophylla pumilio* (murciélago frutero pequeño enano), *Carollia castanea* (murciélago castaño de cola corta), *Carollia perspicillata* (murciélago común de cola corta), *Trachops cirrhosus* (murciélago de labio verrugoso), *Platyrrhinus incarum* (murciélago de nariz ancha incaico), *Artibeus planirostris* (murciélago frutero de rostro plano), *Artibeus obscurus* (murciélago frutero oscuro), *Uroderma bilobatum* (murciélago toldero común), *Micronycteris hirsuta* (murciélago orejudo peludo), *Mesophylla macconnelli* (murciélago de McConnell), *Glossophaga soricina* (murciélago de lengua larga común oriental) y *Chiroderma trinitatum* (murciélago pequeño de ojos grandes) y 10 géneros (*Carollia, Rhinophylla, Trachops, Platyrrhinus, Artibeus, Uroderma, Micronycteris, Mesophylla, Glossophaga* y *Chiroderma*), pertenecientes a la familia Phyllostomidae y al orden Chiroptera.

Cabe señalar que, no se obtuvieron registros de mamíferos bajo el muestreo con trampas Sherman, Tomahawk.

A continuación, se enlistan las especies y su respectiva abundancia registrada dentro del punto de muestreo Plataforma A.

Tabla 171. Riqueza de Mastofauna en el punto de muestreo Plataforma A

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Presencia
Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicaudum*	Murciélago sedoso de cola corta	19
		Rhinophylla pumilio	Murciélago frutero pequeño enano	9

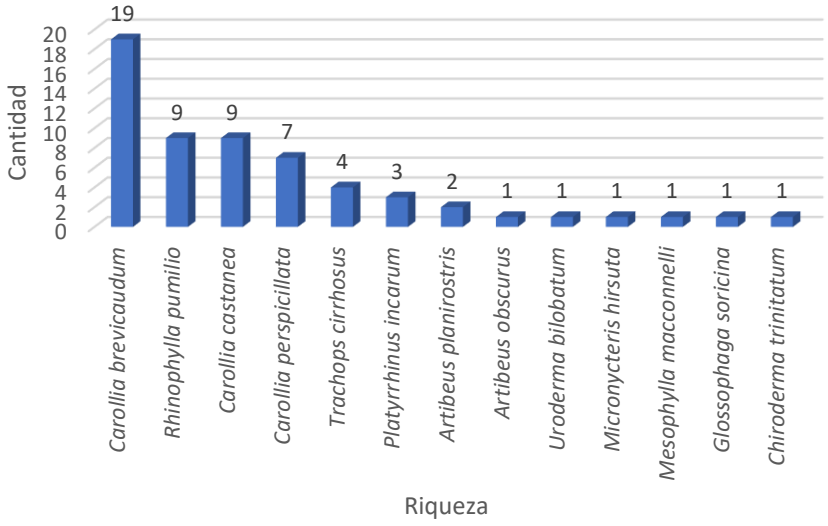
		Carollia castanea	Murciélago castaño de cola corta	9
		Carollia perspicillata	Murciélago común de cola corta	7
		Trachops cirrhosus	Murciélago de labio verrugoso	4
		Platyrrhinus incarum	Murciélago de nariz ancha incáico	3
		Artibeus planirostris	Murciélago frutero de rostro plano	2
		Artibeus obscurus	Murciélago frutero oscuro	1
		Uroderma bilobatum	Murciélago toldero común	1
		Micronycteris hirsuta	Murciélago orejudo peludo	1
		Mesophylla macconnelli	Murciélago de McConnell	1
		Glossophaga soricina	Murciélago de lengua larga común oriental	1
		Chiroderma trinitatum	Murciélago pequeño de ojos grandes	1

Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Absoluta

Se registró un total de 59 individuos, siendo *Carollia brevicaudum* (murciélago sedoso de cola corta) la especie más representativa con un total de 19 individuos capturados. Seguida por *Rhinophylla pumilio* (murciélago frutero pequeño enano), *Carollia castanea* (murciélago castaño de cola corta) con nueve individuos y *Carollia perspicillata* (murciélago común de cola corta) con siete individuos. Las especies con menor porcentaje de captura fueron *Trachops cirrhosus* (murciélago común de cola corta), *Platyrrhinus incarum* (murciélago de nariz ancha incaico) y *Artibeus planirostris* (murciélago frutero de rostro plano) con cuatro, tres y dos individuos. Y, por último, con un solo individuo estuvieron *Artibeus obscurus* (murciélago frutero oscuro), *Uroderma bilobatum* (murciélago toldero común), *Micronycteris hirsuta* (murciélago orejudo peludo), *Mesophylla macconnelli* (murciélago de McConnell), *Glossophaga soricina* (murciélago de lengua larga común oriental) y *Chiroderma trinitatum* (murciélago pequeño de ojos grandes).

Figura 92. Abundancia Total de Mamíferos registrada en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma A

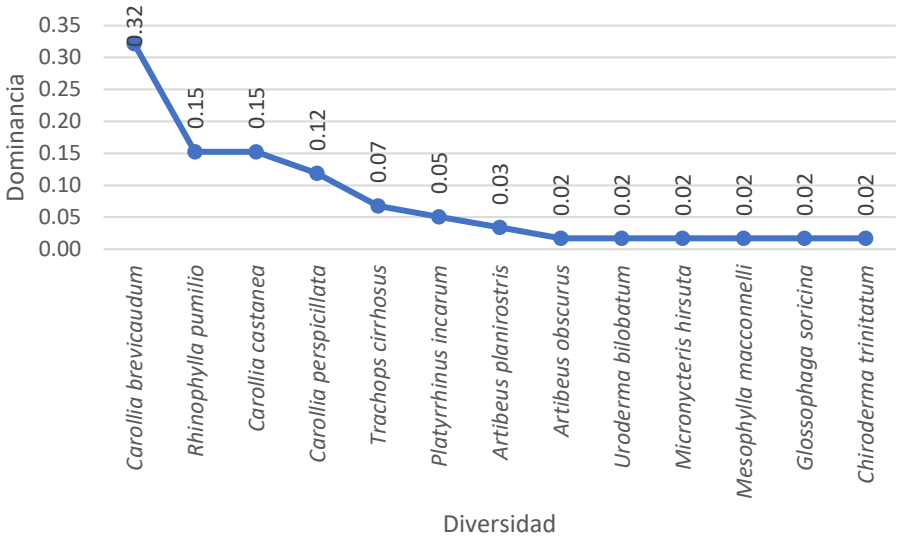


Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Relativa

En la siguiente figura se puede observar la abundancia relativa de las diferentes especies registradas en el punto de muestreo Plataforma A. La especie más representativa fue *Carollia brevicaudum* (murciélago sedoso de cola corta) con Pi=0,32, seguida por *Rhinophylla pumilio* (murciélago frutero pequeño enano), *Carollia castanea* (murciélago de castaño de cola corta) con Pi=0,15 y *Carollia perspicillata* (murciélago común de cola corta) con Pi=0,12. Las especies con menor porcentaje de captura fueron *Trachops cirrhosus* (murciélago de labio verrugoso) con Pi=0,07, *Platyrrhinus incarum* (murciélago de nariz ancha incaico) con Pi=0,05 y *Artibeus planirostris* (murciélago frutero de rostro plano) *con* Pi=0,03. Y, por último, con Pi=0,02 *Artibeus obscurus* (murciélago frutero oscuro), *Uroderma bilobatum* (murciélago toldero común), *Micronycteris hirsuta* (murciélago orejudo peludo), *Mesophylla macconnelli* (murciélago de McConnell), *Glossophaga soricina* (murciélago de lengua común oriental) y *Chiroderma trinitatum* (murciélago pequeño de ojos grandes).

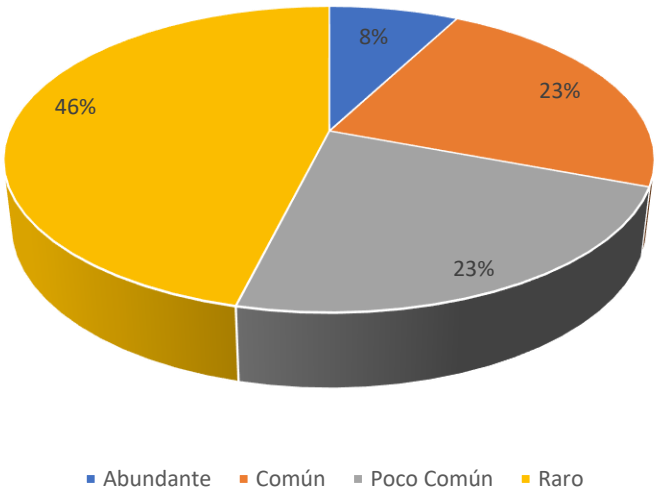
Figura 93. Curva de Dominancia-Diversidad de Mamíferos en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma A



Fuente: Procapcon, 2022.

De las 13 especies registradas, notamos que las especies Raras (Rara: 1 individuo) son las más numerosas alcanzando el 46 % de la totalidad de individuos registrados. Le siguen las especies Poco Comunes (Poco Común: 2 a 4 individuos) y Comunes (Común: 5 a 10 individuos) con el 23 %. Y tan solo se registró un 8 % de especies Abundantes (Abundantes: más de 10 individuos).

Figura 94. Abundancia Relativa de Mamíferos en el Punto de Muestreo Plataforma A



Fuente: Procapcon, 2022.

Diversidad

Se empleó el índice de Shannon para determinar la diversidad alfa en el punto cuantitativo Plataforma A. Al obtener un valor de 2,05 se correlaciona con hábitats de diversidad media.

Por otra parte, el índice de Dominancia de Simpson muestra la importancia de las especies más dominantes, es decir que está influenciado por las especies más comunes. En este punto se muestra una dominancia baja por parte de las especies de estudio con un valor de 0,82, ya que mientras más se acerque a 1 el índice de Simpson, se considera que la dominancia de la zona de estudio es baja.

Por tanto, existe una menor posibilidad de dominancia de una especie y de una población. En cambio, cuanto más se acerque el valor de este índice a cero mayor es la biodiversidad de un hábitat.

Tabla 172. Índices de Diversidad y Dominancia en el Punto de Muestreo Plataforma A

Índice	Valor	Interpretación
Shannon-Wiener	2,05	Relacionado con hábitats de diversidad media
Simpson (1-D)	0,82	Dominancia baja

Fuente: Procapcon, 2022.

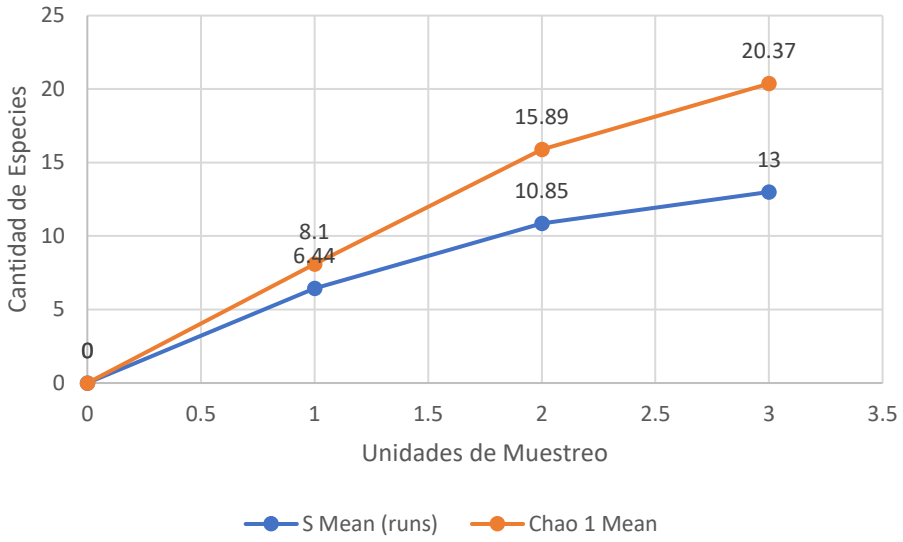
Índice de Chao 1

Al ser el índice de Chao 1, un estimador del número de especies en una comunidad, se puede decir que, para el análisis de Plataforma A se estima un total de 20 (20,37) especies, y en el monitoreo actual se reportaron 13 especies, reflejando una aproximación al 65 % de éxito en el muestreo realizado. Para el análisis de este punto cuantitativo, se emplearon un total de 3 días de muestreo, donde la zona se encontraba muy cercana a la vía de acceso hacia el río San Miguel, las condiciones de esta zona presentan grandes alteraciones de tipo antrópico con pocos remanentes boscosos.

Curva de Acumulación de Especies

Esta curva se evalúa en base a las proyecciones de riqueza, por lo cual en la gráfica podemos ver una tendencia de ascenso, demostrando que aún puede haber un incremento en el número de especies, por lo cual aún no se ha obtenido el 100 % del total de especies esperadas, se registró el 65% para el presente punto de muestreo, pero a nivel global para el Bloque 90-Sahino su curva de acumulación llega a su asíntota representando el 100% de las especies esperadas.

Figura 95. Curva de Acumulación de especies en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma A



Fuente: Procapcon, 2022.

7.2.5.2. Plataforma B

Riqueza

Para el punto de muestreo correspondiente a Plataforma B se registraron un total de seis especies: *Rhinophylla pumilio* (murciélago frutero pequeño enano), *Artibeus planirostris* (murciélago frutero de rostro plano), *Carollia brevicaudum* (murciélago sedoso de cola corta), *Artibeus obscurus* (murciélago frutero oscuro), *Rhinophylla fischerae* (murciélago frutero pequeño) y *Phyllostomus elongatus* (murciélago nariz de lanza menor) y cuatro géneros (*Rhinophylla, Artibeus, Carollia* y *Phyllostomus*), pertenecientes a la familia Phyllostomidae, del orden Chiroptera.

Cabe señalar que, no se obtuvieron registros de mamíferos bajo el muestreo con trampas Sherman, Tomahawk.

A continuación, se enlista las especies y su respectiva abundancia registrada dentro del punto de muestreo Plataforma B.

Tabla 173. Riqueza de Mastofauna en el punto de muestreo Plataforma B

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Presencia
Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano	6
		Artibeus planirostris	Murciélago frutero de rostro plano	3
		Carollia brevicaudum	Murciélago sedoso de cola corta	1
		Artibeus obscurus	Murciélago frutero oscuro	1
		Rhinophylla fischerae	Murciélago frutero pequeño	1
		Phyllostomus elongatus	Murciélago nariz de lanza menor	1

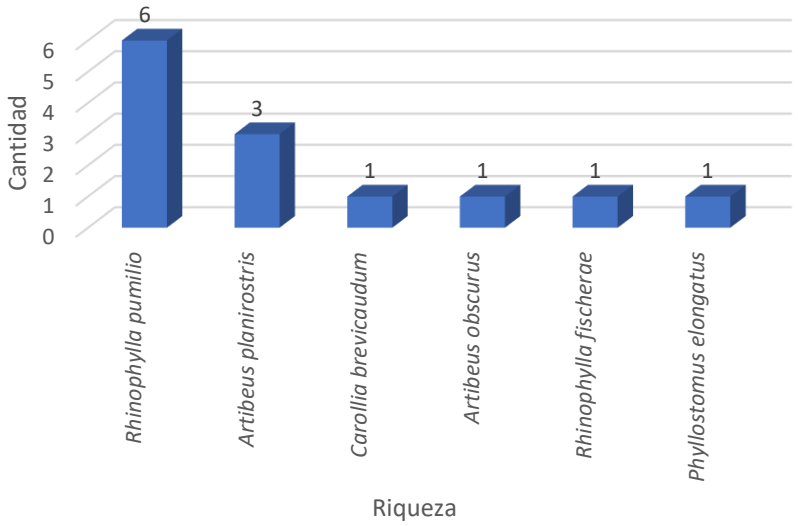
Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Absoluta

Se registró un total de 13 individuos, siendo *Rhinophylla pumilio* (murciélago frutero pequeño enano) la especie más representativa con un total de seis individuos capturados. Seguida por *Artibeus planirostris* (murciélago frutero de rostro plano) con tres individuos. Y, por último, *Carollia brevicaudum* (murciélago sedoso de cola corta), *Artibeus obscurus* (murciélago frutero oscuro),

Rhinophylla fischerae (murciélago frutero pequeño enano) y *Phyllostomus elongatus* (murciélago nariz de lanza menor) con un solo individuo.

Figura 96. Abundancia Total de Mamíferos registrada en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma B

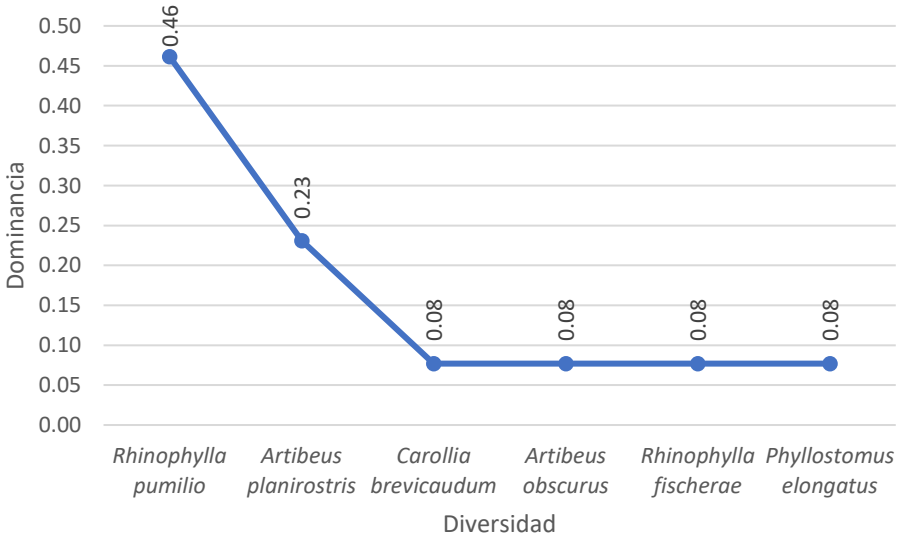


Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Relativa

En la siguiente figura se puede observar la abundancia relativa de las diferentes especies registradas en el Punto de muestreo Plataforma B. La especie más representativa es *Rhinophylla pumilio* (murciélago pequeño enano) con Pi=0,46. Seguida por *Artibeus planirostris* (murciélago frutero de rostro plano) con Pi=0,23. Las especies con menor porcentaje de captura fueron *Carollia brevicaudum* (murciélago sedoso de cola corta), *Artibeus obscurus* (murciélago frutero oscuro), *Rhinophylla fischerae* (murciélago frutero de Fisher) y *Phyllostomus elongatus* (murciélago de lanza menor) con Pi=0,08.

Figura 97. Curva de Dominancia-Diversidad de Mamíferos en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma B

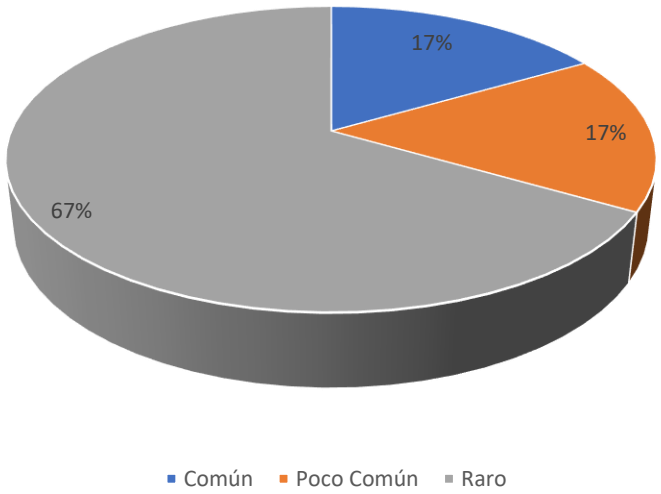


Fuente: Procapcon, 2022.

De las seis especies registradas, notamos que las especies Raras (Rara: 1 individuo) son las más numerosas alcanzando el 67 % de la totalidad de individuos registrados. Le siguen las especies Poco

Comunes (Poco Común: 2 a 4 individuos) y Comunes (Común: 5 a 10 individuos) con el 17 %. No se registraron especies Abundantes (Abundantes: más de 10 individuos).

Figura 98. Abundancia Relativa de Mamíferos en el Punto de Muestreo Plataforma B



Fuente: Procapcon, 2022.

Diversidad

Se empleó el índice de Shannon para determinar la diversidad alfa en el punto cuantitativo Plataforma B. Al obtener un valor de 1,48 se puede correlacionar con hábitats de diversidad baja.

Por otra parte, el índice de Dominancia de Simpson muestra la importancia de las especies más dominantes, es decir que está influenciado por las especies más comunes. En este punto se muestra una dominancia baja por parte de las especies de estudio con un valor de 0,71, ya que mientras más se acerque a 1 el índice de Simpson, se considera que la dominancia de la zona de estudio es baja. Por tanto, existe una menor posibilidad de dominancia de una especie y de una población. En cambio, cuanto más se acerque el valor de este índice a cero mayor es la biodiversidad de un hábitat.

Tabla 174. Índices de Diversidad y Dominancia en el Punto de Muestreo Plataforma B

Índice	Valor	Interpretación
Shannon-Wiener	1,48	Relacionado con hábitats de diversidad baja
Simpson (1-D)	0,71	Dominancia baja

Fuente: Procapcon, 2022.

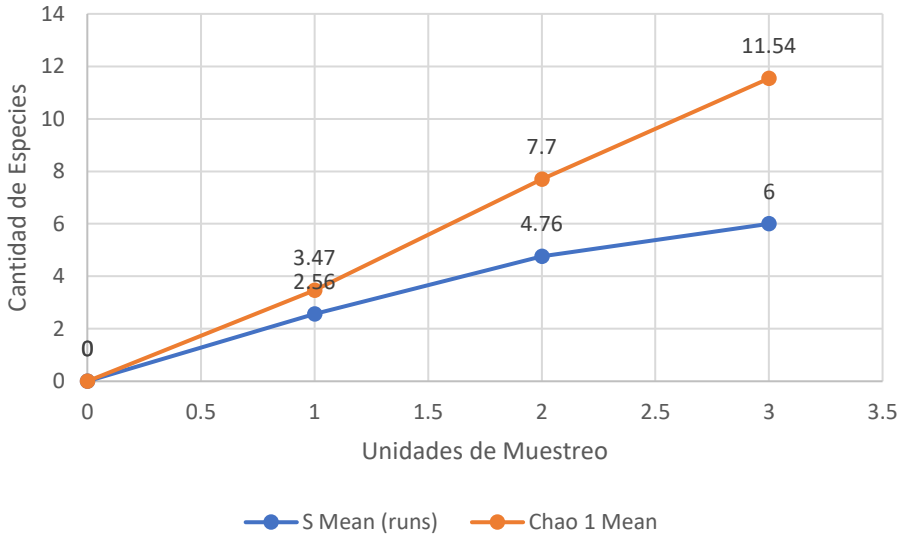
Índice de Chao 1

Al ser el índice de Chao 1, un estimador del número de especies en una comunidad, se puede decir que, para el análisis del Punto Cuantitativo Plataforma B se estima un total de 12 (11,54) especies. Por lo cual, no se ha obtenido el 100 % del total de especies esperadas. Tan solo se ha obtenido el 50 % del total de especies esperadas.

Curva de Acumulación de Especies

Esta curva se evalúa en base a las proyecciones de riqueza, en la gráfica podemos ver una tendencia de ascenso, demostrando un incremento en el número de especies. Por lo cual, al aumentar el esfuerzo de muestreo se pueden obtener nuevos registros de especies en el punto de muestreo Plataforma B. En el presente punto, se registraron 6 especies de las 11 especies esperadas. Se establece que la curva de acumulación de todo el Bloque alcanza la asíntota, registrándose el 100% de las especies esperadas en la unidad de muestreo 9.

Figura 99. Curva de Acumulación de especies en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma B



Fuente: Procapcon, 2022.

7.2.5.3. Plataforma C

Riqueza

Para el punto de muestreo correspondiente a Plataforma C se registraron un total de cuatro especies *Carollia brevicaudum* (murciélago sedoso de cola corta), *Phyllostomus hastatus* (murciélago nariz de lanza mayor), *Rhinophylla pumilio* (murciélago frutero pequeño enano) y *Artibeus obscurus* (murciélago frutero oscuro) y cuatro géneros (*Carollia, Phyllostomus, Rhinophylla* y *Artibeus*), pertenecientes a la familia Phyllostomidae, al orden Chiroptera.

Cabe señalar que, no se obtuvieron registros de mamíferos bajo el muestreo con trampas Sherman y Tomahawk.

A continuación, se enlista las especies y su respectiva abundancia registrada dentro del punto de muestreo Plataforma C.

Tabla 175. Riqueza de Mastofauna en el punto de muestreo Plataforma C

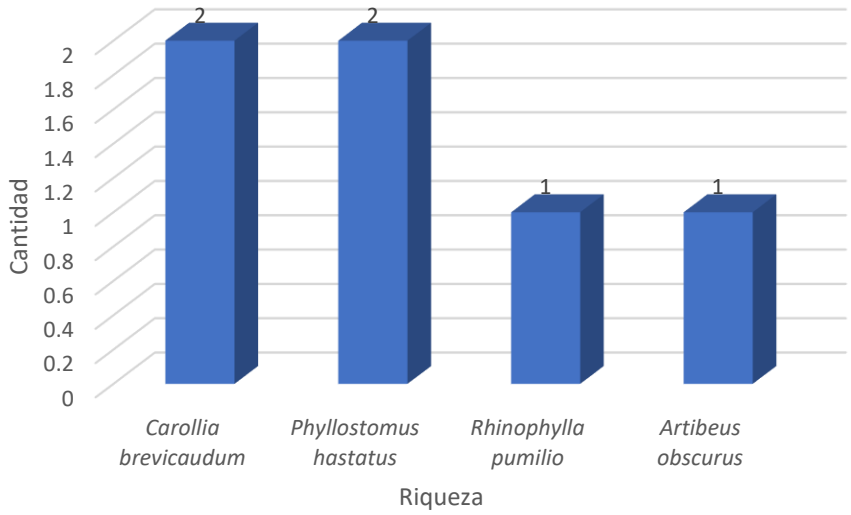
Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Presencia
Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicaudum*	Murciélago sedoso de cola corta	2
		Phyllostomus hastatus	Murciélago nariz de lanza mayor	2
		Rhinophylla pumilio	Murciélago frutero pequeño enano	1
		Artibeus obscurus	Murciélago frutero oscuro	1

Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Absoluta

Se registró un total de seis individuos, siendo *Carollia brevicaudum* (murciélago sedoso de cola corta) *y Phyllostomus hastatus* (murciélago nariz de lanza mayor) las especies más representativas con un total de dos individuos capturados cada una. Seguidas por *Rhinophylla pumilio* (murciélago frutero pequeño enano) y *Artibeus obscurus* (murciélago frutero oscuro) con un solo individuo.

Figura 100. Abundancia Total de Mamíferos registrada en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma C

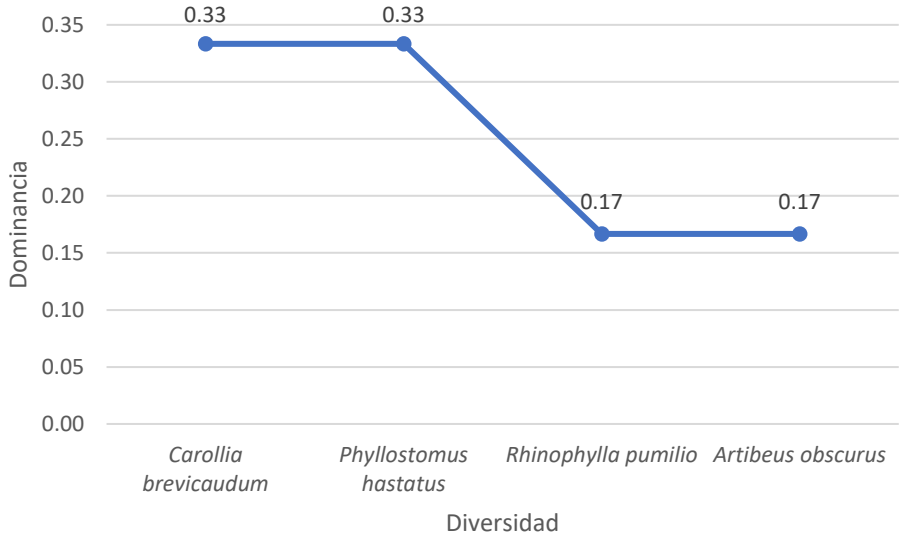


Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Relativa

En la siguiente figura se puede observar la abundancia relativa de las diferentes especies registradas en el Punto de muestreo Plataforma C. Las especies más representativas fueron *Carollia brevicaudum* (murciélago sedoso de cola corta) *y Phyllostomus hastatus* (murciélago nariz de lanza mayor) con Pi=0,33 cada una. Seguidas por *Rhinophylla pumilio* (murciélago frutero pequeño enano) y *Artibeus obscurus* (murciélago frutero oscuro) con Pi=0,17.

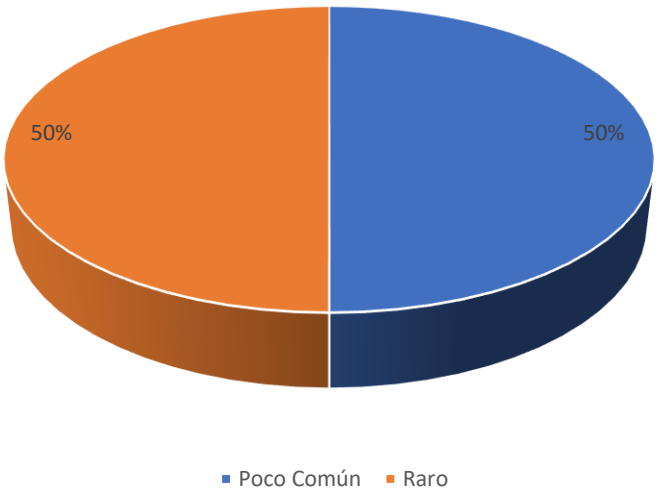
Figura 101. Curva de Dominancia-Diversidad de Mamíferos en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma C



Fuente: Procapcon, 2022.

De las cuatro especies registradas, notamos que las especies Poco Comunes (Poco Común: 2 a 4 individuos) y las especies Raras (Rara: 1 individuo) representan el 50 % respectivamente. No se registraron especies Comunes (Común: 5 a 10 individuos), ni Abundantes (Abundantes: más de 10 individuos).

Figura 102. Abundancia Relativa de Mamíferos en el Punto de Muestreo Plataforma C



Fuente: Procapcon, 2022.

Diversidad

Se empleó el índice de Shannon para determinar la diversidad alfa en el punto cuantitativo Plataforma C. Al obtener un valor de 1,33, dicho valor está correlacionado con hábitats de diversidad baja.

Por otra parte, el índice de Dominancia de Simpson muestra la importancia de las especies más dominantes, es decir que está influenciado por las especies más comunes. En este punto se muestra una dominancia baja por parte de las especies de estudio con un valor de 0,72, ya que mientras más se acerque a 1 el índice de Simpson, se considera que la dominancia de la zona de estudio es baja. Por tanto, existe una menor posibilidad de dominancia de una especie y de una población. En cambio, cuanto más se acerque el valor de este índice a cero mayor es la biodiversidad de un hábitat.

Tabla 176. Índices de Diversidad y Dominancia en el Punto de Muestreo Plataforma C

Índice	Valor	Interpretación
Shannon-Wiener	1,33	Relacionado con hábitats de diversidad baja
Simpson (1-D)	0,72	Dominancia baja

Fuente: Procapcon, 2022.

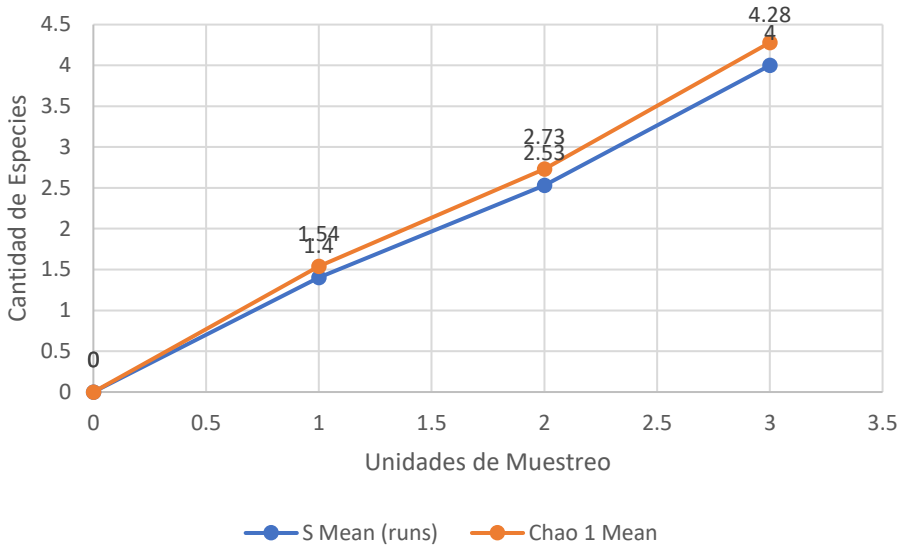
Índice de Chao 1

Al ser el índice de Chao 1, un estimador del número de especies en una comunidad, se puede decir que, para el análisis del Punto Cuantitativo Plataforma C se estima un total de cuatro (4,28) especies, por lo cual se ha obtenido el 100% del total de especies esperadas.

Curva de Acumulación de Especies

Esta curva se evalúa en base a las proyecciones de riqueza, en la gráfica podemos ver que la curva se estabilizó, demostrando que no habrá un incremento en el número de especies. Por lo cual, se ha obtenido éxito del 100% del total de especies esperadas.

Figura 103. Curva de Acumulación de especies en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma C



Fuente: Procapcon, 2022.

7.2.5.4. Plataforma D

Riqueza

Para el punto de muestreo correspondiente a Plataforma D se registraron un total de 10 especies: *Gardnerycteris crenulatum* (murciélago rayado de nariz peluda), *Rhinophylla pumilio* (murciélago frutero pequeño enano), *Artibeus planirostris* (murciélago frutero de rostro plano), *Artibeus lituratus* (murciélago frutero grande), *Tonatia maresi* (murciélago de orejas redondas de cabeza rayada de Mares), *Phyllostomus hastatus* (murciélago nariz de lanza mayor), *Carollia brevicaudum* (murciélago sedoso de cola corta), *Carollia perspicillata* (murciélago común de cola corta), *Uroderma bilobatum* (murciélago toldero común) y *Hsunycteris thomasi* (murciélago nectario pequeño de Thomas) y siete géneros (*Gardnerycteris, Rhinophylla, Artibeus, Tonatia, Phyllostomus, Carollia* y *Hsunycteris*), pertenecientes a la familia Phyllostomidae y al orden Chiroptera.

Cabe señalar que, no se obtuvieron registros de mamíferos bajo el muestreo con trampas Sherman, Tomahawk.

A continuación, se enlistan las especies y su respectiva abundancia registrada dentro del punto de muestreo Plataforma D.

Tabla 177. Riqueza de Mastofauna en el punto de muestreo Plataforma D

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Presencia
Chiroptera	Phyllostomidae	*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda	5
		Rhinophylla pumilio	Murciélago frutero pequeño enano	4
		Artibeus planirostris	Murciélago frutero de rostro plano	2
		Artibeus lituratus	Murciélago frutero grande	2
		Tonatia maresi	Murciélago de orejas redondas de cabeza rayada de Mares	2
		Phyllostomus hastatus	Murciélago nariz de lanza mayor	1
		Carollia brevicaudum	Murciélago sedoso de cola corta	1

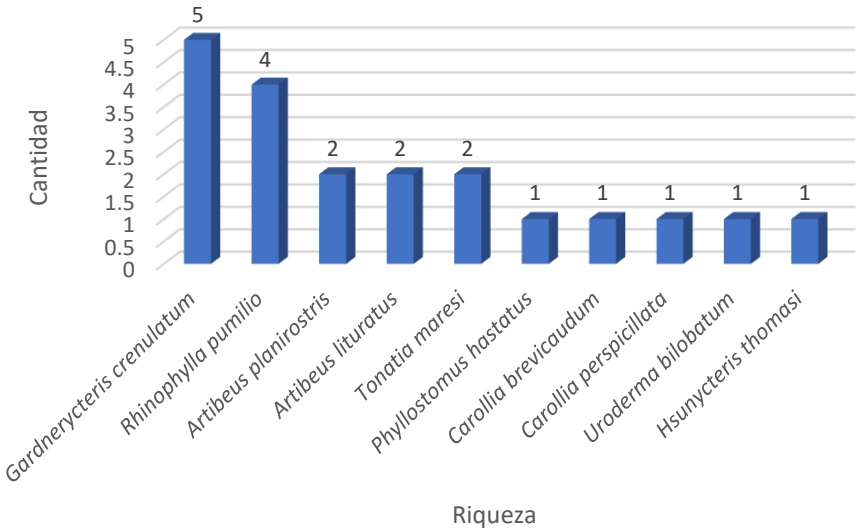
		Carollia perspicillata	Murciélago común de cola corta	1
		Uroderma bilobatum	Murciélago toldero común	1
		Hsunycteris thomasi	Murciélago nectario pequeño de Thomas	1

Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Absoluta

Se registró un total de 20 individuos, siendo *Gardnerycteris crenulatum* (murciélago rayado de nariz peluda) la especie más representativa con un total de cinco individuos capturados. Seguida por *Rhinophylla pumilio* (murciélago pequeño enano) con cuatro individuos. Las especies con menor porcentaje de captura fueron *Artibeus planirostris* (murciélago de rostro plano), *Artibeus lituratus* (murciélago frutero grande) y *Tonatia maresi* (murciélago de orejas redondas de cabeza rayada de Mares). Y, por último, con un solo individuo estuvieron *Phyllostomus hastatus* (murciélago de nariz ancha), *Carollia brevicaudum* (murciélago sedoso de cola corta), *Carollia perspicillata* (murciealgo de cola corta común), *Uroderma bilobatum* (murciealgo toldero común) y *Hsunycteris thomasi* (murciélago nectario pequeño de Thomas).

Figura 104. Abundancia Total de Mamíferos registrada en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma D

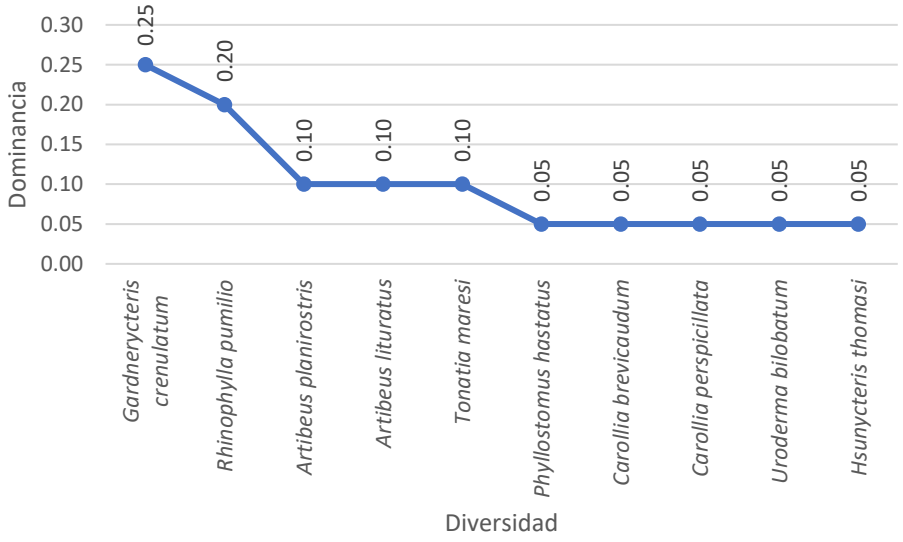


Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Relativa

En la siguiente figura se puede observar la abundancia relativa de las diferentes especies registradas en el punto de muestreo Plataforma D. La especie más representativa fue *Gardnerycteris crenulatum* (murciélago rayado de nariz peluda) con Pi=0,25, seguida por *Rhinophylla pumilio* (murciélago pequeño enano) con Pi=0,20. Las especies con menor porcentaje de captura fueron *Artibeus planirostris* (murciélago frutero de rostro plano), *Artibeus lituratus* (murciélago frutero grande) y *Tonatia maresi* (murciélago de orejas redondas de cabeza rayada de Mares) con Pi=0,10. Y, por último, con Pi=0,05 *Phyllostomus hastatus* (murciélago de hasta mayor), *Carollia brevicaudum* (murciélago sedoso de cola corta), *Carollia perspicillata* (murciélago común de cola corta), *Uroderma bilobatum* (murciélago toldero común)y *Hsunycteris thomasi* (murciélago nectario pequeño de Thomas).

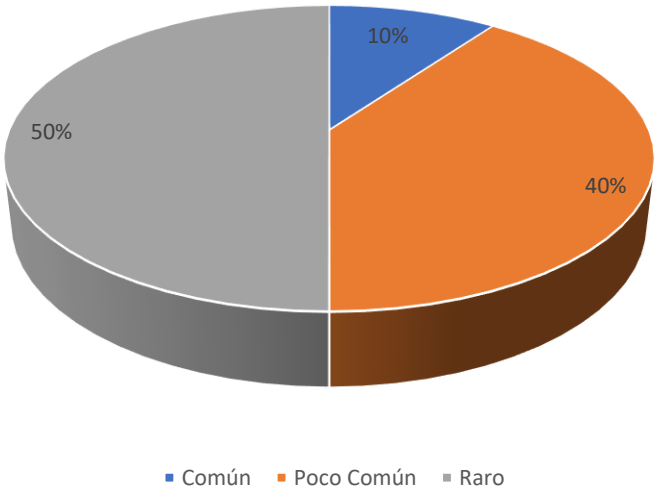
Figura 105. Curva de Dominancia-Diversidad de Mamíferos en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma D



Fuente: Procapcon, 2022.

De las 10 especies registradas, notamos que las especies Raras (Rara: 1 individuo) son las más numerosas alcanzando el 50 % de la totalidad de individuos registrados. Le siguen las especies Poco Comunes (Poco Común: 2 a 4 individuos) con el 40 %. Tan solo se registró un 10 % de especies Comunes (Común: 5 a 10 individuos). No se registraron especies Abundantes (Abundantes: más de 10 individuos).

Figura 106. Abundancia Relativa de Mamíferos en el Punto de Muestreo Plataforma D



Fuente: Procapcon, 2022.

Diversidad

Se empleó el índice de Shannon para determinar la diversidad alfa en el punto cuantitativo Plataforma D. Al obtener un valor de 2,10, dicho valor está correlacionado con hábitats de diversidad media.

Por otra parte, el índice de Dominancia de Simpson muestra la importancia de las especies más dominantes, es decir que está influenciado por las especies más comunes. En este punto se muestra una dominancia baja por parte de las especies de estudio con un valor de 0,85, ya que mientras más

se acerque a 1 el índice de Simpson, se considera que la dominancia de la zona de estudio es baja. Por tanto, existe una menor posibilidad de dominancia de una especie y de una población. En cambio, cuanto más se acerque el valor de este índice a cero mayor es la biodiversidad de un hábitat.

Tabla 178. Índices de Diversidad y Dominancia en el Punto de Muestreo Plataforma D

Índice	Valor	Interpretación
Shannon-Wiener	2,10	Relacionado con hábitats de Diversidad media
Simpson (1-D)	0,85	Dominancia baja

Fuente: Procapcon, 2022.

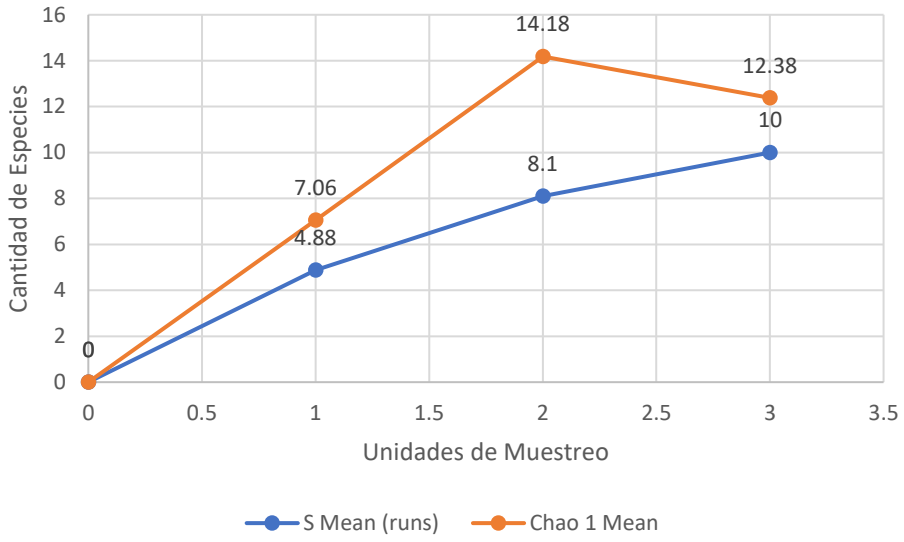
Índice de Chao 1

Al ser el índice de Chao 1, un estimador del número de especies en una comunidad, se puede decir que, para el análisis de Plataforma D se estima un total de 12 (12,38) especies, y en el monitoreo actual se reportaron 10 especies, reflejando una aproximación al 83,33 % de éxito en el muestreo realizado, se reportan casi la totalidad de especies esperadas en el punto de muestreo, sin embargo, la curva de acumulación en el Bloque 90-Sahino alcanza la asíntota reportándose la totalidad de las especies esperadas.

Curva de Acumulación de Especies

Esta curva se evalúa en base a las proyecciones de riqueza, por lo cual en la gráfica podemos ver una leve tendencia de ascenso, demostrando que aún puede haber un incremento en el número de especies, por lo cual aún no se ha obtenido el 100 % del total de especies esperadas, sin embargo, se reporta más del 80% de las especies esperadas.

Figura 107. Curva de Acumulación de especies en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma D



Fuente: Procapcon, 2022.

7.2.5.5. Plataforma F

Riqueza

Para el punto de muestreo correspondiente a Plataforma F se registraron un total de 12 especies: *Carollia brevicaudum* (murciélago sedoso de cola corta), *Artibeus planirostris* (murciélago frutero de rostro plano), *Rhinophylla pumilio* (murciélago frutero pequeño enano), *Trachops cirrhosus* (murciélago de labio verrugoso), *Sturnira tildae* (murciélago de hombros amarillos de Tilda), *Carollia perspicillata* (murciélago común de cola corta), *Artibeus lituratus* (murciélago frutero grande), *Phyllostomus hastatus* (murciélago nariz de lanza mayor), *Artibeus obscurus* (murciélago frutero

oscuro), *Phyllostomus elongatus* (murciélago nariz de lanza menor), *Desmodus rotundus* (murciélago vampiro común) y *Lophostoma silvícola* (murciélago de orejas redondas de garganta blanca) y ocho géneros (*Carollia, Artibeus, Rhinophylla, Trachops, Sturnira, Phyllostomus, Desmodus* y *Lophostoma*), pertenecientes a la familia Phyllostomidae y al orden Chiroptera.

Cabe señalar que, no se obtuvieron registros de mamíferos bajo el muestreo con trampas Sherman, Tomahawk.

A continuación, se enlistan las especies y su respectiva abundancia registrada dentro del punto de muestreo Plataforma F.

Tabla 179. Riqueza de Mastofauna en el punto de muestreo Plataforma F

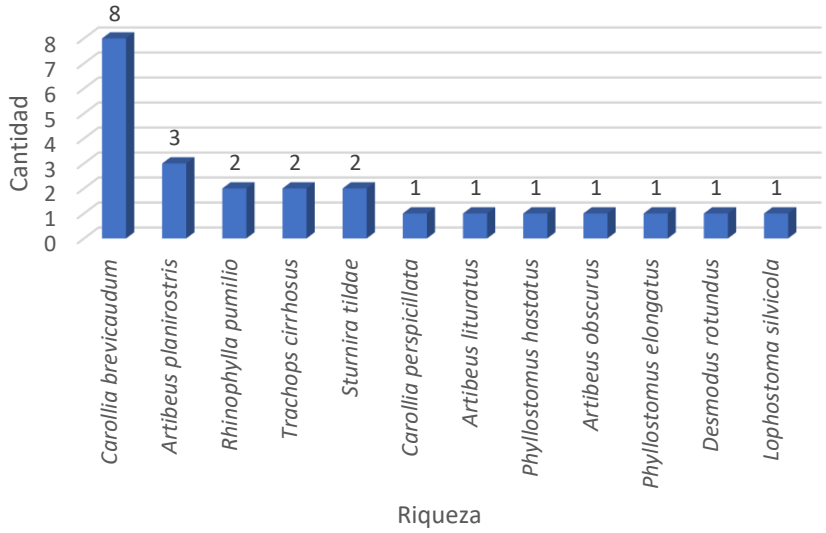
Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Presencia
Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicaudum*	Murciélago sedoso de cola corta	8
		Artibeus planirostris	Murciélago frutero de rostro plano	3
		Rhinophylla pumilio	Murciélago frutero pequeño enano	2
		Trachops cirrhosus	Murciélago de labio verrugoso	2
		Sturnira tildae	Murciélago de hombros amarillos de Tilda	2
		Carollia perspicillata	Murciélago común de cola corta	1
		Artibeus lituratus	Murciélago frutero grande	1
		Phyllostomus hastatus	Murciélago nariz de lanza mayor	1
		Artibeus obscurus	Murciélago frutero oscuro	1
		Phyllostomus elongatus	Murciélago nariz de lanza menor	1
		Desmodus rotundus	Murciélago vampiro común	1
		Lophostoma silvicola	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca	1

Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Absoluta

Se registró un total de 24 individuos, siendo *Carollia brevicaudum* (murciélago sedoso de cola corta), la especie más representativa con un total de ocho individuos capturados. Seguida por *Artibeus planirostris* (murciélago frutero de rostro plano) con tres individuos. Las especies con menor porcentaje de captura fueron *Rhinophylla pumilio* (murciélago pequeño enano), *Trachops cirrhosus* (murciélago de labio verrugoso) y *Sturnira tildae* (murciélago de hombros amarillos de Tilda) con dos individuos. Y, por último, con un solo individuo estuvieron *Carollia perspicillata* (murciélago común de cola corta), *Artibeus lituratus* (murciélago frutero grande), *Phyllostomus hastatus* (murciélago nariz de lanza mayor), *Artibeus obscurus* (murciélago frutero oscuro), *Phyllostomus elongatus* (murciélago nariz de lanza menor), *Desmodus rotundus* (murciélago vampiro común) y *Lophostoma silvícola* (murciélago de orejas redondas de garganta blanca).

Figura 108. Abundancia Total de Mamíferos registrada en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma F

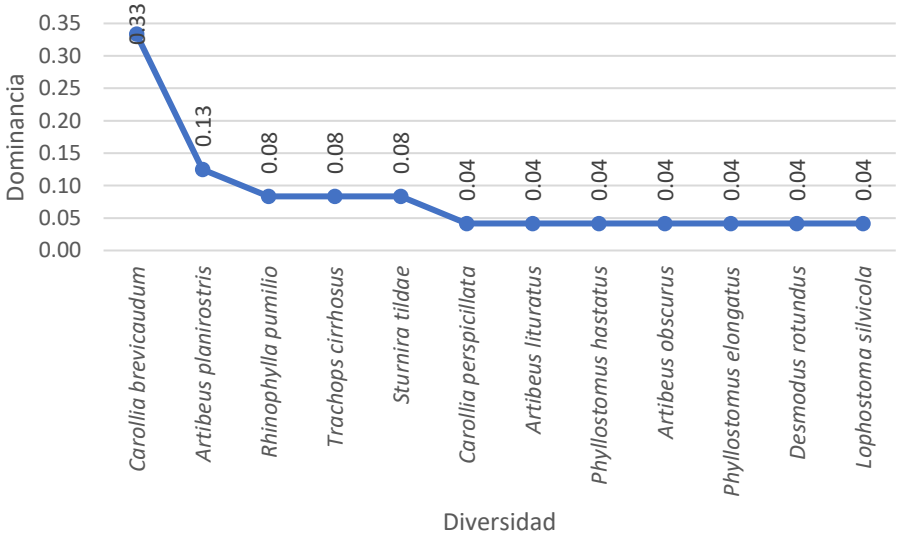


Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Relativa

En la siguiente figura se puede observar la abundancia relativa de las diferentes especies registradas en el punto de muestreo Plataforma F. La especie más representativa fue *Carollia brevicaudum* (murciélago sedoso de cola corta) con Pi=0,33. Seguida por *Artibeus planirostris* (murciélago frutero de rostro plano) con Pi=0,13. Las especies con menor porcentaje de captura fueron *Rhinophylla pumilio* (murciélago pequeño enano), *Trachops cirrhosus* (murciélago de labio verroso) y *Sturnira tildae* (murciélago de hombros amarillos de Tilda) con Pi=0,08. Y, por último, con Pi=0,04 estuvieron *Carollia perspicillata* (murciélago común de cola corta), *Artibeus lituratus* (murciélago frutero grande), *Phyllostomus hastatus* (murciélago nariz de lanza mayor), *Artibeus obscurus* (murciélago frutero oscuro), *Phyllostomus elongatus* (murciélago nariz de lanza menor), *Desmodus rotundus* (murciélago vampiro común) y *Lophostoma silvícola* (murciélago de orejas redondas de garganta blanca).

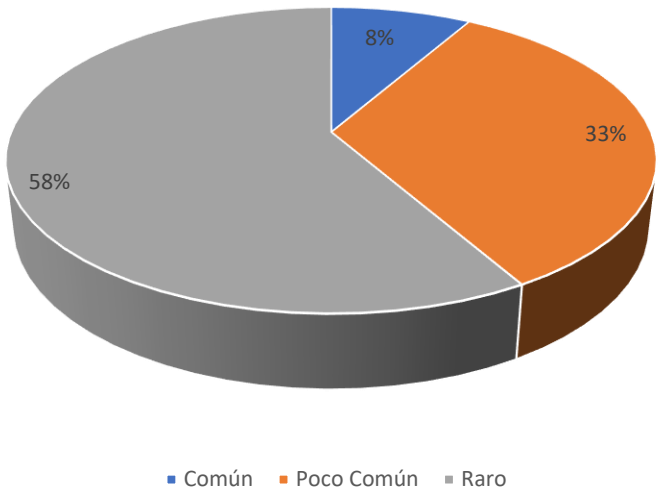
Figura 109. Curva de Dominancia-Diversidad de Mamíferos en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma F



Fuente: Procapcon, 2022.

De las 10 especies registradas, notamos que las especies Raras (Rara: 1 individuo) son las más numerosas alcanzando el 58 % de la totalidad de individuos registrados. Le siguen las especies Poco Comunes (Poco Común: 2 a 4 individuos) con el 33 %. Tan solo se registró un 8 % de especies Comunes (Común: 5 a 10 individuos). No se registraron especies Abundantes (Abundantes: más de 10 individuos).

Figura 110. Abundancia Relativa de Mamíferos en el Punto de Muestreo Plataforma F



Fuente: Procapcon, 2022.

Diversidad

Se empleó el índice de Shannon para determinar la diversidad alfa en el punto cuantitativo Plataforma F. Al obtener un valor de 2,17, dicho valor se relaciona con hábitats de diversidad media.

Por otra parte, el índice de Dominancia de Simpson muestra la importancia de las especies más dominantes, es decir que está influenciado por las especies más comunes. En este punto se muestra una dominancia baja por parte de las especies de estudio con un valor de 0,84, ya que mientras más se acerque a 1 el índice de Simpson, se considera que la dominancia de la zona de estudio es baja.

Por tanto, existe una menor posibilidad de dominancia de una especie y de una población. En cambio, cuanto más se acerque el valor de este índice a cero mayor es la biodiversidad de un hábitat.

Tabla 180. Índices de Diversidad y Dominancia en el Punto de Muestreo Plataforma F

Índice	Valor	Interpretación
Shannon-Wiener	2,17	Relacionado con hábitats de diversidad media
Simpson (1-D)	0,84	Dominancia baja

Fuente: Procapcon, 2022.

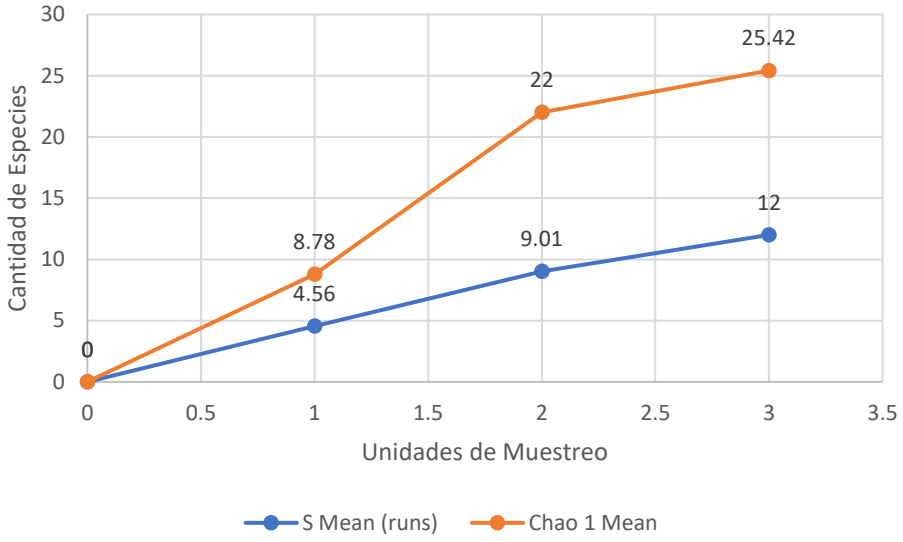
Índice de Chao 1

Al ser el índice de Chao 1, un estimador del número de especies en una comunidad, se puede decir que, para el análisis de Plataforma F se estima un total de 25 (25,42) especies, y en el monitoreo actual se reportaron 12 especies, reflejando una aproximación al 48 % de éxito en el muestreo realizado. El punto de muestreo se encontraba en la comuna Tigre Playa donde se esperaba un mayor grado de conservación, sin embargo, se encontró grandes zonas desbrozadas, así como gran cantidad de grandes árboles caídos y talados.

Curva de Acumulación de Especies

Esta curva se evalúa en base a las proyecciones de riqueza, por lo cual en la gráfica podemos ver una tendencia de ascenso, demostrando que aún puede haber un incremento en el número de especies, por lo cual aún no se ha obtenido el 100 % del total de especies esperadas, sin embargo, se enfatiza que se alcanza el 100% de especies esperadas en forma global para el Bloque 90-Sahino.

Figura 111. Curva de Acumulación de especies en el Punto de Muestreo Cuantitativo Plataforma F



Fuente: Procapcon, 2022.

7.2.5.6. Punto 1

Riqueza

Para el punto de muestreo correspondiente a Punto 1 se registraron un total de siete especies: *Artibeus planirostris* (murciélago frutero de rostro plano), *Carollia brevicaudum* (murciélago sedoso de cola corta), *Rhinophylla pumilio* (murciélago frutero pequeño enano), *Carollia perspicillata* (murciélago común de cola corta), *Carollia castanea* (murciélago castaño de cola corta), *Desmodus rotundus* (murciélago vampiro común) y *Lophostoma silvícola* (murciélago de orejas redondas de garganta blanca) y cinco géneros (*Artibeus, Carollia, Rhinophylla, Desmodus* y *Lophostoma*), pertenecientes a la familia Phyllostomidae, al orden Chiroptera.

Cabe señalar que, no se obtuvieron registros de mamíferos bajo el muestreo con trampas Sherman y Tomahawk.

A continuación, se enlista las especies y su respectiva abundancia registrada dentro del punto de muestreo Punto 1.

Tabla 181. Riqueza de Mastofauna en el punto de muestreo Punto 1

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Presencia
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus planirostris*	Murciélago frutero de rostro plano	7
		Carollia brevicaudum	Murciélago sedoso de cola corta	5
		Rhinophylla pumilio	Murciélago frutero pequeño enano	3
		Carollia perspicillata	Murciélago común de cola corta	3
		Carollia castanea	Murciélago castaño de cola corta	1

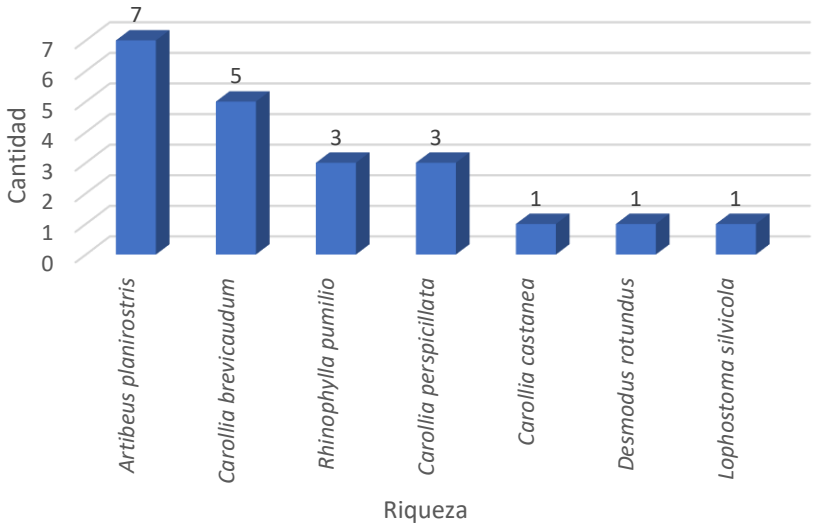
		Desmodus rotundus	Murciélago vampiro común	1
		Lophostoma silvicola	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca	1

Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Absoluta

Se registró un total de 21 individuos, siendo *Artibeus planirostris* (murciélago frutero de rostro plano) la especie más representativa con un total de siete individuos capturados. Seguida por *Carollia brevicaudum* (murciélago sedoso de cola corta) con cinco individuos. Siguen *Rhinophylla pumilio* (murciélago frutero pequeño enano) y *Carollia perspicillata* (murciélago común de cola corta) con tres individuos. Las especies con menor porcentaje de captura fueron *Carollia castanea* (murciélago castaño de cola corta), *Desmodus rotundus* (murciélago vampiro común) y *Lophostoma silvícola* (murciélago de orejas redondas de garganta blanca) con un solo individuo.

Figura 112. Abundancia Total de Mamíferos registrada en el Punto de Muestreo Cuantitativo Punto 1

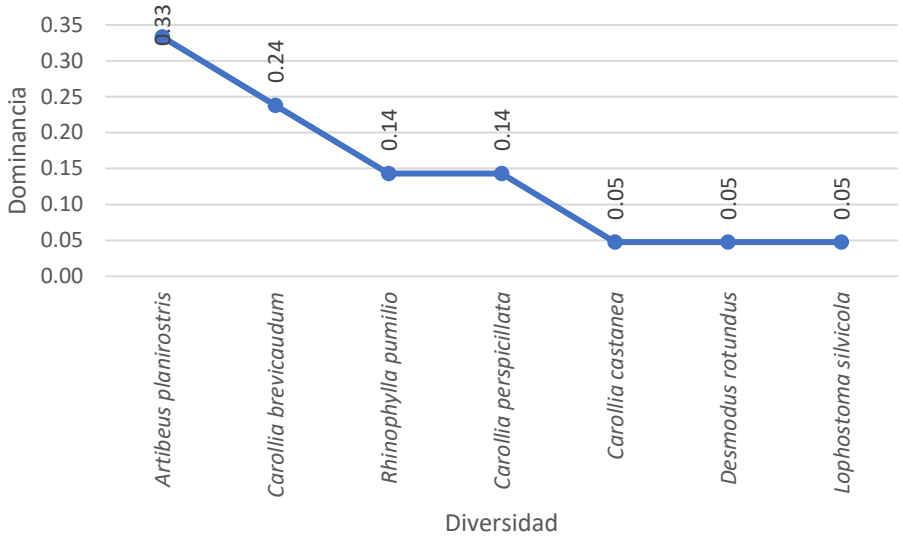


Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Relativa

En la siguiente figura se puede observar la abundancia relativa de las diferentes especies registradas en el Punto de muestreo Punto 1. La especie más representativa es *Artibeus planirostris* (murciélago frutero de rostro plano) con Pi=0,33. Seguida por *Carollia brevicaudum* (murciélago sedoso de cola corta) con Pi=0,24. Le siguen *Rhinophylla pumilio* (murciélago frutero pequeño enano) y *Carollia perspicillata* (murciélago común de cola corta) con Pi=0,14. Las especies con menor porcentaje de captura fueron *Carollia castanea* (murciélago castaño de cola corta), *Desmodus rotundus* (murciélago vampiro común) y *Lophostoma silvícola* (murciélago de orejas redondas de garganta blanca) con Pi=0,05

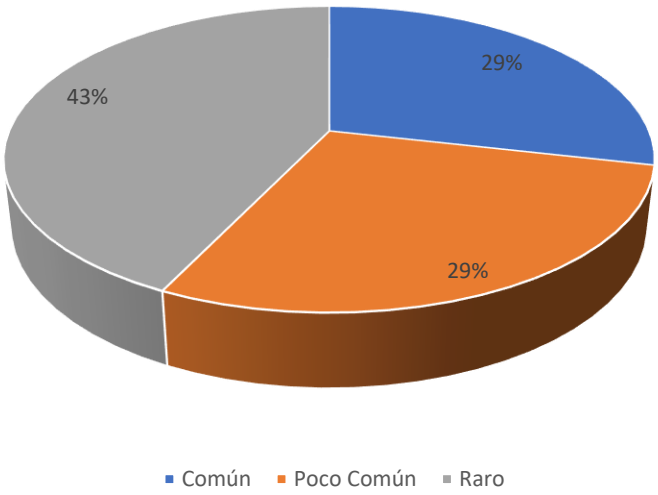
Figura 113. Curva de Dominancia-Diversidad de Mamíferos en el Punto de Muestreo Cuantitativo Punto 1



Fuente: Procapcon, 2022.

De las siete especies registradas, notamos que las especies Raras (Rara: 1 individuo) son las más numerosas alcanzando el 43 % de la totalidad de individuos registrados. Le siguen las especies Poco Comunes (Poco Común: 2 a 4 individuos) y Comunes (Común: 5 a 10 individuos) con el 29 %. No se registraron especies Abundantes (Abundantes: más de 10 individuos).

Figura 114. Abundancia Relativa de Mamíferos en el Punto de Muestreo Punto 1



Fuente: Procapcon, 2022.

Diversidad

Se empleó el índice de Shannon para determinar la diversidad alfa en el punto cuantitativo Punto 1. Al obtener un valor de 1,69, dicho valor está relacionado con hábitats de diversidad media.

Por otra parte, el índice de Dominancia de Simpson muestra la importancia de las especies más dominantes, es decir que está influenciado por las especies más comunes. En este punto se muestra una dominancia baja por parte de las especies de estudio con un valor de 0,78, ya que mientras más se acerque a 1 el índice de Simpson, se considera que la dominancia de la zona de estudio es baja.

Por tanto, existe una menor posibilidad de dominancia de una especie y de una población. En cambio, cuanto más se acerque el valor de este índice a cero mayor es la biodiversidad de un hábitat.

Tabla 182. Índices de Diversidad y Dominancia en el Punto de Muestreo Punto 1

Índice	Valor	Interpretación
Shannon-Wiener	1,69	Relacionado con hábitats de diversidad media
Simpson (1-D)	0,78	Dominancia baja

Fuente: Procapcon, 2022.

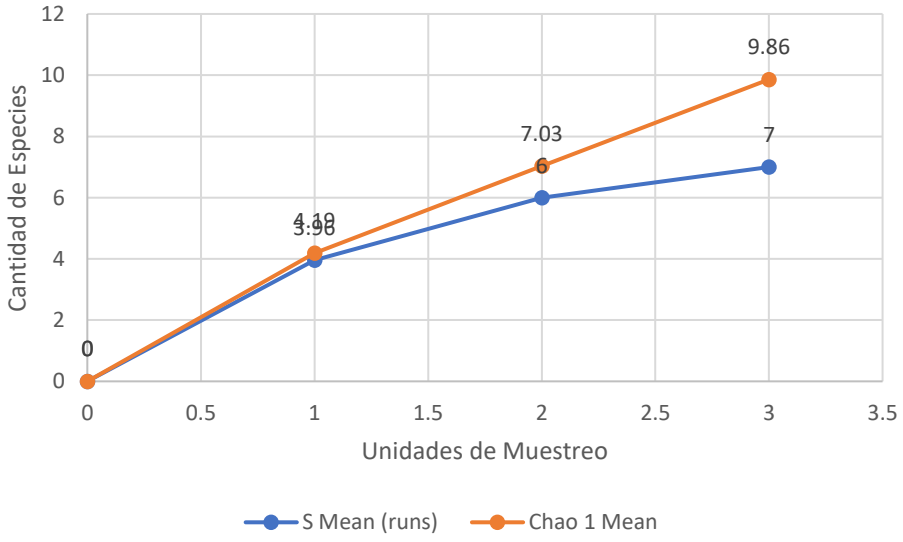
Índice de Chao 1

Al ser el índice de Chao 1, un estimador del número de especies en una comunidad, se puede decir que, para el análisis del Punto Cuantitativo Punto 1 se estima un total de 10 especies (9,86), por lo cual se ha obtenido el 70 % del total de especies esperadas.

Curva de Acumulación de Especies

Esta curva se evalúa en base a las proyecciones de riqueza, en la gráfica podemos ver que la curva se estabilizó, demostrando que no habrá un incremento en el número de especies. Por lo cual, no se ha obtenido éxito del 100% del total de especies esperadas. Este punto de análisis alcanzó el 70% de las especies esperadas, en donde se establece que se alcanza el 100% de las especies esperadas para todo el Bloque 90-Sahino.

Figura 115. Curva de Acumulación de especies en el Punto de Muestreo Cuantitativo Punto 1



Fuente: Procapcon, 2022.

7.2.5.7. Punto 2

Riqueza

Para el punto de muestreo correspondiente a Punto 2 se registraron un total de seis especies: *Rhinophylla pumilio* (murciélago frutero pequeño enano), *Carollia brevicaudum* (murciélago sedoso de cola corta), *Rhinophylla fischerae* (murciélago frutero pequeño), *Artibeus planirostris* (murciélago frutero de rostro plano), *Phyllostomus hastatus* (murciélago nariz de lanza mayor) y *Uroderma bilobatum* (murciélago toldero común) y cinco géneros (*Rhinophylla, Carollia, Artibeus, Phyllostomus* y *Uroderma*), pertenecientes a la familia Phyllostomidae, al orden Chiroptera.

Cabe señalar que, no se obtuvieron registros de mamíferos bajo el muestreo con trampas Sherman y Tomahawk.

A continuación, se enlista las especies y su respectiva abundancia registrada dentro del punto de muestreo Punto 2.

Tabla 183. Riqueza de Mastofauna en el punto de muestreo Punto 2

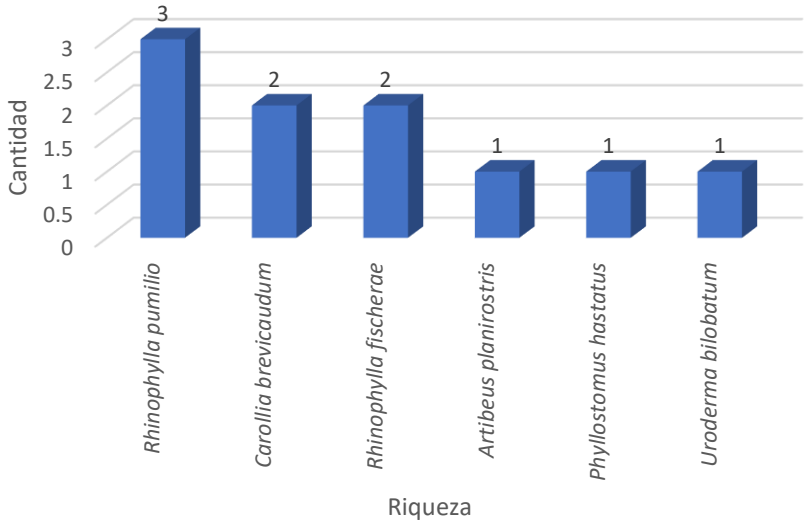
Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Presencia
Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano	3
		Carollia brevicaudum	Murciélago sedoso de cola corta	2
		Rhinophylla fischerae	Murciélago frutero pequeño	2
		Artibeus planirostris	Murciélago frutero de rostro plano	1
		Phyllostomus hastatus	Murciélago nariz de lanza mayor	1
		Uroderma bilobatum	Murciélago toldero común	1

Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Absoluta

Se registró un total de 10 individuos, siendo *Rhinophylla pumilio* (murciélago frutero pequeño enano) la especie más representativa con un total de tres individuos capturados. Seguida por *Carollia brevicaudum* (murciélago sedoso de cola corta) y *Rhinophylla fischerae* (murciélago frutero pequeño), con dos individuos. Las especies con menor porcentaje de captura fueron *Artibeus planirostris* (murciélago frutero de rostro plano), *Phyllostomus hastatus* (murciélago nariz de lanza mayor) y *Uroderma bilobatum* (murciélago toldero común) con un solo individuo.

Figura 116. Abundancia Total de Mamíferos registrada en el Punto de Muestreo Cuantitativo Punto 2

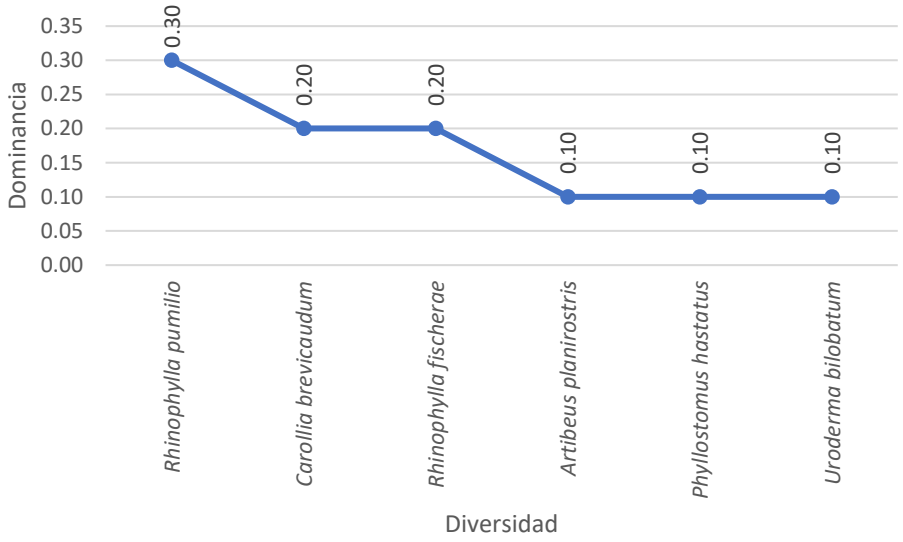


Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Relativa

En la siguiente figura se puede observar la abundancia relativa de las diferentes especies registradas en el Punto de muestreo Punto 2. La especie más representativa es *Rhinophylla pumilio* (murciélago frutero pequeño enano) con Pi=0,30. Seguida por *Carollia brevicaudum* (murciélago sedoso de cola corta) y *Rhinophylla fischerae* (murciélago frutero pequeño) con Pi=0,20. Las especies con menor porcentaje de captura fueron *Artibeus planirostris* (murciélago frutero de rostro plano), *Phyllostomus hastatus* (murciélago nariz de lanza mayor) y *Uroderma bilobatum* (murciélago toldero común) con Pi=0,10.

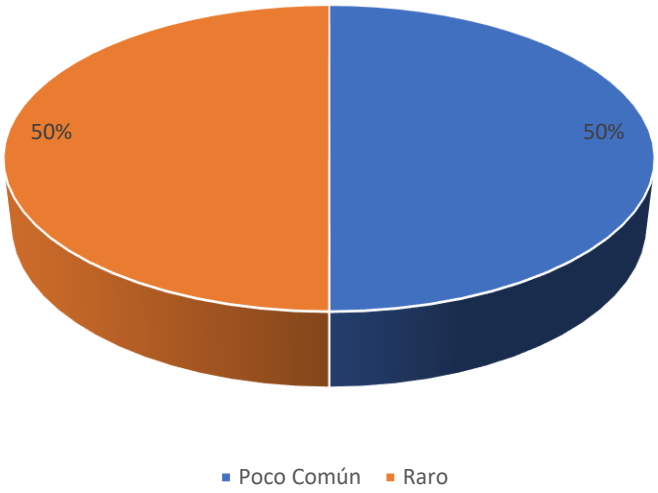
Figura 117. Curva de Dominancia-Diversidad de Mamíferos en el Punto de Muestreo Cuantitativo Punto 2



Fuente: Procapcon, 2022.

De las seis especies registradas, notamos que las especies Poco Comunes (Poco Común: 2 a 4 individuos) junto con las especies Raras (Rara: 1 individuo) alcanzan el 50 % de la totalidad de individuos registrados, respectivamente. No se registraron especies Comunes (Común: 5 a 10 individuos), ni Abundantes (Abundantes: más de 10 individuos).

Figura 118. Abundancia Relativa de Mamíferos en el Punto de Muestreo Punto 2



Fuente: Procapcon, 2022.

Diversidad

Se empleó el índice de Shannon para determinar la diversidad alfa en el punto cuantitativo Punto 2. Al obtener un valor de 1,69, dicho valor está correlacionado con hábitats de diversidad media.

Por otra parte, el índice de Dominancia de Simpson muestra la importancia de las especies más dominantes, es decir que está influenciado por las especies más comunes. En este punto se muestra una dominancia baja por parte de las especies de estudio con un valor de 0,8, ya que mientras más

se acerque a 1 el índice de Simpson, se considera que la dominancia de la zona de estudio es baja. Por tanto, existe una menor posibilidad de dominancia de una especie y de una población. En cambio, cuanto más se acerque el valor de este índice a cero mayor es la biodiversidad de un hábitat.

Tabla 184. Índices de Diversidad y Dominancia en el Punto de Muestreo Punto 1

Índice	Valor	Interpretación
Shannon-Wiener	1,69	Relacionado con hábitats de diversidad media
Simpson (1-D)	0,8	Dominancia baja

Fuente: Procapcon, 2022.

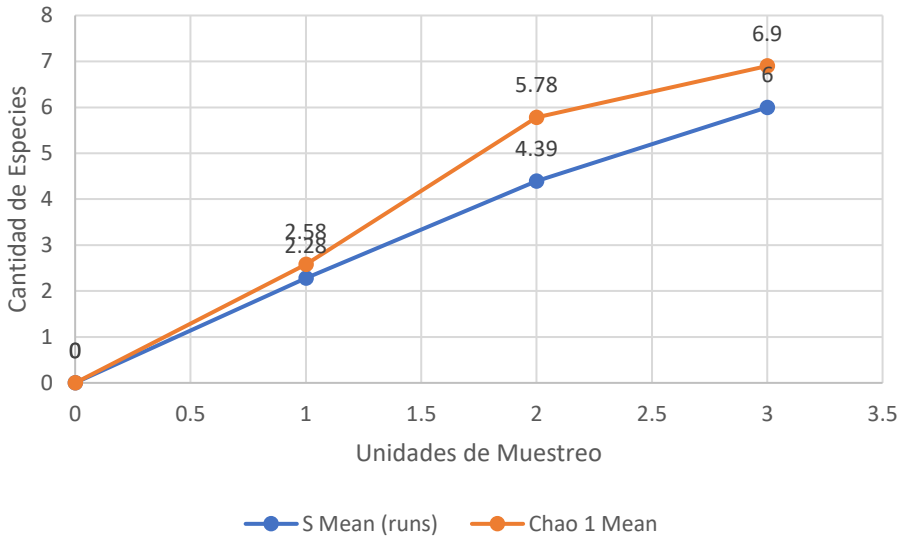
Índice de Chao 1

Al ser el índice de Chao 1, un estimador del número de especies en una comunidad, se puede decir que, para el análisis del Punto Cuantitativo Punto 2 se estima un total de siete (6,9) especies, por lo cual se ha obtenido casi el 100% del total de especies esperadas. Este punto de análisis corresponde a una zona conservada relativamente lejana al centro poblado de la comuna Tigre Playa con un estado de conservación medio-alto, donde no se evidencia signos aparentes de alteración.

Curva de Acumulación de Especies

Esta curva se evalúa en base a las proyecciones de riqueza, en la gráfica podemos ver una tendencia de ascenso, demostrando un incremento en el número de especies. Por lo cual, al aumentar el esfuerzo de muestreo se pueden obtener nuevos registros de especies, pero casi alcanzando su asíntota.

Figura 119. Curva de Acumulación de especies en el Punto de Muestreo Cuantitativo Punto 2



Fuente: Procapcon, 2022.

7.2.5.8. Punto 5

Riqueza

Para el punto de muestreo correspondiente a Punto 5 se registraron un total de cinco especies: *Rhinophylla pumilio* (murciélago frutero pequeño enano), *Carollia brevicaudum* (murciélago sedoso de cola corta), *Tonatia maresi* (murciélago de orejas redondas de cabeza rayada de Mares), *Carollia castanea* (murciélago castaño de cola corta) y *Artibeus lituratus* (murciélago frutero grande) y cuatro géneros (*Rhinophylla, Carollia, Tonatia* y *Artibeus*), pertenecientes a la familia Phyllostomidae, al orden Chiroptera.

Cabe señalar que, no se obtuvieron registros de mamíferos bajo el muestreo con trampas Sherman y Tomahawk.

A continuación, se enlista las especies y su respectiva abundancia registrada dentro del punto de muestreo Punto 5.

Tabla 185. Riqueza de Mastofauna en el punto de muestreo Punto 5

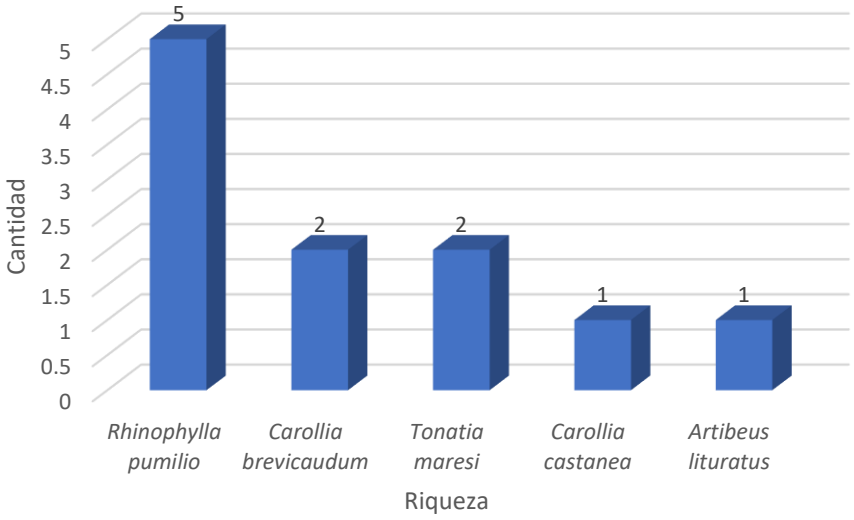
Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Presencia
Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano	5
		Carollia brevicaudum	Murciélago sedoso de cola corta	2
		Tonatia maresi	Murciélago de orejas redondas de cabeza rayada de Mares	2
		Carollia castanea	Murciélago castaño de cola corta	1
		Artibeus lituratus	Murciélago frutero grande	1

Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Absoluta

Se registró un total de 11 individuos, siendo *Rhinophylla pumilio* (murciélago frutero pequeño enano) la especie más representativa con un total de cinco individuos capturados. Las especies con menor porcentaje de captura fueron *Carollia brevicaudum* (murciélago sedoso de cola corta) y *Tonatia maresi* (murciélago de orejas redondas de cabeza rayada de Mares) con dos individuos. Y, por último, *Carollia castanea* (murciélago castaño de cola corta) y *Artibeus lituratus* (murciélago frutero grande) con un solo individuo.

Figura 120. Abundancia Total de Mamíferos registrada en el Punto de Muestreo Cuantitativo Punto 5

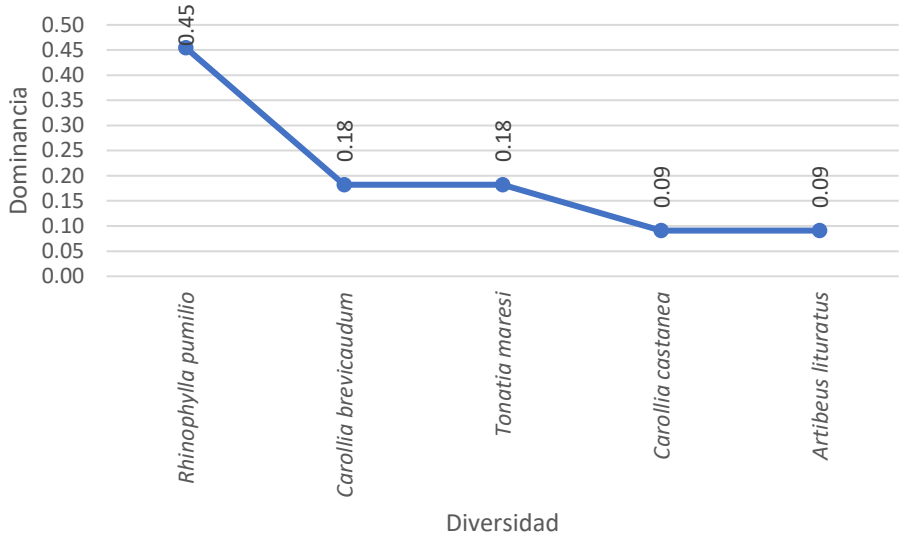


Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Relativa

En la siguiente figura se puede observar la abundancia relativa de las diferentes especies registradas en el Punto de muestreo Punto 5. La especie más representativa fue *Rhinophylla pumilio* (murciélago frutero pequeño enano) con Pi=0,45. Siguen *Carollia brevicaudum* (murciélago sedoso de cola corta) y *Tonatia maresi* (murciélago de orejas redondas de cabeza rayada de Mares) con Pi=0,18. Las especies con menor porcentaje de captura fueron *Carollia castanea* (murciélago castaño de cola corta) y *Artibeus lituratus* (murciélago frutero grande) con Pi=0,09.

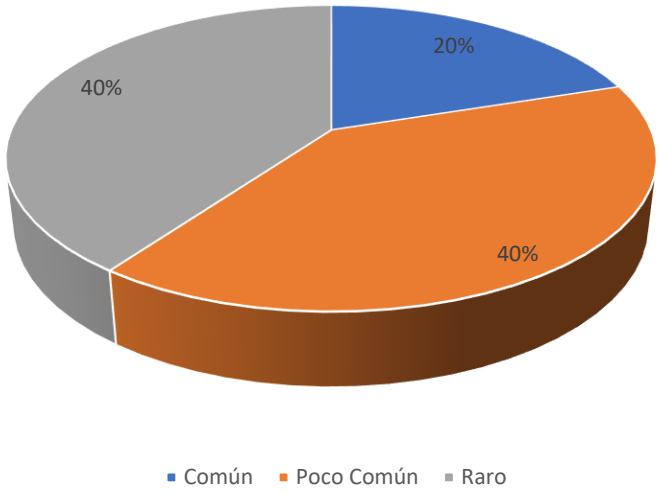
Figura 121. Curva de Dominancia-Diversidad de Mamíferos en el Punto de Muestreo Cuantitativo Punto 5



Fuente: Procapcon, 2022.

De las cinco especies registradas, notamos que las especies Poco Comunes (Poco Común: 2 a 4 individuos) junto con las especies Raras (Rara: 1 individuo) alcanzan el 40 % de la totalidad de individuos registrados, respectivamente. Mientras que, las especies Comunes (Común: 5 a 10 individuos) alcanzan el 20 %. No se registraron especies Abundantes (Abundantes: más de 10 individuos).

Figura 122. Abundancia Relativa de Mamíferos en el Punto de Muestreo Punto 5



Fuente: Procapcon, 2022.

Diversidad

Se empleó el índice de Shannon para determinar la diversidad alfa en el punto cuantitativo Punto 5. Al obtener un valor de 1,41, dicho valor se correlaciona con hábitats de diversidad baja.

Por otra parte, el índice de Dominancia de Simpson muestra la importancia de las especies más dominantes, es decir que está influenciado por las especies más comunes. En este punto se muestra una dominancia baja por parte de las especies de estudio con un valor de 0,71, ya que mientras más se acerque a 1 el índice de Simpson, se considera que la dominancia de la zona de estudio es baja.

Por tanto, existe una menor posibilidad de dominancia de una especie y de una población. En cambio, cuanto más se acerque el valor de este índice a cero mayor es la biodiversidad de un hábitat.

Tabla 186. Índices de Diversidad y Dominancia en el Punto de Muestreo Punto 5

Índice	Valor	Interpretación
Shannon-Wiener	1,41	Relacionado con hábitats de diversidad baja
Simpson (1-D)	0,71	Dominancia baja

Fuente: Procapcon, 2022.

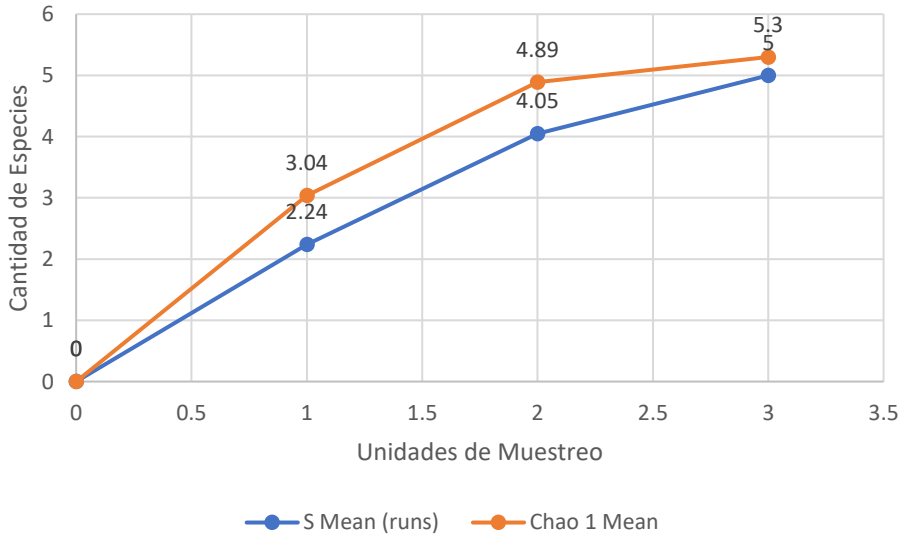
Índice de Chao 1

Al ser el índice de Chao 1, un estimador del número de especies en una comunidad, se puede decir que, para el análisis del Punto Cuantitativo Punto 5 se estima un total de cinco (5,3) especies, por lo cual se ha obtenido el 100% del total de especies esperadas.

Curva de Acumulación de Especies

Esta curva se evalúa en base a las proyecciones de riqueza, en la gráfica podemos ver que ya no hay una tendencia de ascenso, demostrando que no habrá un incremento en el número de especies.

Figura 123. Curva de Acumulación de especies en el Punto de Muestreo Cuantitativo Punto 5



Fuente: Procapcon, 2022.

7.2.5.9. Punto 9

Riqueza

Para el punto de muestreo correspondiente a Punto 9 se registraron un total de cuatro especies: *Carollia brevicaudum* (murciélago sedoso de cola corta), *Artibeus lituratus* (murciélago frutero grande), *Carollia castanea* (murciélago castaño de cola corta) y *Gardnerycteris crenulatum* (murciélago rayado de nariz peluda) y tres géneros (*Carollia, Artibeus* y *Gardnerycteris*), pertenecientes a la familia Phyllostomidae, al orden Chiroptera.

Cabe señalar que, no se obtuvieron registros de mamíferos bajo el muestreo con trampas Sherman y Tomahawk.

A continuación, se enlista las especies y su respectiva abundancia registrada dentro del punto de muestreo Punto 9.

Tabla 187. Riqueza de Mastofauna en el punto de muestreo Punto 9

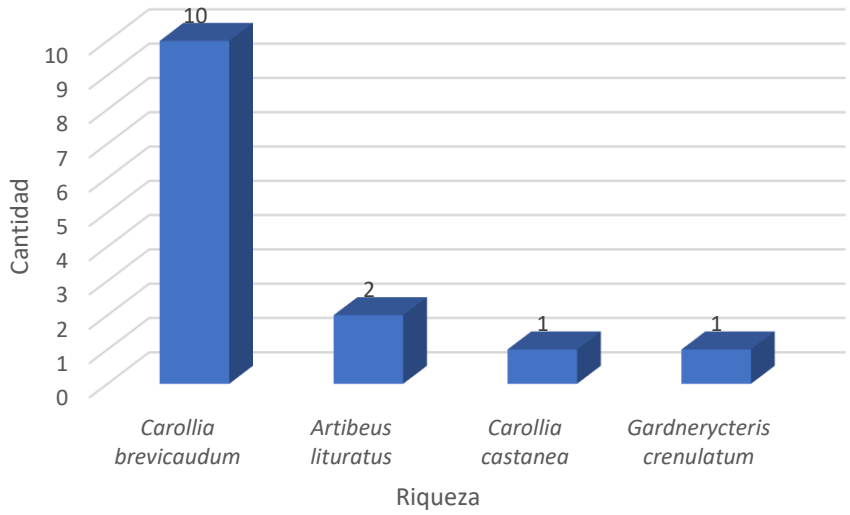
Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Presencia
Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicaudum*	Murciélago sedoso de cola corta	10
		Artibeus lituratus	Murciélago frutero grande	2
		Carollia castanea	Murciélago castaño de cola corta	1
		Gardnerycteris crenulatum	Murciélago rayado de nariz peluda	1

Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Absoluta

Se registró un total de 14 individuos, siendo *Carollia brevicaudum* (murciélago sedoso de cola corta) la especie más representativa con un total de 10 individuos capturados. Las especies con menor porcentaje de captura fueron *Artibeus lituratus* (murciélago frutero grande) con dos individuos. Y, por último, *Carollia castanea* (murciélago castaño de cola corta) y *Gardnerycteris crenulatum* (murciélago rayado de nariz peluda) con un solo individuo.

Figura 124. Abundancia Total de Mamíferos registrada en el Punto de Muestreo Cuantitativo Punto 9

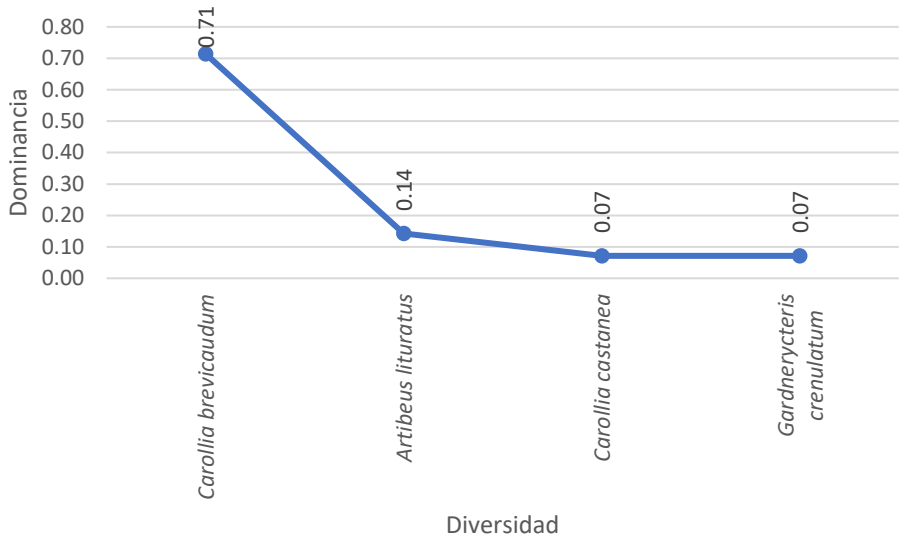


Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Relativa

En la siguiente figura se puede observar la abundancia relativa de las diferentes especies registradas en el Punto de muestreo Punto 9. La especie más representativa fue *Carollia brevicaudum* (murciélago sedoso de cola corta) con Pi=0,71. Sigue *Artibeus lituratus* (murciélago frutero grande) con Pi=0,14. Las especies con menor porcentaje de captura fueron *Carollia castanea* (murciélago castaño de cola corta) y *Gardnerycteris crenulatum* (murciélago rayado de nariz peluda) con Pi=0,07.

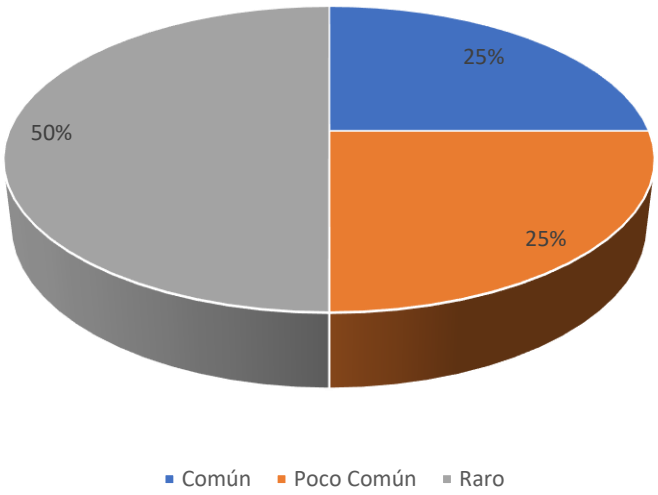
Figura 125. Curva de Dominancia-Diversidad de Mamíferos en el Punto de Muestreo Cuantitativo Punto 9



Fuente: Procapcon, 2022.

De las cuatro especies registradas, notamos que las especies Raras (Rara: 1 individuo) alcanzan el 50 % de la totalidad de individuos registrados. Siguen las especies Poco Comunes (Poco Común: 2 a 4 individuos) y Comunes (Común: 5 a 10 individuos) alcanzando el 25 % respectivamente. No se registraron especies Abundantes (Abundantes: más de 10 individuos).

Figura 126. Abundancia Relativa de Mamíferos en el Punto de Muestreo Punto 9



Fuente: Procapcon, 2022.

Diversidad

Se empleó el índice de Shannon para determinar la diversidad alfa en el punto cuantitativo Punto 9. Al obtener un valor de 0,89, dicho valor está relacionado con hábitats de diversidad global baja.

Por otra parte, el índice de Dominancia de Simpson muestra la importancia de las especies más dominantes, es decir que está influenciado por las especies más comunes. En este punto se muestra una dominancia media por parte de las especies de estudio con un valor de 0,45, ya que mientras más se acerque a 1 el índice de Simpson, se considera que la dominancia de la zona de estudio es

baja. Por tanto, existe una menor posibilidad de dominancia de una especie y de una población. En cambio, cuanto más se acerque el valor de este índice a cero mayor es la biodiversidad de un hábitat.

Tabla 188. Índices de Diversidad y Dominancia en el Punto de Muestreo Punto 5

Índice	Valor	Interpretación
Shannon-Wiener	0,89	Relacionado con hábitats de diversidad baja
Simpson (1-D)	0,45	Dominancia media

Fuente: Procapcon, 2022.

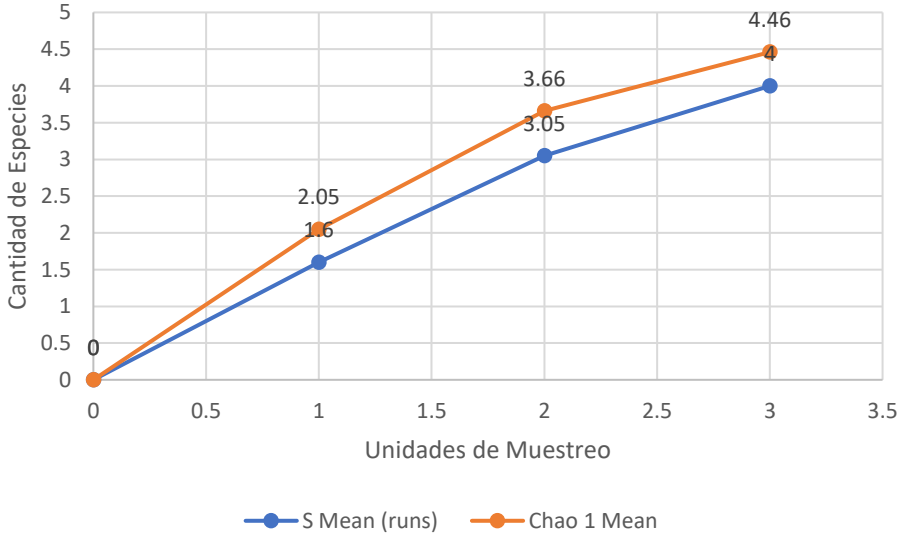
Índice de Chao 1

Al ser el índice de Chao 1, un estimador del número de especies en una comunidad, se puede decir que, para el análisis del Punto Cuantitativo Punto 9 se estima un total de cuatro (4,46) especies, por lo cual se ha obtenido el 100% del total de especies esperadas.

Curva de Acumulación de Especies

Esta curva se evalúa en base a las proyecciones de riqueza, en la gráfica podemos ver que hay una pequeña tendencia de ascenso, demostrando que es posible que haya un pequeño incremento en el número de especies.

Figura 127. Curva de Acumulación de especies en el Punto de Muestreo Cuantitativo Punto 9



Fuente: Procapcon, 2022.

7.2.6. Resumen de Puntos Cuantitativos

A continuación, se presenta un resumen de riqueza, abundancia, diversidad, análisis de similitud y Chao 1 por punto de muestreo cuantitativo.

Tabla 189. Resumen de Puntos Cuantitativos

Punto de muestreo	Riqueza	Abundancia	Diversidad	Similitud	Índice de Chao 1	Interpretación
Plataforma A	13	59	2,05	30 % con Plataforma B, D, F, Punto 1 y Punto 2	20,37	Relacionado con hábitats de diversidad media. Similitud con Plataforma B, D, F, Punto 1 y Punto 2. Se ha obtenido el 65% del total de especies esperadas.

Plataforma B	6	13	1,48	50 % con Punto 2	11,54	Relacionado con hábitats de diversidad baja. Mayor similitud con Punto 2. Se ha obtenido tan solo el 50 % del total de especies esperadas.
Plataforma C	4	6	1,33	40 % con Plataforma B y Punto 2	4,28	Relacionado con hábitats de diversidad baja. Mayor similitud con Plataforma B y Punto 2. Se ha obtenido el 100% del total de especies esperadas.
Plataforma D	10	20	2,10	50 % con Punto 2	12,38	Relacionado con hábitats de diversidad media. Mayor similitud con Punto 2. Se ha obtenido el 83,33% del total de especies esperadas.
Plataforma F	12	24	2,17	50 % con Punto 1	25,42	Relacionado con hábitats de diversidad media. Mayor similitud con Punto 1. Se ha obtenido el 48% del total de especies esperadas.
Punto 1	7	21	1,69	50 % con Plataforma F	9,86	Relacionado con hábitats de diversidad media. Mayor similitud con Plataforma F. Se ha obtenido el 70% del total de especies esperadas.
Punto 2	6	10	1,69	50 % con Plataforma B y D	6,9	Relacionado con hábitats de diversidad media. Mayor similitud con Plataforma B y D. Se ha obtenido el 85,71% del total de especies esperadas.
Punto 5	5	11	1,41	50 % con Punto 9	5,3	Relacionado con hábitats de diversidad baja. Mayor similitud con Punto 9. Se ha obtenido el 100% del total de especies esperadas.
Punto 9	4	14	0,89	50 % con Punto 5	4,46	Relacionado con hábitats de diversidad baja. Mayor similitud con Punto 5. Se ha obtenido el 100% del total de especies esperadas.

Fuente: Procapcon, 2022.

En la siguiente tabla se observa el resumen de especies registradas para los puntos de muestreo cuantitativos: Plataforma A, Plataforma B, Plataforma C, Plataforma D, Plataforma F, Punto 1, Punto 2, Punto 5 y Punto 9.

Tabla 190. Resumen de especies registradas en los Puntos Cuantitativos

Fecha de Muestreo	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia	Tipo de registro	Categoría de Amenaza	Hábito
3,4,5,6,9,10,12,18,22,24,25,28/02/2022 1,4/03/2022	Phyllostomidae	*Carollia brevicaudum*	Murciélago sedoso de cola corta	50	Red de neblina	Preocupación menor	Nocturno
3,4,9,10,12,13,18,21,22,24,25,27,28/02/2022 4/03/2022		*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano	33	Red de neblina	Preocupación menor	Nocturno
3,12,13,18,21,22,24,25,26,28/02/2022		*Artibeus planirostris*	Murciélago frutero de rostro plano	18	Red de neblina	Preocupación menor	Nocturno
3,4,12,25,26,28/02/2022		*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	12	Red de neblina	Preocupación menor	Nocturno
3,4,6,9,25/02/2022		*Carollia castanea*	Murciélago castaño de cola corta	12	Red de neblina	Preocupación menor	Nocturno
3,4/02/2022 1/03/2022		*Trachops cirrhosus*	Murciélago de labio verrugoso	6	Red de neblina	Preocupación menor	Nocturno
7,12,13,14/02/2022		*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda	6	Red de neblina	Preocupación menor	Nocturno
6,7,9,13,14,28/02/2022		*Artibeus lituratus*	Murciélago frutero grande	6	Red de neblina	Preocupación menor	Nocturno
13,19,28/02/2022 2/03/2022		*Phyllostomus hastatus*	Murciélago nariz de lanza mayor	5	Red de neblina	Preocupación menor	Nocturno
10,13/02/2022		*Tonatia maresi*	Murciélago de orejas redondas de cabeza rayada de Mares	4	Red de neblina	Preocupación menor	Nocturno
4,22,28/02/2022 4/03/2022		*Artibeus obscurus*	Murciélago frutero oscuro	4	Red de neblina	Preocupación menor	Nocturno
4,12,18/02/2022		*Uroderma bilobatum*	Murciélago toldero común	3	Red de neblina	Preocupación menor	Nocturno
19,20,21/02/2022		*Rhinophylla fischerae*	Murciélago frutero pequeño	3	Red de neblina	Preocupación menor	Nocturno
3,4/02/2022		*Platyrrhinus incarum*	Murciélago de nariz ancha incáico	3	Red de neblina	Preocupación menor	Nocturno
21,28/02/2022		*Phyllostomus elongatus*	Murciélago nariz de lanza menor	2	Red de neblina	Preocupación menor	Nocturno
24,28/02/2022		*Desmodus rotundus*	Murciélago vampiro común	2	Red de neblina	Preocupación menor	Nocturno
26,28/02/2022		*Lophostoma silvicola*	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca	2	Red de neblina	Preocupación menor	Nocturno
28/02/2022		*Sturnira tildae*	Murciélago de hombros amarillos de Tilda	2	Red de neblina	Preocupación menor	Nocturno
4/02/2022		*Micronycteris hirsuta*	Murciélago orejudo peludo	1	Red de neblina	Preocupación menor	Nocturno
3/02/2022		*Mesophylla macconnelli*	Murciélago de McConnell	1	Red de neblina	Preocupación menor	Nocturno
4/02/2022		*Glossophaga soricina*	Murciélago de lengua larga común oriental	1	Red de neblina	Preocupación menor	Nocturno
12/02/2022		*Hsunycteris thomasi*	Murciélago nectario pequeño de Thomas	1	Red de neblina	No Evaluada	Nocturno
3/02/2022		*Chiroderma trinitatum*	Murciélago pequeño de ojos grandes	1	Red de neblina	Preocupación menor	Nocturno

Fuente: Procapcon, 2022.

7.2.7. Análisis por Punto de Muestreo - Caracterización Cualitativa

Los resultados presentados a continuación corresponden a los datos obtenidos en los puntos definidos como cualitativos y se obtuvieron mediante caminatas de observación directa y rastros (como huellas, madrigueras, huesos y heces).

Las especies registradas y el tipo de registro de los mamíferos de toda el área del proyecto propuesto se detallan en la siguiente tabla que corresponde al listado general de mamíferos presente en los puntos de observación (cualitativos).

Tabla 191. Resumen de Puntos de Muestreo Cualitativos

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Punto de Muestreo	Nicho Trófico	Sensibilidad	Metodología	Estado de Conservación	Esfuerzo de Muestreo
Cervidae	*Mazama nemorivaga*	Corzuela marrón amazónica	Punto 1	Herbívoro	Media	Huella/Rastro	NT	12 horas
Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo de nueve bandas	Plataforma E, Punto 3	Insectívoro	Baja	Huella/Rastro	LC	4 horas
Tapiridae	*Tapirus terrestris*	Tapir amazónico	Punto1, Punto 2	Herbívoro	Alta	Huella/Rastro	EN	24 horas
Megalonychidae	*Choloepus didactylus*	Perezoso de dos dedos de Linneo	Punto 9	Herbívoro	Baja	Observación directa	LC	12 horas
Atelidae	*Lagothrix lagotricha*	Mono lanudo de Humboldt	Plataforma D	Insectívoro-Frugívoro	Alta	Observación directa	EN	12 horas
Atelidae	*Alouatta seniculus*	Mono aullador rojo de Linneo	Plataforma B, Punto 2	Herbívoro	Media	Auditivo	VU	24 horas
Callitrichidae	*Leontocebus nigricollis*	Tamarín de dorso negro	PlataformaD, Punto B	Omnívoro	Media	Observación directa	VU	14 horas
Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Paca de tierras bajas	Plataforma C, Punto 3	Frugívoro	Media	Huella/Rastro	NT	14 horas
Dasyproctidae	*Dasyprocta fuliginosa*	Agutí negro	Punto 9	Frugívoro	Baja	Observación directa	LC	12 horas

Fuente: Procapcon, 2022.

También se han incluido entrevistas informales de personas nativas del lugar de estudio, que informaron haber visto varias veces en algunos puntos de muestreo animales como: venados, pecaríes de labio blanco, saínos, tigrillos, cabeza de mate, coatí amazónico, murciélagos, ratones, perezosos, monos nocturnos, zarigüeyas y ardillas. Sin embargo, las observaciones de estos animales ya no son tan recurrentes como antes, debido al exceso de cacería en la zona y a la degradación del hábitat. Así mismo, en la Comunidad de Mayancha, se evidenció la presencia de especies como coatí que iban a ser vendidos como tráfico de especies.

7.2.8. Curva de Acumulación de especies y Chao 2

Este análisis se realizó únicamente con los datos cualitativos de los diferentes puntos de muestreo, en base a los datos de presencia y ausencia de especies registradas por punto muestreado.

Tabla 192. Índice de Chao 2 de los diferentes Puntos de Muestreo Cualitativos

Puntos de Muestreo	S Mean (runs)	Chao 2 Mean
Plataforma A	0,89	0,89
Plataforma B	1,69	2,25
Plataforma C	2,43	3,96
Plataforma D	3,16	5,71
Plataforma E	3,85	7,4
Plataforma F	4,52	9,26
Punto 1	5,1	10,05
Punto 2	5,75	11,41
Punto 3	6,24	11,85
Punto 4	6,63	10,9
Punto 5	6,99	10,82

Punto 6	7,49	10,92
Punto 7	7,87	10,61
Punto 8	8,21	10,58
Punto 9	8,53	10,49
Punto A	8,84	10,39
Punto B	9	9,94

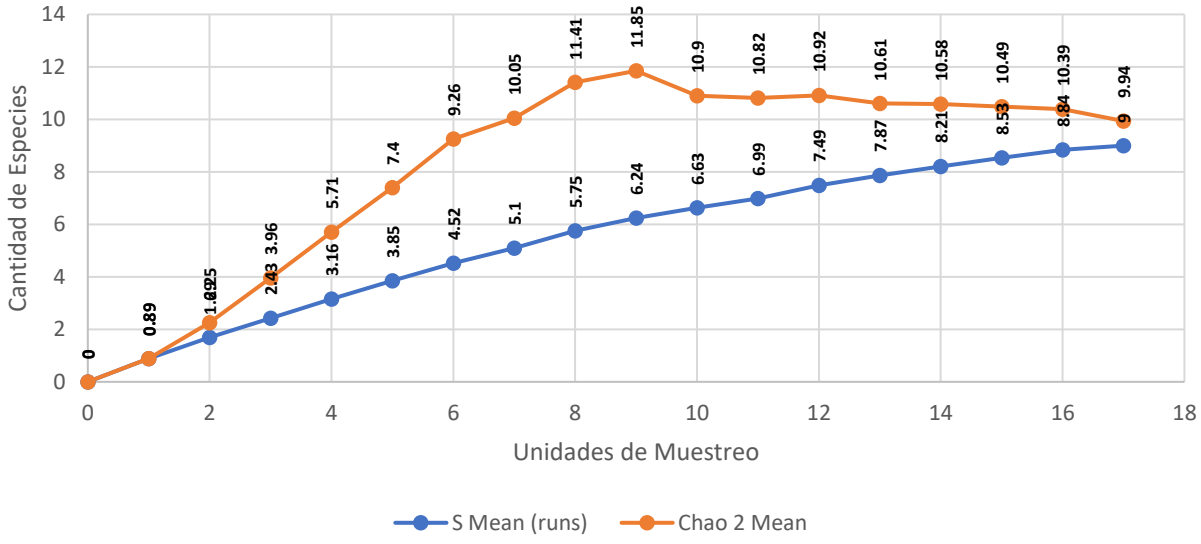
Fuente: Procapcon, 2022.

En la siguiente curva de acumulación de especies, se puede observar en el eje x, los diferentes puntos de muestreo cualitativos. Mientras que en el eje y, se observa la cantidad de especies registradas. El Chao 2 es el estimador basado en la incidencia, y no en la abundancia. Esto quiere decir que necesita datos de presencia-ausencia de una especie en una muestra dada, por tanto, sólo se analiza la presencia de cada especie registrada cualitativamente, y el número de veces que fue registrada en el conjunto de muestras. El número de especies registradas en una zona aumenta conforme aumenta el trabajo de campo, hasta un límite máximo donde se piensa que ya se han registrado todas las especies (asíntota); como es el caso del presente estudio. En el cual, se puede observar que el número de especies observadas y el de especies esperadas, muestran casi el 100 % del éxito muestreado.

Cabe destacar que, todos los puntos de muestreo cuantitativos presentaron un ecosistema característico de bosque secundario de tierra firme, sin embargo, se observaron varias áreas desbrozadas para explotación maderera, al igual que varias trochas para cacería y caminos en desarrollo para el paso de personas y ganado. Así también, fincas aledañas con pastizales de ganadería, presencia de varios potreros, zona de cultivos de subsistencia y casas aledañas. Sin olvidar, que algunos puntos (principalmente los puntos cualitativos) fueron vías de acceso que se observaban incendiadas en algunas ocasiones.

Un mamífero se verá afectado si un paisaje sufre transformaciones, ocasionando cambios en la dieta, estructura social y comportamiento, por esto es muy notorio que en el área de estudio existen especies que no han sido registradas con el esfuerzo destinado. No obstante, es necesario precisar que los inventarios de diversidad son por defecto incompletos, debido a restricciones a escala temporal y espacial, propios de los ecosistemas y las especies (más aún con gran impacto humano); por lo cual, se deben acopla esquemas de monitoreo a mediano y largo plazo, con la finalidad de recabar listados más completos de la riqueza de especies en una determinada área.

Figura 128. Curva de Acumulación de Especies de los Puntos Cualitativos en el Bloque 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

7.2.9. Aspectos Ecológicos

Para el análisis de aspectos ecológicos se tomó en cuenta registros cuantitativos (captura con redes de neblina) y cualitativos (observaciones directas y rastros). Es decir, este análisis contempla 32 especies de mamíferos.

7.2.9.1. Nicho trófico

El estilo de vida de una población, el comportamiento de forrajeo y las interacciones de las redes alimenticias, permiten evaluar la estrecha relación que existe entre el estado de conservación de los hábitats y la estabilidad de las comunidades.

Según los registros de especies obtenidos en el estudio actual, se identificó siete tipos de dietas, entre las cuales se encuentran: Frugívoro, Hematófago, Herbívoro, Insectívoro, Insectívoro/Frugívoro, Nectarívoro y Omnívoro. En la siguiente tabla se indican las preferencias alimenticias de los mamíferos registrados.

Tabla 193. Gremios Tróficos identificados para los mamíferos registrados en el Bloque 90-Sahino

Nombre Científico	Nombre Común	Nicho Trófico
Carollia brevicaudum	Murciélago sedoso de cola corta	Frugívoro
Rhinophylla pumilio	Murciélago frutero pequeño enano	Frugívoro
Artibeus planirostris	Murciélago frutero de rostro plano	Frugívoro
Carollia perspicillata	Murciélago común de cola corta	Frugívoro
Carollia castanea	Murciélago castaño de cola corta	Frugívoro
Trachops cirrhosus	Murciélago de labio verrugoso	Omnívoro
Gardnerycteris crenulatum	Murciélago rayado de nariz peluda	Insectívoro
Artibeus lituratus	Murciélago frutero grande	Frugívoro
Phyllostomus hastatus	Murciélago nariz de lanza mayor	Omnívoro
Tonatia maresi	Murciélago de orejas redondas de cabeza rayada de Mares	Omnívoro
Artibeus obscurus	Murciélago frutero oscuro	Frugívoro
Uroderma bilobatum	Murciélago toldero común	Frugívoro
Rhinophylla fischerae	Murciélago frutero pequeño	Frugívoro
Platyrrhinus incarum	Murciélago de nariz ancha incáico	Frugívoro
Phyllostomus elongatus	Murciélago nariz de lanza menor	Omnívoro
Desmodus rotundus	Murciélago vampiro común	Hematófago
Lophostoma silvícola	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca	Insectívoro
Sturnira tildae	Murciélago de hombros amarillos de Tilda	Frugívoro
Micronycteris hirsuta	Murciélago orejudo peludo	Insectívoro-Frugívoro
Mesophylla macconnelli	Murciélago de McConnell	Frugívoro
Glossophaga soricina	Murciélago de lengua larga común oriental	Nectarívoro
Hsunycteris thomasi	Murciélago nectario pequeño de Thomas	Nectarívoro
Chiroderma trinitatum	Murciélago pequeño de ojos grandes	Frugívoro
Mazama nemorivaga	Corzuela marrón amazónica	Herbívoro
Dasypus novemcinctus	Armadillo de nueve bandas	Insectívoro
Tapirus terrestris	Tapir amazónico	Herbívoro

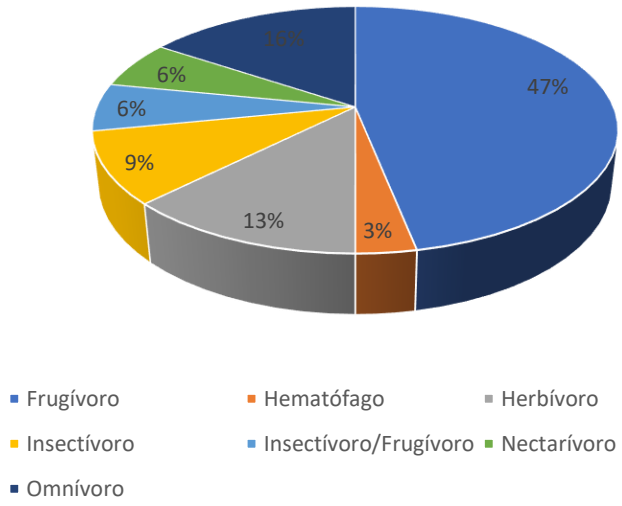
Choloepus didactylus	Perezoso de dos dedos de Linneo	Herbívoro
Lagothrix lagotricha	Mono lanudo de Humboldt	Insectívoro-Frugívoro
Alouatta seniculus	Mono aullador rojo de Linneo	Herbívoro
Leontocebus nigricollis	Tamarín de dorso negro	Omnívoro
Cuniculus paca	Paca de tierras bajas	Frugívoro
Dasyprocta fuliginosa	Agutí negro	Frugívoro

Fuente: Procapcon, 2022.

Los grupos más representativos son los frugívoros con el 47 % del total de especies registradas, siguen los omnívoros con el 16 % y herbívoros con el 13 %. Los insectívoros con el 9 %, y los insectívoros/frugívoros junto con los nectarívoros con el 6 %. Por último, van los hematófagos con el 3 % de representatividad.

El tener más registros de frugívoros, sugiere que existen procesos de sucesión vegetal, ya que el rol de los mamíferos frugívoros es el de ser dispersores de semillas y garantizar el mantenimiento de la estructura de los bosques, afectando así directamente a los sucesos reproductivos de las plantas (Novoa et al. 2011; Pérez y Gardey, 2012). De igual manera, los insectívoros, herbívoros y omnívoros, son especies que no tienen requerimientos alimenticios específicos, lo cual indicaría una adaptación sin problema a varios tipos de perturbaciones en su hábitat. Sin embargo, el no registrar mamíferos carnívoros, indica que la zona de muestreo ha sufrido varias perturbaciones o alteraciones, ya que no existe un equilibrio de los nichos tróficos cómo en áreas bien conservadas (Pérez y Gardey, 2012).

Figura 129. Porcentaje de Nichos Tróficos ocupados por los Mamíferos Registrados en el Bloque 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

7.2.9.2. Distribución Vertical

El hábitat del área de estudio está representado por bosque secundario de tierras firmes con diversos estratos que son aprovechados por los mamíferos.

Tabla 194. Estratos Empleados por los Mamíferos Registrados en el Bloque 90-Sahino

Nombre Científico	Nombre Común	ESTRATO
Carollia brevicaudum	Murciélago sedoso de cola corta	Aéreo

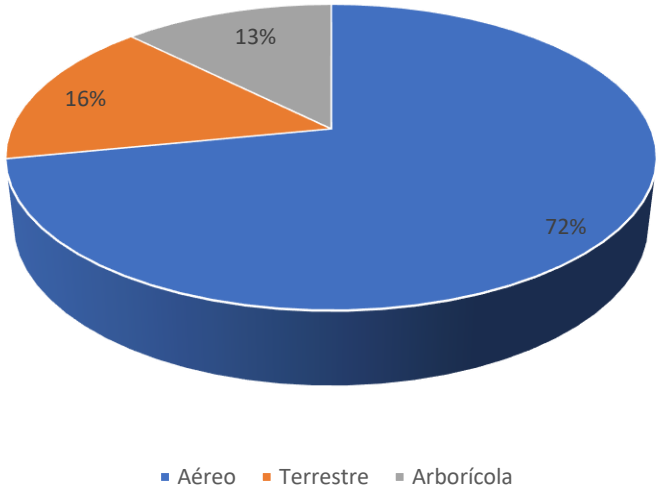
Rhinophylla pumilio	Murciélago frutero pequeño enano	Aéreo
Artibeus planirostris	Murciélago frutero de rostro plano	Aéreo
Carollia perspicillata	Murciélago común de cola corta	Aéreo
Carollia castanea	Murciélago castaño de cola corta	Aéreo
Trachops cirrhosus	Murciélago de labio verrugoso	Aéreo
Gardnerycteris crenulatum	Murciélago rayado de nariz peluda	Aéreo
Artibeus lituratus	Murciélago frutero grande	Aéreo
Phyllostomus hastatus	Murciélago nariz de lanza mayor	Aéreo
Tonatia maresi	Murciélago de orejas redondas de cabeza rayada de Mares	Aéreo
Artibeus obscurus	Murciélago frutero oscuro	Aéreo
Uroderma bilobatum	Murciélago toldero común	Aéreo
Rhinophylla fischerae	Murciélago frutero pequeño	Aéreo
Platyrrhinus incarum	Murciélago de nariz ancha incáico	Aéreo
Phyllostomus elongatus	Murciélago nariz de lanza menor	Aéreo
Desmodus rotundus	Murciélago vampiro común	Aéreo
Lophostoma silvicola	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca	Aéreo
Sturnira tildae	Murciélago de hombros amarillos de Tilda	Aéreo
Micronycteris hirsuta	Murciélago orejudo peludo	Aéreo
Mesophylla macconnelli	Murciélago de McConnell	Aéreo
Glossophaga soricina	Murciélago de lengua larga común oriental	Aéreo
Hsunycteris thomasi	Murciélago nectario pequeño de Thomas	Aéreo
Chiroderma trinitatum	Murciélago pequeño de ojos grandes	Aéreo
Mazama nemorivaga	Corzuela marrón amazónica	Terrestre
Dasypus novemcinctus	Armadillo de nueve bandas	Terrestre
Tapirus terrestris	Tapir amazónico	Terrestre
Choloepus didactylus	Perezoso de dos dedos de Linneo	Arborícola
Lagothrix lagotricha	Mono lanudo de Humboldt	Arborícola
Alouatta seniculus	Mono aullador rojo de Linneo	Arborícola
Leontocebus nigricollis	Tamarín de dorso negro	Arborícola
Cuniculus paca	Paca de tierras bajas	Terrestre
Dasyprocta fuliginosa	Agutí negro	Terrestre

Fuente: Procapcon, 2022.

En el siguiente gráfico se puede apreciar la distribución vertical de los mamíferos registrados en el área de muestreo, de forma porcentual. La mayoría de las especies se encontraron en el estrato aéreo representando el 72 % de los registros, las especies registradas en este estrato pertenecen en su totalidad al orden Chiroptera. El 16 % ocuparon el estrato terrestre y el 13 % el estrato arborícola.

Como podemos observar, los estratos, arbóreo (dosel, subdosel) y terrestre son los menos ocupados, esto puede deberse a la intervención humana en el área de estudio, como las áreas recién taladas para cultivos de subsistencia y la gran cantidad de trochas para cacería y cambio de uso de suelo para la apertura de vías de acceso principalmente para la extracción maderera. Esto no permite la regeneración del bosque con vegetación de dosel alta. Es de suma importancia que los bosques tengan una estratificación variada, ya que así se aumenta la riqueza de especies y, por tanto, la riqueza en funciones y servicios en el ecosistema (Montes y Díaz, 2006).

Figura 130. Porcentaje de los Estratos empleados por los Mamíferos Registrados en el Bloque 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

7.2.9.3. Hábito o patrón de actividad

De las 32 especies reportadas para el área de muestreo el 84 % presentan hábito nocturno; mientras que el 13 % son especies con hábitos diurnos y tan solo el 3 % son diurnos/nocturnos.

Tabla 195. Hábito Empleado por los Mamíferos Registrados en el Bloque 90-Sahino

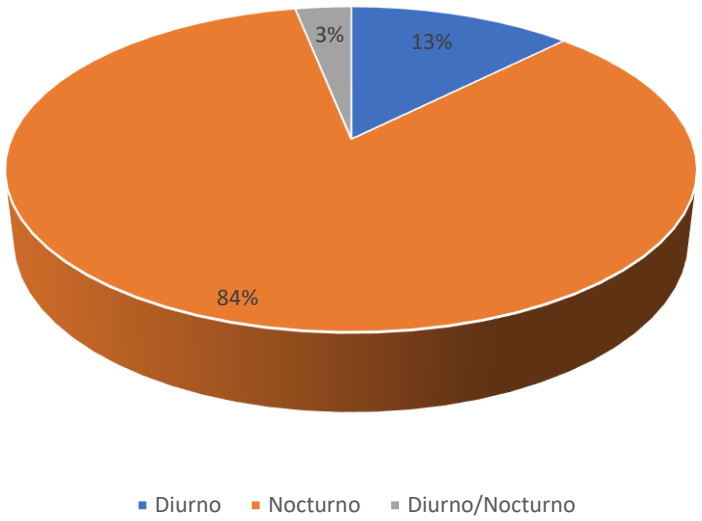
Nombre Científico	Nombre Común	HÁBITO
Carollia brevicaudum	Murciélago sedoso de cola corta	Nocturno
Rhinophylla pumilio	Murciélago frutero pequeño enano	Nocturno
Artibeus planirostris	Murciélago frutero de rostro plano	Nocturno
Carollia perspicillata	Murciélago común de cola corta	Nocturno
Carollia castanea	Murciélago castaño de cola corta	Nocturno
Trachops cirrhosus	Murciélago de labio verrugoso	Nocturno
Gardnerycteris crenulatum	Murciélago rayado de nariz peluda	Nocturno
Artibeus lituratus	Murciélago frutero grande	Nocturno
Phyllostomus hastatus	Murciélago nariz de lanza mayor	Nocturno
Tonatia maresi	Murciélago de orejas redondas de cabeza rayada de Mares	Nocturno
Artibeus obscurus	Murciélago frutero oscuro	Nocturno
Uroderma bilobatum	Murciélago toldero común	Nocturno
Rhinophylla fischerae	Murciélago frutero pequeño	Nocturno
Platyrrhinus incarum	Murciélago de nariz ancha incáico	Nocturno
Phyllostomus elongatus	Murciélago nariz de lanza menor	Nocturno
Desmodus rotundus	Murciélago vampiro común	Nocturno
Lophostoma silvicola	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca	Nocturno
Sturnira tildae	Murciélago de hombros amarillos de Tilda	Nocturno
Micronycteris hirsuta	Murciélago orejudo peludo	Nocturno
Mesophylla macconnelli	Murciélago de McConnell	Nocturno
Glossophaga soricina	Murciélago de lengua larga común oriental	Nocturno

Hsunycteris thomasi	Murciélago nectario pequeño de Thomas	Nocturno
Chiroderma trinitatum	Murciélago pequeño de ojos grandes	Nocturno
Mazama nemorivaga	Corzuela marrón amazónica	Diurno-Nocturno
Dasypus novemcinctus	Armadillo de nueve bandas	Nocturno
Tapirus terrestris	Tapir amazónico	Nocturno
Choloepus didactylus	Perezoso de dos dedos de Linneo	Nocturno
Lagothrix lagotricha	Mono lanudo de Humboldt	Diurno
Alouatta seniculus	Mono aullador rojo de Linneo	Diurno
Leontocebus nigricollis	Tamarín de dorso negro	Diurno
Cuniculus paca	Paca de tierras bajas	Nocturno
Dasyprocta fuliginosa	Agutí negro	Diurno

Fuente: Procapcon, 2022.

La dominancia de mamíferos nocturnos se debe principalmente a la gran diversidad que tiene el orden Chiroptera en la zona de estudio. Además, que la mayoría de las especies prefieren realizar sus actividades en la noche para evitar la depredación y la competencia con otras especies.

Figura 131. Porcentaje del Patrón de Actividad de los Mamíferos Registrados en el Bloque 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

7.2.9.4. Sociabilidad

De las 32 especies de mamíferos registrados en este estudio, se identificó que 26 especies presentan costumbres gregarias, cinco son solitarias y tan solo una especie puede ser solitaria y gregaria.

Tabla 196. Sociabilidad de los Mamíferos Registrados en el Bloque 90-Sahino

Nombre Científico	Nombre Común	SOCIABILIDAD
Carollia brevicaudum	Murciélago sedoso de cola corta	Gregario
Rhinophylla pumilio	Murciélago frutero pequeño enano	Gregario
Artibeus planirostris	Murciélago frutero de rostro plano	Gregario
Carollia perspicillata	Murciélago común de cola corta	Gregario

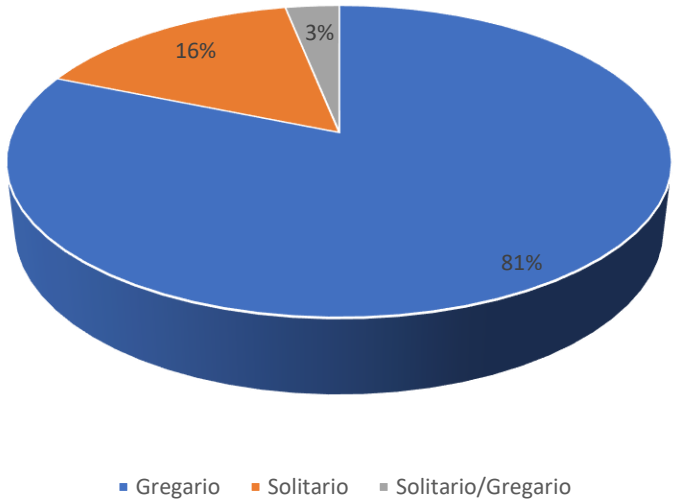
Carollia castanea	Murciélago castaño de cola corta	Gregario
Trachops cirrhosus	Murciélago de labio verrugoso	Gregario
Gardnerycteris crenulatum	Murciélago rayado de nariz peluda	Gregario
Artibeus lituratus	Murciélago frutero grande	Gregario
Phyllostomus hastatus	Murciélago nariz de lanza mayor	Gregario
Tonatia maresi	Murciélago de orejas redondas de cabeza rayada de Mares	Gregario
Artibeus obscurus	Murciélago frutero oscuro	Gregario
Uroderma bilobatum	Murciélago toldero común	Gregario
Rhinophylla fischerae	Murciélago frutero pequeño	Gregario
Platyrrhinus incarum	Murciélago de nariz ancha incáico	Gregario
Phyllostomus elongatus	Murciélago nariz de lanza menor	Gregario
Desmodus rotundus	Murciélago vampiro común	Gregario
Lophostoma silvicola	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca	Gregario
Sturnira tildae	Murciélago de hombros amarillos de Tilda	Gregario
Micronycteris hirsuta	Murciélago orejudo peludo	Gregario
Mesophylla macconnelli	Murciélago de McConnell	Gregario
Glossophaga soricina	Murciélago de lengua larga común oriental	Gregario
Hsunycteris thomasi	Murciélago nectario pequeño de Thomas	Gregario
Chiroderma trinitatum	Murciélago pequeño de ojos grandes	Gregario
Mazama nemorivaga	Corzuela marrón amazónica	Solitario
Dasypus novemcinctus	Armadillo de nueve bandas	Solitario
Tapirus terrestris	Tapir amazónico	Solitario
Choloepus didactylus	Perezoso de dos dedos de Linneo	Solitario
Lagothrix lagotricha	Mono lanudo de Humboldt	Gregario
Alouatta seniculus	Mono aullador rojo de Linneo	Gregario
Leontocebus nigricollis	Tamarín de dorso negro	Gregario
Cuniculus paca	Paca de tierras bajas	Solitario
Dasyprocta fuliginosa	Agutí negro	Solitario/Gregario

Fuente: Procapcon, 2022.

En el siguiente gráfico se puede apreciar la sociabilidad de los mamíferos registrados en el Bloque 90-Sahino. La mayoría de las especies son gregarias, ocupando el 81 % del total de registros. Mientras que el 16 % son solitarias y tan solo el 3 % es solitario/gregario.

Los mamíferos muestran varios tipos de sociabilidad, en el caso de las especies solitarias, éstas viven solas y rara vez interactúan con otros individuos principalmente con fines reproductivos, son menos detectadas por los depredadores. Por otro lado, las especies gregarias pueden vivir espacial, temporal, y conductualmente con otros individuos, aportándose conjuntamente protección y cooperación alimenticia.

Figura 132. Porcentaje de Sociabilidad de las especies de mamíferos registradas en el Bloque 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

7.2.9.5. Sensibilidad de especies.

A través del análisis de sensibilidad podemos determinar que, de las 32 especies de mamíferos, 30 corresponden a una categoría de sensibilidad baja relacionando variables de conservación, distribución, uso y movilidad, representando el 93,8% de todas las especies registradas, únicamente 2 especies, es decir el 6,2% de todas las especies registradas se catalogan como de sensibilidad media.

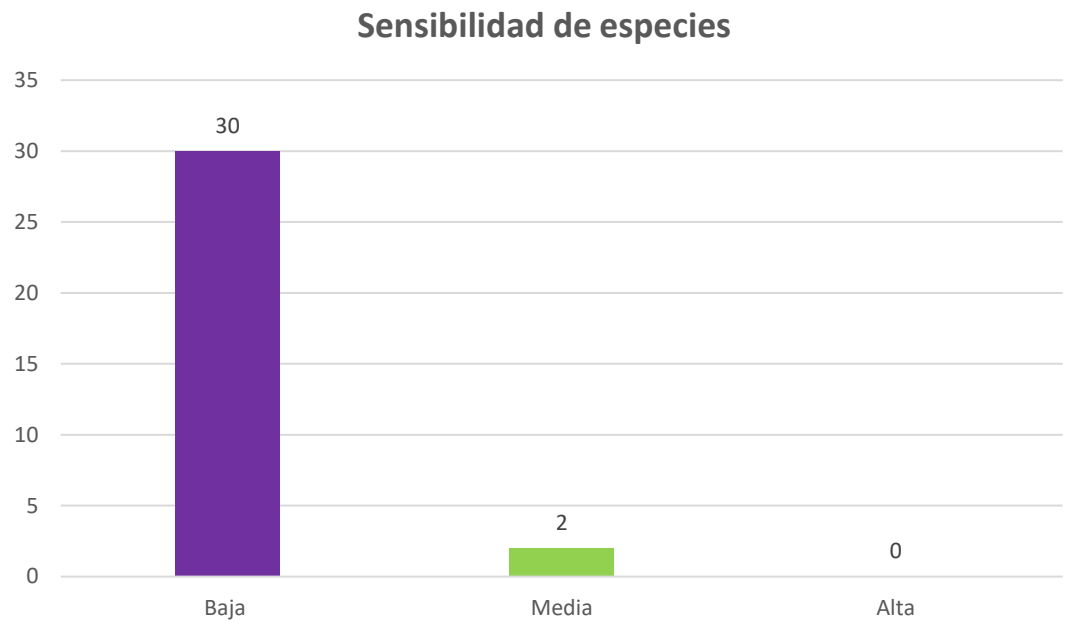
Tabla 197. Sensibilidad de la mastofauna presente en el Bloque 90-Sahino.

Especie	Nombres comunes	ESTADOS DE PROTECCIÓN UICN							DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA			USO LOCAL			MOVILIDAD			Total	Sensibilidad
		Sin categoría	LC	NE	NT	VU	EN	CR	LOCAL	REGIONAL	AMPLIA	PERMANENTE	ESTACIONAL	NINGUNO	INMÓVIL FAUNA	INMÓVIL FLORA	MÓVIL		
		0	1	2	3	4	5	6	5	2	0	2	1	0	2	1	0		
Carollia brevicaudum	Murciélago sedoso de cola corta		1								0			0			0	1	BAJA
Rhinophylla pumilio	Murciélago frutero pequeño enano		1								0			0			0	1	BAJA
Artibeus planirostris	Murciélago frutero de rostro plano		1								0			0			0	1	BAJA
Carollia perspicillata	Murciélago común de cola corta		1								0			0			0	1	BAJA
Carollia castanea	Murciélago castaño de cola corta		1								0			0			0	1	BAJA
Trachops cirrhosus	Murciélago de labio verrugoso		1							2				0			0	3	BAJA
Gardnerycteris crenulatum	Murciélago rayado de nariz peluda		1							2				0			0	3	BAJA
Artibeus lituratus	Murciélago frutero grande		1								0			0			0	1	BAJA
Phyllostomus hastatus	Murciélago nariz de lanza mayor		1							2				0			0	3	BAJA
Tonatia maresi	Murciélago de orejas redondas		1							2				0			0	3	BAJA

	de cabeza rayada de Mares																	
Artibeus obscurus	Murciélago frutero oscuro		1							0			0			0	1	BAJA
Uroderma bilobatum	Murciélago toldero común		1							0			0			0	1	BAJA
Rhinophylla fischerae	Murciélago frutero pequeño		1							0			0			0	1	BAJA
Platyrrhinus incarum	Murciélago de nariz ancha incáico		1						2				0			0	3	BAJA
Phyllostomus elongatus	Murciélago nariz de lanza menor		1						2				0			0	3	BAJA
Desmodus rotundus	Murciélago vampiro común		1							0			0			0	1	BAJA
Lophostoma silvicola	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca		1						2				0			0	3	BAJA
Sturnira tildae	Murciélago de hombros amarillos de Tilda		1							0			0			0	1	BAJA
Micronycteris hirsuta	Murciélago orejudo peludo		1						2				0			0	3	BAJA
Mesophylla macconnelli	Murciélago de McConnell		1						2				0			0	3	BAJA
Glossophaga soricina	Murciélago de lengua larga común oriental		1							0			0			0	1	BAJA
Hsunycteris thomasi	Murciélago nectario pequeño de Thomas		1						2				0			0	3	BAJA
Chiroderma trinitatum	Murciélago pequeño de ojos grandes		1						2				0			0	3	BAJA
Mazama nemorivaga	Corzuela marrón amazónica		1						2		2					0	5	BAJA
Dasypus novemcinctus	Armadillo de nueve bandas		1							0	2					0	3	BAJA
Tapirus terrestris	Tapir amazónico					4			2		2					0	8	MEDIA
Choloepus didactylus	Perezoso de dos dedos de Linneo		1						2				0			0	3	BAJA
Lagothrix lagotricha	Mono lanudo de Humboldt					4			2		2					0	8	MEDIA
Alouatta seniculus	Mono aullador rojo de Linneo		1						2		2					0	5	BAJA
Leontocebus nigricollis	Tamarín de dorso negro		1						2		2					0	5	BAJA
Cuniculus paca	Paca de tierras bajas		1							0	2					0	3	BAJA
Dasyprocta fuliginosa	Agutí negro		1							0	2					0	3	BAJA

Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 133. Porcentaje de Sensibilidad de los Mamíferos Registrados en el Bloque 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

7.2.9.6. Uso del Recurso

Las personas que viven en las proximidades del área de estudio reconocen varias especies de mamíferos, ya que las usan principalmente en su alimentación, como los venados (*Mazama nemorivaga*), guantas (*Cuniculus paca*), guatusas (*Dasyprocta fuliginosa*) e incluso algunos monos. Sin embargo, también suelen matar otros mamíferos como murciélagos, debido a que los pobladores los consideran nocivos para el ganado e incluso para ellos.

También según varias entrevistas realizadas a los pobladores de la zona, mencionan que ya no es tan común el uso de los animales como vestimenta, adornos, fines económicos o trofeos.

7.2.9.7. Especies Indicadoras

A continuación, se muestran las especies que, con su presencia o ausencia, o incluso con su abundancia o salud en general definen que tan saludable es un ecosistema. Todas las especies cumplen una función en el ecosistema e incluso en la cadena trófica, por lo cual todas podrían ser consideradas indicadoras en la salud de un ecosistema. Sin embargo, estas especies indicadoras suelen ser más sensibles a los cambios en su entorno, principalmente a las perturbaciones provocadas por el ser humano, como contaminantes y destrucción de hábitats, afectando gravemente su éxito reproductivo y ámbito hogareño.

Entre estas especies tenemos: *Mazama nemorivaga (*venado*), Lagothrix lagothricha (*Mono lanudo de Humboldt*), Leontocebus nigricollis (*Tamarín de dorso negro*), Cuniculus paca (*Paca de tierras bajas), *Alouatta seniculus (*Mono aullador rojo de Linneo*)* y *Tapirus terrestres (*Tapir amazónico*).*

Así también, se puede indicar especies generalistas, colonizadoras, típicas de bosques secundarios e intervenidos como: *Dasyprocta fuliginosa (*Agutí negro*)*, *Dasypus novemcinctus (*armadillo de nueve bandas*),* y los murciélagos de los géneros *Carollia, Sturnira, Rhinophylla* y *Artibeus.*

7.2.9.8. Especies Amenazadas o en alguna categoría de peligro

De acuerdo con la lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2021) para el área de estudio se reporta que 30 especies están

consideradas en la categoría de Preocupación menor (LC). Y tan solo dos especies en la categoría Vulnerable (VU).

De acuerdo con lo publicado en el Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (2021); 25 especies están consideradas en la categoría de Preocupación menor (LC); dos especies en la categoría de Casi Amenazadas (NT), dos en la categoría Vulnerable (VU), dos especies en la categoría En Peligro (EN) y tan solo una especie se registra como No Evaluada (NE).

De acuerdo con los Apéndices de CITES: cuatro especies figuran dentro del Apéndice II, y tan solo una en el Apéndice III.

En la siguiente tabla se describe el estado de conservación de cada una de las especies encontradas en el presente estudio.

Tabla 198. Estados de Conservación de los Mamíferos Registrados en el Bloque 90-Sahino

Especie	Nombre Común	UICN (2021)	Libro Rojo (2021)	CITES
Carollia brevicaudum	Murciélago sedoso de cola corta	LC, Preocupación menor	LC, Preocupación menor	-
Rhinophylla pumilio	Murciélago frutero pequeño enano	LC, Preocupación menor	LC, Preocupación menor	-
Artibeus planirostris	Murciélago frutero de rostro plano	LC, Preocupación menor	LC, Preocupación menor	-
Carollia perspicillata	Murciélago común de cola corta	LC, Preocupación menor	LC, Preocupación menor	-
Carollia castanea	Murciélago castaño de cola corta	LC, Preocupación menor	LC, Preocupación menor	-
Trachops cirrhosus	Murciélago de labio verrugoso	LC, Preocupación menor	LC, Preocupación menor	-
Gardnerycteris crenulatum	Murciélago rayado de nariz peluda	LC, Preocupación menor	LC, Preocupación menor	-
Artibeus lituratus	Murciélago frutero grande	LC, Preocupación menor	LC, Preocupación menor	-
Phyllostomus hastatus	Murciélago nariz de lanza mayor	LC, Preocupación menor	LC, Preocupación menor	-
Tonatia maresi	Murciélago de orejas redondas de cabeza rayada de Mares	LC, Preocupación menor	LC, Preocupación menor	-
Artibeus obscurus	Murciélago frutero oscuro	LC, Preocupación menor	LC, Preocupación menor	-
Uroderma bilobatum	Murciélago toldero común	LC, Preocupación menor	LC, Preocupación menor	-
Rhinophylla fischerae	Murciélago frutero pequeño	LC, Preocupación menor	LC, Preocupación menor	-
Platyrrhinus incarum	Murciélago de nariz ancha incaico	LC, Preocupación menor	LC, Preocupación menor	-

Phyllostomus elongatus	Murciélago nariz de lanza menor	LC, Preocupación menor	LC, Preocupación menor	-
Desmodus rotundus	Murciélago vampiro común	LC, Preocupación menor	LC, Preocupación menor	-
Lophostoma silvicola	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca	LC, Preocupación menor	LC, Preocupación menor	-
Sturnira tildae	Murciélago de hombros amarillos de Tilda	LC, Preocupación menor	LC, Preocupación menor	-
Micronycteris hirsuta	Murciélago orejudo peludo	LC, Preocupación menor	LC, Preocupación menor	-
Mesophylla macconnelli	Murciélago de McConnell	LC, Preocupación menor	LC, Preocupación menor	-
Glossophaga soricina	Murciélago de lengua larga común oriental	LC, Preocupación menor	LC, Preocupación menor	-
Hsunycteris thomasi	Murciélago nectario pequeño de Thomas	LC, Preocupación menor	NE, No Evaluada	-
Chiroderma trinitatum	Murciélago pequeño de ojos grandes	LC, Preocupación menor	LC, Preocupación menor	-
Mazama nemorivaga	Corzuela marrón amazónica	LC, Preocupación menor	NT, Casi Amenazada	-
Dasypus novemcinctus	Armadillo de nueve bandas	LC, Preocupación menor	LC, Preocupación menor	-
Tapirus terrestris	Tapir amazónico	VU, Vulnerable	EN, En Peligro	II
Choloepus didactylus	Perezoso de dos dedos de Linneo	LC, Preocupación menor	LC, Preocupación menor	-
Lagothrix lagotricha	Mono lanudo de Humboldt	VU, Vulnerable	EN, En Peligro	II
Alouatta seniculus	Mono aullador rojo de Linneo	LC, Preocupación menor	VU, Vulnerable	II
Leontocebus nigricollis	Tamarín de dorso negro	LC, Preocupación menor	VU, Vulnerable	II
Cuniculus paca	Paca de tierras bajas	LC, Preocupación menor	NT, Casi Amenazada	III
Dasyprocta fuliginosa	Agutí negro	LC, Preocupación menor	LC, Preocupación menor	-

Fuente: Procapcon, 2022.

7.2.9.9. Especies Migratorias

El cambio de las estaciones, con periodos de lluvia y sequía tienen un gran impacto en la producción de alimentos y agua, por esta razón los mamíferos emprenden viajes en búsqueda de mejores sitios. Así también, la reproducción es otra de las razones por la cual las especies migran. En este estudio se consideran especies migratorias a *Mazama nemorivaga* (Venado), *Lagothrix lagothricha* (Mono lanudo de Humbolt), *Leontocebus nigricollis* (Tamarín de dorso negro), *Alouatta seniculus* (Mono aullador rojo de Linneo) y *Tapirus terrestres* (Tapir amazónico). Que también por el exceso de

degradación del hábitat y cacería en la zona, han huido hacia mejores sitios más alejados. Sin embargo, por necesidad de alimentos y agua vuelven a estos puntos de muestreo, viéndose gravemente afectados por los impactos antropogénicos de la zona.

7.2.9.10. Estado de conservación de la zona

En este estudio se hizo evidente el recambio de especies dentro de los diferentes puntos de muestreo, esto está de la mano con muchos factores, siendo el más importante la intervención antrópica, puesto que en los alrededores y dentro de los puntos de muestreo cuantitativos se observó amplias áreas desbrozadas, lo cual haría de esta zona una barrera para la interconexión de pequeños mamíferos, ocasionando así que las especies se movilicen en busca de alimento y refugio a lugares menos perturbados en el bosque. De igual manera, la apertura de una gran cantidad de vías de acceso para los comuneros en toda el área de estudio pudo haber destruido varios sitios de anidación, alimentación, e incluso de protección como refugios.

Sin olvidar que, dentro del estudio también se observó un mal control de especies domésticas, como ganado y principalmente perros. Estos animales con la depredación excesiva de las especies nativas, la modificación de la calidad del hábitat por efectos de la herbivoría, la competencia por alimento y sitios de nidación, y la transmisión de enfermedades (muchos animales son transmisores de varios patógenos) pueden provocar la extinción de las especies nativas.

Además, según entrevistas con los moradores del lugar, existen varios puntos de caza en el área de estudio. A pesar, que a la cacería se la considera una actividad ancestral que ha formado parte de la cultura del ser humano, desde la era paleolítica hasta la actualidad; varios estudios etnobiológicos han determinado que los mamíferos son el grupo de vertebrados más consumidos, y que, dadas sus características biológicas, son los más susceptibles a la extinción por presiones de cacería. Claro que los sistemas tradicionales de cacería se transforman gradualmente, donde las herramientas convencionales son reemplazadas por tecnologías más avanzadas como armas de fuego. Entre los mamíferos más cazados para consumo humano destacan los edentados, los primates y los ungulados (Tirira, 2011).

El impacto de estas amenazas antropogénicas puede afectar drásticamente al comportamiento de los mamíferos haciéndolos más evasivos. Por esta razón, la zona de estudio presenta una diversidad media para mamíferos y a pesar de que el éxito del muestreo fue muy bueno, potencialmente esta diversidad podría aumentar con mayor esfuerzo de muestreo y con el estudio de nuevos puntos para su monitoreo. De esta manera, se tomarían en cuenta áreas sensibles para su conservación. Estas áreas son, sitios de forrajeo, zonas inundables o cerca de cuerpos de agua grandes, ya que constituyen puntos donde algunos mamíferos medianos y grandes se acercan a buscar alimento o a beber agua, y madrigueras que usan como protección o descanso.

7.2.9.11. Zonas de Sensibilidad

A pesar de que, los diferentes puntos de muestreo son homogéneos, existen especies bastante sensibles a alteraciones del ecosistema y a la presencia humana. Por tanto, se debe considerar como zona sensible a aquella área que cuente con la presencia de: *Mazama nemorivaga (*Venado*), Lagothrix lagothricha (*Mono lanudo de Humbolt*), Leontocebus nigricollis (*Tamárin de dorso negro*)*, *Alouatta seniculus, Tapirus terrestres* (Tapir amazónico) y *Cuniculus paca (*Paca de tierras bajas). A estas especies se las considera sensibles tomando en cuenta también su estado de conservación.

Por tanto, las áreas sensibles a considerar son: Punto 1, Punto 2, Punto 3, Plataforma B, Plataforma C y Plataforma D a nivel general en sus remanentes boscosos.

7.2.9.12. Zona de Inundación temporal o permanente

En el presente estudio se observaron zonas importantes de inundación, como varios riachuelos y esteros temporales, principalmente en los Puntos Cuantitativos: Plataforma A, Plataforma C,

Plataforma F, Punto 1, Punto 2 y Punto 5. Así también, se observaron en puntos cualitativos como: Plataforma E, Punto 3, Punto 4 y Punto A.

Guías del lugar indicaron que durante la época lluviosa existen varios puntos que suelen inundarse, aumentando así la presencia de mamíferos en la zona, en los seis puntos de muestreo cuantitativos.

7.2.10. Discusión

Dentro de este estudio, la riqueza registrada en el componente mastofauna fue de 32 especies, entre muestreos cuantitativos y cualitativos, representando así el 7,01 % de la mastofauna total del Ecuador (n= 456); y el 14,61 % de los mamíferos presentes en el Piso Tropical Oriental (n=219). Estas 32 especies se encuentran distribuidas en 26 géneros, nueve familias y siete órdenes. No se registraron especies endémicas local o regionalmente dentro del componente de mastofauna. Por otro lado, para medir la sensibilidad de las especies se utilizaron criterios de distribución geográfica, de uso local, movilidad y estatus de protección. Para 26 especies la sensibilidad determinada fue baja, cuatro presentaron sensibilidad media y tan solo dos presentaron sensibilidad alta.

Para el análisis de la diversidad alfa, se determinaron el índice de Shannon para determinar la diversidad alfa en los diferentes puntos de muestreo cuantitativos, se obtuvo un valor de 2,43 la diversidad global es media. A lo largo del estudio del presente Estudio de Impacto Ambiental, se pudo constatar que la parte Norte del Bloque 90-Sahino se encontró en un mejor estado de conservación que en la zona Sur, las principales razones a los cuales puede deberse dicho factor son: La presencia de vías de segundo y tercer orden y presencia de rasantes para la extracción de madera.

En cuanto a la dominancia de Simpson, se determinó un valor de 0,86, en concreto, se determinó una baja dominancia catalogándola como de alta diversidad, el índice de Dominancia de Simpson muestra la importancia de las especies más dominantes, es decir que está influenciado por las especies más comunes. En este estudio se muestra una dominancia baja por parte de las especies de estudio, ya que mientras más se acerque a 1 el índice de Simpson, se considera que la dominancia de la zona de estudio es baja. Esto quiere decir que existe una menor posibilidad de dominancia de una especie y de una población en los puntos de muestreo. Por tanto, se puede concluir que mayor es la biodiversidad de estos hábitats.

Para el análisis del parámetro Chao 1 y la curva de acumulación, se puede decir que, a través de la determinación del índice Chao 1, se obtuvo un total de 25 especies esperadas y a través de la fase de campo, se pudo identificar un total de 23 especies, representando el 92% de todas las especies esperadas. Se puede observar que la curva de acumulación se estabiliza en la unidad de muestreo 9.

Para el análisis de la diversidad beta, tenemos, que existe una mayor relación de especies entre los puntos cuantitativos. Punto 2 - Plataforma B/Plataforma D; Punto 1 – Plataforma F y Punto 5 – Punto 9 con el 50 %. Las otras similitudes observadas van desde 0,1 (10 %) a 0,4 (40 %).

Para la zona en general, un mamífero se verá afectado si un paisaje sufre transformaciones, ocasionando cambios en la dieta, estructura social y comportamiento (Murcia, 1995). La alimentación de los mamíferos silvestres suele ser variada, cada especie tiene su propia dieta y sus preferencias, algunos se alimentan sólo de plantas, otros sólo de animales y otros de ambos. En este estudio, la dieta de las especies sugiere dominio por parte del gremio de los frugívoros, cabe recalcar su importancia que radica en la dispersión de semillas y el mantenimiento de la estructura de los bosques, ya que afectan directamente a los sucesos reproductivos de las plantas, mediante la dispersión de las semillas. Así también, cabe mencionar que, los mamíferos de hábitos frugívoros, con baja movilidad y terrestres son muy sensibles, en comparación con especies folívoras (Crooks, 2002). Esto indica la aparición de especies generalistas, lo cual es un reflejo de que las zonas boscosas van cambiando y ya reflejan ciertos niveles de efecto de borde. En este estudio se hizo evidente el recambio de especies dentro de los diferentes puntos de muestreo, esto está de la mano con muchos factores, siendo el más importante la intervención antrópica, puesto que en los

alrededores y dentro de los puntos de muestreo cuantitativos se observó amplias áreas desbrozadas, lo cual haría de esta zona una barrera para la interconexión de pequeños mamíferos, ocasionando así que las especies se movilicen en busca de alimento y refugio a lugares menos perturbados en el bosque. De igual manera, la apertura de una gran cantidad de vías de acceso para los comuneros en toda el área de estudio pudo haber destruido varios sitios de anidación, alimentación, e incluso de protección como refugios. Sin olvidar que, dentro del estudio también se observó un mal control de especies domésticas, como ganado y principalmente perros. Estos animales con la depredación excesiva de las especies nativas, la modificación de la calidad del hábitat por efectos de la herbivoría, la competencia por alimento y sitios de nidación, y la transmisión de enfermedades (muchos animales son transmisores de varios patógenos) pueden provocar la extinción de las especies nativas.

Siguen los omnívoros, especies que no tienen requerimientos alimenticios específicos, lo cual indicaría una adaptación sin problema a varios tipos de perturbaciones en su hábitat. Por otro lado, no se registraron mamíferos carnívoros en este estudio, ya que son los más vulnerables a la extinción, debido a sus amplios rangos de hogar y bajos números poblacionales (Crooks, 2002).

Además, según entrevistas con los moradores del lugar, existen varios puntos de caza en el área de estudio. A pesar, que la cacería se la considera una actividad ancestral que ha formado parte de la cultura del ser humano, desde la era paleolítica hasta la actualidad; varios estudios etnobiológicos han determinado que los mamíferos son el grupo de vertebrados más consumidos, y que, dadas sus características biológicas, son los más susceptibles a la extinción por presiones de cacería. Claro que los sistemas tradicionales de cacería se transforman gradualmente, donde las herramientas convencionales son reemplazadas por tecnologías más avanzadas como armas de fuego. Entre los mamíferos más cazados para consumo humano destacan los edentados, los primates y los ungulados (Tirira, 2011).

El impacto de estas amenazas antropogénicas puede afectar drásticamente al comportamiento de los mamíferos haciéndolos más evasivos. Por esta razón, la zona de estudio presenta una diversidad media para mamíferos y a pesar de que el éxito del muestreo fue bueno, alcanzando el 100% de las especies esperadas para el Bloque 90-Sahino. De esta manera, se tomarían en cuenta áreas sensibles para su conservación. Estas áreas son, sitios de forrajeo, zonas inundables o cerca de cuerpos de agua grandes, ya que constituyen puntos donde algunos mamíferos medianos y grandes se acercan a buscar alimento o a beber agua, y madrigueras que usan como protección o descanso.

La Familia Phyllostomidae es la Familia de mamíferos más abundante en el Ecuador, con más de 100 especies, además pertenece al Orden Chiroptera, el cual presenta la mayor diversidad de especies en el Ecuador (149 especies aproximadamente). Esta es la principal razón, por la cual la totalidad de especies capturadas en las redes de neblina pertenecen a la familia Phyllostomidae. Entre las capturas más representativas se encuentran las especies de murciélagos de los géneros *Artibeus*, *Carollia* y *Rhinophylla*, en especial las especies *Carollia brevicaudum* y *Rhinophylla pumilio,* estas especies estuvieron presentes en casi todos los puntos de muestreo, presentando gran abundancia; son encontradas con mayor frecuencia en bosques intervenidos, siendo poco comunes y raras en bosques bien conservados y en áreas prístinas. Este es el principal indicador de que los sitios muestreados del proyecto presentan cierto grado de alteración, causada en su mayoría por actividades humanas. Estas especies de mamíferos pueden sufrir extinciones locales a corto plazo, debido a la pérdida y degradación de los bosques donde habitan.

Los murciélagos en general no son bien valorados, dado a que hay gran cantidad de mitos y creencias alrededor de ellos. Sin embargo, los murciélagos en este caso frugívoros cumplen un importante rol ecológico al dispersar las semillas de plantas pioneras o colonizadoras, siendo muy importantes en la regeneración de selvas y bosques. A estas especies de mamíferos se los considera bastante activos colonizadores de áreas perturbadas. Pero, aun así, son bastante discriminados y afectados por el desconocimiento de los pobladores de la zona. No obstante, el haber encontrado tan solo dos especies de macro mamíferos, se puede decir que las áreas de estudio no presentan un buen estado de conservación. Ya que, principalmente los macro mamíferos son de gran importancia para el ecosistema, su presencia indica el buen estado de conservación de un hábitat,

además regulan la presencia de presas como roedores, insectos y aves, y ayudan a mantener el ecosistema mediante la dispersión de semillas.

Simultáneamente el Ecuador ha sufrido una considerable transformación de sus áreas naturales, principalmente, la Amazonía ecuatoriana. Por esto, se incluye a la Región Amazónica como prioridad para conservar, principalmente bajo criterios de biodiversidad vulnerable por la tasa de pérdida de hábitat (por cambio de uso del suelo). La deforestación y pérdida del hábitat son las principales causas de extinción de especies de mamíferos a nivel mundial. El Ecuador es uno de los países de Sudamérica que mayor número de especies de mamíferos extintos registra, a pesar de ser una zona rica en biodiversidad, en los últimos años se ha incrementado el número de especies de mamíferos amenazados en Ecuador, por esto se encuentra dentro del primer puesto en Latinoamérica y el segundo en el mundo en cuanto al número de especies amenazadas.

7.3. CONCLUSIONES MAMÍFEROS

Tanto las metodologías cualitativas como cuantitativas son una herramienta fundamental para determinar el estado de las poblaciones de mamíferos dentro de los sitios de muestreo.

La riqueza registrada en el componente mastofauna fue de 32 especies, entre muestreos cualitativos y cuantitativos, representando así el 7,01 % de la mastofauna total del Ecuador (n= 456); y el 14,61 % de los mamíferos presentes en el Piso Tropical Oriental (n=219). No se registraron especies endémicas local o regionalmente, ni especies migratorias dentro del componente de mastofauna.

El hecho de registrar tan solo dos especies con sensibilidad alta, no quiere decir que los puntos de muestreo del estudio no sean importantes. Es necesario conservar estos sitios para evitar futuras perdidas de poblaciones que están en categorías de riesgo según las listas rojas de la UICN.

La familia Phyllostomidae fue la más diversa en relación con las demás familias registradas en el estudio, esto se debe principalmente a que es la familia de mamíferos más abundante en el Ecuador, y a la vez pertenece al Orden con mayor riqueza de especies en el Ecuador (Chiroptera 149 especies aproximadamente).

Entre los hallazgos más representativos se encuentran las especies capturadas de murciélagos de los géneros *Artibeus*, *Carollia* y *Rhinophylla*. Especies consideradas como abundantes dentro del área de estudio y presentes en todos los puntos de muestreo; se las encuentra con mayor frecuencia en bosques intervenidos, siendo poco comunes y raras en bosques bien conservados. Indicando que el área del proyecto presenta cierto grado de alteración sobre todo por actividades humanas.

El haber encontrado tan solo dos especies de macro mamíferos, se puede concluir que las áreas de estudio no presentan un buen estado de conservación, ya que estos son indicadores importantes de los ecosistemas.

La dieta de las especies sugiere un dominio por parte del gremio de los frugívoros y omnívoros, lo cual indica que los procesos de los ecosistemas han sufrido perturbaciones o alteraciones, ya que en áreas bien conservadas existe un equilibrio entre las especies herbívoras, insectívoras y carnívoras. No se registraron especies carnívoras durante el estudio.

La reducción del área disponible para cultivos de subsistencia produce un deterioro de la calidad del hábitat, disminuyendo los recursos disponibles para las especies asociadas a dicho hábitat, teniendo una incidencia directa en la tasa de mortalidad de las poblaciones presentes. Siendo este hecho más dramático en poblaciones raras o con densidades poblacionales bajas. Varios estudios demuestran que la pérdida y fragmentación de los hábitats naturales es la mayor amenaza para la conservación de la biodiversidad y constituye la causa principal para la extinción de las especies silvestres.

A pesar, que la cacería es una actividad ancestral que ha formado parte de la cultura del ser humano, la falta de control acabará reduciendo drásticamente las poblaciones más vulnerables. Si una

especie se ve afectada, puede causar una reducción poblacional en cadena de diversas poblaciones de animales.

Dentro del estudio también se observaron animales domésticos en los diferentes puntos de muestreo, tales como: perros. Especies que, con la depredación excesiva de las especies nativas, la modificación de la calidad del hábitat por efectos de la herbivoría, la competencia por alimento y sitios de nidación, y la transmisión de enfermedades (muchos animales son transmisores de varios patógenos) pueden provocar la extinción de las especies nativas.

La falta de control de la actividad antropogénica observada en el área de estudio acabará reduciendo drásticamente las poblaciones más vulnerables. Si una especie se ve afectada, puede causar una reducción poblacional en cadena de diversas poblaciones de animales.

Las diferentes curvas de acumulación por puntos de muestreo indican que se debe aumentar el esfuerzo de muestreo para aumentar la riqueza de especies en el Bloque 90-Sahino. Sin embargo, las curvas de acumulación global tanto cuantitativa como cualitativa indican que, al aumentar el esfuerzo de muestreo, no aumentarán las especies registradas al haber alcanzado el 100% de las especies esperadas globalmente para el Bloque 90-Sahino.

Así también, existieron varios impedimentos durante el muestreo, entre estos estuvieron: las fuertes lluvias que complicaron la colocación de trampas y redes, y las noches claras por luna que complicó el muestreo de mamíferos, principalmente de murciélagos por la noche, como la captura de roedores.

Brindar charlas de educación ambiental, dadas por el MAATE, estudiantes de Biología u otras instituciones privadas capacitadas en el tema, a los moradores de las comunidades de la zona para promover la conservación (reduciendo la cacería descontrolada, entre otras amenazas), haciéndoles ver la importancia del rol que desempeñan los mamíferos en el ecosistema y los beneficios que obtienen de los mismos.

Continuar regularmente con los muestreos tanto en época seca como en lluviosa, aplicando un mayor esfuerzo de muestreo, con la finalidad de obtener nuevos registros de especies no presentados en este trabajo, así como el uso de otras alternativas técnicas como el fototrampeo.

Realizar monitoreos ecológicos para detectar cambios y posibles reacciones que las especies desarrollan frente a los impactos que generan las actividades de intervención humana por los pobladores de las zonas de estudio, así como formular planes de manejo que garanticen su permanencia y conservación.

Se deben evitar los desbroces innecesarios de los bosques alrededor de los puntos de monitoreo, sin previo estudio ya que se pueden perder poblaciones importantes de mamíferos.

Tener mayor control sobre las personas que ingresan a los puntos de estudio, sea para cacería o cultivos de subsistencia.

Sin olvidar que, también se debe tomar en cuenta que se registraron algunos puntos sensibles dentro del área de estudio; en especial los que se encuentran relacionados a cuerpos de agua; los cuales deben ser monitoreados constantemente para verificar el estado poblacional de las especies de mamíferos.

8.1. METODOLOGÍA APLICADA

8.1.1. Fase de Campo

El trabajo de campo se lo realizó del 03 de febrero al 04 de marzo del 2022, repartidos tres días en cada uno de los sitios de muestreo cuantitativos y un día para sitios cualitativos. En el estudio de la avifauna, los individuos del grupo de las aves fueron identificados comparando con las Guías de Campo de Aves del Ecuador (McMullan and Navarrete, 2013; Ridgely and Greenfield, 2006). La clasificación taxonómica en el presente estudio obedece al propuesto por la South American Classification Committee (SACC) (Freile et al., 2018).

8.1.2. Muestreos Cuantitativos

8.1.2.1. Registros audiovisuales en punto de radio fijo

Para los sitios de muestreo cuantitativos se realizaron registros sistemáticos durante tres días consecutivos por sitio cuantitativo, buscando cubrir la mayor cantidad de hábitats presentes. Se registró la avifauna presente en 15 puntos de radio fijo. En las áreas tropicales, el radio estándar utilizado es de 25 a 30 m y durante un período que oscila entre 5, 10 y hasta 15 minutos (González-García, 2011; Ralph et al., 1996), todos en horario de la mañana (5:30 - 10:30 am) y tarde (15:30-18:30 pm). Los puntos radio fijo fueron independientes al disponerse al menos 170 m entre sí (Bibby et al., 2000; González-García, 2011; Meléndez, 2022). El esfuerzo efectivo fue al menos tres horas diarias. Para la observación e identificación de aves se utilizó binoculares 10X42, marca Leica.

Foto 157. Registro Audiovisual en puntos de conteo



Fuente: Procapcon, 2022.

8.1.2.2. Registros de Vocalizaciones

En los mismos puntos de conteo de radio fijo se identificaron por vocalizaciones especies de aves. El reconocimiento de los cantos de aves se realizó in situ en su mayor parte, usando el aplicativo móvil Merlín (https://merlin.allaboutbirds.org/) y publicaciones especializadas para el Ecuador (Krabbe and Nilsson, 2003) y Xenocanto. Las grabaciones sonoras obtenidas que no pudieron ser identificados in situ fueron posteriormente identificadas y se presentan en el anexo digital.

8.1.2.3. Redes de Neblina

Un total de 10 redes de neblina (12 m x 3 m) fueron instaladas cubriendo una longitud total de 120 metros. Estas estuvieron dispuestas individualmente a lo largo de los sitios de muestreo cuantitativo

(Villareal et al., 2004b) durante tres días consecutivos. Es recomendable que las redes trabajen en periodos cortos de tiempo, "por ejemplo, tres días en cada lugar seleccionado" (González-García, 2011; Meléndez, 2022). Las aves capturadas, fueron fotografiadas y marcadas, temporalmente, con un marcador de tinta de agua en su pata derecha (técnica no invasiva) para evitar el recuento. Las redes permanecieron activas entre las 6:00 -10:00 am y de 15:30 a 18:30 am (7 horas) (Villareal et al., 2004b), con un total de 70 horas-red/ por cada día de muestreo.

Foto 158. Captura con redes de neblina



Fuente: Procapcon, 2022.

8.1.2.4. Registros Fotográficos

Siempre que las condiciones fueron óptimas (con buena luz y en ausencia de lluvia y neblina), se realizaron registros fotográficos de las aves en su ambiente natural con ayuda de una cámara digital SONY DSC-Hx500 y con un lente de alto alcance de 50X (500 m), ideal para este tipo de trabajo fotográfico. Durante la fase de campo, no se colectó ni movilizó ni un solo individuo de este grupo de fauna, debido a que la identificación de las aves capturadas se puedo realizar positivamente en el campo.

8.1.3. Muestreos Cualitativos

Los sitios de muestreo cualitativos fueron ubicados sobre áreas intervenidas, donde la generalidad fue la preexistencia de vías de segundo y tercer orden, presencia de cultivos propios de la zona, desbroces puntuales para implementación de chacras y remanentes de cobertura vegetal secundaria (parches de bosque secundario).

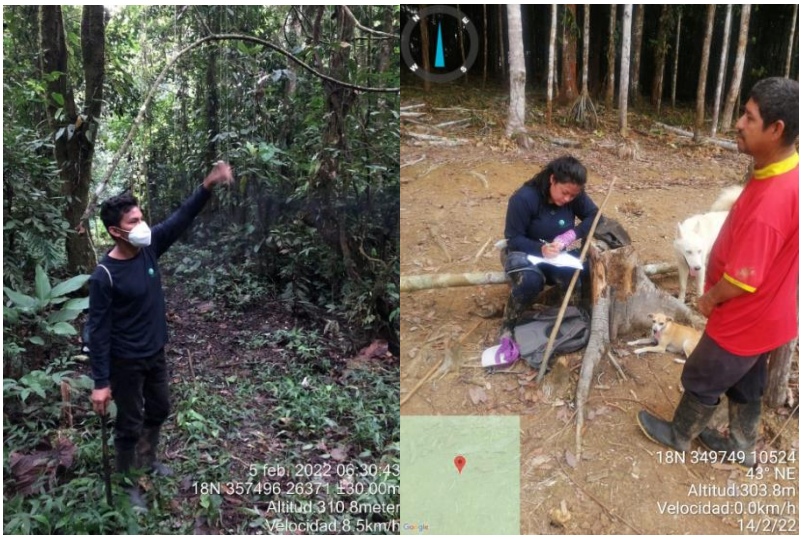
8.1.3.1. Recorridos de Registro Audiovisual en sitios cualitativos

En lo sitios de observación cualitativa la observación se realizó de forma similar al registro audiovisual cuantitativo. Las únicas particularidades fue que se anotaron aves en un solo recorrido de 1km, que en promedio duró una hora. Este registro permite que el observador genere una lista de las especies presentes en un hábitat y únicamente la información que se genera es: presencia / ausencia (González-García, 2011). Además, la realización de muestreos cualitativos no interfirió en horario con el normal de los registros cuantitativos. Se anotaron las aves observadas y escuchas al igual que se fotografiaron cuando las condiciones fueron favorables.

8.1.3.2. Entrevistas

Se realizaron entrevistas informales a los guías de campo de la zona evaluada a través de láminas de las especies del Ecuador Continental, especialmente, las aves que son utilizadas como fuente de alimentación y mascotas.

Foto 159. Pobladores locales entrevistados



Fuente: Procapcon, 2022.

8.1.4. Descripción de los sitios de muestreo

Específicamente, el estudio realizo sitios predeterminados y en los siguientes párrafos se presenta una descripción de los sitios específicos donde se levantó la información:

8.1.4.1. PMA 01 ESPIRITU NOTENO, PLATAFORMA A.

En este punto de muestreo se encontró remanentes de bosque secundario en una planicie en la cercanía a la Plataforma A. La zona es transitada frecuentemente por moradores locales y madereros. El área presenta senderos activos de extracción de madera.

Foto 160. Área de estudio PMA 01 ESPIRITU NOTENO, PLATAFORMA A



Fuente: Procapcon, 2022.

8.1.4.2. PMA 02 LA CALUMEÑA.

En este punto de muestreo se encontró remanentes de bosque secundario. La zona es transitada frecuentemente por un camino de tercer orden tanto por moradores locales y madereros El área presenta senderos activos de extracción de madera.

Foto 161. Área de estudio PMA 02 LA CALUMEÑA



Fuente: Procapcon, 2022.

8.1.4.3. PMA 03 CIUDAD DE QUITO, Punto 05:

En este punto de muestreo se encontró remanentes de bosque secundario. La zona es transitada frecuentemente tanto por moradores locales y madereros.

Foto 162. Área de estudio PMA 03 CIUDAD DE QUITO, Punto 05



Fuente: Procapcon, 2022.

8.1.4.4. PMA 04 CIUDAD DE QUITO, PLATAFORMA D.

En este punto de muestreo se encontró remanentes de bosque secundario en una planicie en la cercanía a la Plataforma D. La zona es transitada frecuentemente por moradores locales y madereros. El área presenta senderos activos de extracción de madera.

Foto 163. Área de estudio PMA 04 CIUDAD DE QUITO, PLATAFORMA D



Fuente: Procapcon, 2022.

8.1.4.5. PMA 05 TIGRE PLAYA, PUNTO 1

En este punto de muestreo se encontró remanentes de bosque secundario de tierra firme y también bosques inundados.

Foto 164. Área de estudio PMA 05 TIGRE PLAYA, PUNTO 1

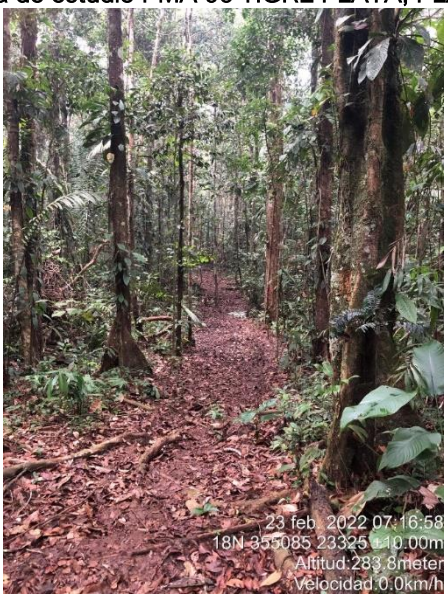


Fuente: Procapcon, 2022.

8.1.4.6. PMA 06 TIGRE PLAYA, PLATAFORMA B.

En este punto de muestreo se encontró remanentes de bosque secundario de tierra firme y también bosques inundados en las cercanías de la Plataforma B.

Foto 165. Área de estudio PMA 06 TIGRE PLAYA, PLATAFORMA B



Fuente: Procapcon, 2022.

8.1.4.7. PMA 07 TIGRE PLAYA, PUNTO MEDIO.

En este punto de muestreo se encontró remanentes de bosque secundario de tierra firme y también bosques inundados con moretales de un tamaño superior a los 20 metros.

Foto 166. Área de estudio PMA 07 TIGRE PLAYA, PUNTO MEDIO



Fuente: Procapcon, 2022.

8.1.4.8. PMA 08 TIGRE PLAYA, PLATAFORMA F:

En este punto de muestreo se encontró remanentes de bosque secundario de tierra firme y también bosques inundados.

Foto 167. Área de estudio PMA 08 TIGRE PLAYA, PLATAFORMA F



Fuente: Procapcon, 2022.

8.1.4.9. PMA 09 ALMA LOJANA Comunidad Mayancha, PLATAFORMA C:

En este punto de muestreo se encontró remanentes de bosque secundario de tierra firme y también bosques inundados.

Foto 168. Área de estudio PMA 09 ALMA LOJANA Comunidad Mayancha, PLATAFORMA C



Fuente: Procapcon, 2022.

8.1.4.10. POA 01 LA CALUMEÑA, PLATAFORMA E:

Este es sitio aledaño a una vía de acceso con presencia potreros, existen parches de bosques secundarios con árboles grades. El área también evidencia actividades recientes de extracción de madera.

Foto 169. Área de estudio POA 01 LA CALUMEÑA, PLATAFORMA E



Fuente: Procapcon, 2022.

8.1.4.11. POA 02 CIUDAD DE QUITO, Punto 1:

Este es sitio aledaño a una vía de acceso de tercer orden, con presencia potreros y cultivos propios de la zona. Existen parches de bosques secundarios con árboles grades. El área también evidencia actividades recientes de extracción de madera.

Foto 170. Área de estudio CIUDAD DE QUITO, Punto 1



Fuente: Procapcon, 2022.

8.1.4.12. POA 03 CIUDAD DE QUITO, Punto 2.

Este es sitio aledaño a una vía de acceso de tercer orden, con presencia potreros y cultivos propios de la zona. Existen parches de bosques secundarios con árboles grades. El área también evidencia actividades recientes de extracción de madera.

Foto 171. Área de estudio CIUDAD DE QUITO, Punto 2



Fuente: Procapcon, 2022.

8.1.4.13. POA 04 CIUDAD DE QUITO, Punto 3.

Este es sitio aledaño a una vía de acceso de tercer orden, con presencia potreros y cultivos propios de la zona. Existen parches de bosques secundarios con árboles grades. El área también evidencia actividades recientes de extracción de madera.

Foto 172. Área de estudio CIUDAD DE QUITO, Punto 3



Fuente: Procapcon, 2022.

8.1.4.14. POA 05 CIUDAD DE QUITO, Punto 4:

Este es sitio aledaño a una vía de acceso de tercer orden, con presencia potreros y cultivos propios de la zona. Existen parches de bosques secundarios con árboles grades. El área también evidencia actividades recientes de extracción de madera.

Foto 173. Área de estudio CIUDAD DE QUITO, Punto 4



Fuente: Procapcon, 2022.

8.1.4.15. POA 06 TIGRE PLAYA, Punto 2:

Existen parches de bosques secundarios con árboles grades. El área también evidencia senderos usados por gente local.

Foto 174. Área de estudio TIGRE PLAYA, Punto 2



Fuente: Procapcon, 2022.

8.1.4.16. POA 07 ALMA LOJANA Comunidad Mayancha, Plataforma C:

Existen parches de bosques secundarios con árboles grades tanto de tierra firme como también zonas inundables de palmas. El área también evidencia senderos usados por gente local.

Foto 175. Área de estudio ALMA LOJANA Comunidad Mayancha, Plataforma C



Fuente: Procapcon, 2022.

8.1.4.17. POA 08 ALMA LOJANA Comunidad Mayancha Plataforma C:

Existen parches de bosques secundarios con árboles grades tanto de tierra firme como también zonas inundables de palmas, donde la accesibilidad es nula en época invernal.

Foto 176. Área de estudio ALMA LOJANA Comunidad Mayancha Plataforma C



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 199. Sitios de Muestreo del Área de Estudio del Componente Aves.

FECHA	SITIO DE MUESTREO	CÓDIGO	COORDENADAS WGS 84, ZONA 18S			TIPO DE HÁBITAT	METODOLOGÍA	TIPO DE MUESTREO
			Este	Norte	Altitud			
3-5/02/2022	ESPIRITU NOTENO, PLATAFORMA A	PMA 01	357445	10026370	245	Bosque tropical amazónico de tierras bajas con zonas intervenidas por vías de acceso para extracción de madera	10 redes de neblina de 12 m para captura de aves de sotobosque	Cuantitativo
			357563	10026305	245			
			357384	10026047	244		Puntos de conteo de radio fijo, para registros audiovisuales de aves	
			357582	10026310	243			
6-8/02/2022	LA CALUMEÑA, PLATAFORMA E	PMA 02	352852	10011711	312	Bosque tropical amazónico de tierras bajas con zonas intervenidas por vías de acceso para extracción de madera	10 redes de neblina de 12 m para captura de aves de sotobosque	Cuantitativo
			352921	10011659	312			
			353047	10012182	296		Puntos de conteo de radio fijo, para registros audiovisuales de aves	
			352845	10011732	313			
9-11/02/2022	CIUDAD DE QUITO, Punto 05	PMA 03	354490	10015616	291	Bosque tropical amazónico de tierras bajas con zonas intervenidas por vías de acceso para extracción de madera	10 redes de neblina de 12 m para captura de aves de sotobosque	Cuantitativo
			354403	10015626	290			
			354209	10014957	290		Puntos de conteo de radio fijo, para registros audiovisuales de aves	
			354391	10015647	297			
12-14/02/2022	CIUDAD DE QUITO, PLATAFORMA D	PMA 04	353814	10014696	268	Bosque tropical amazónico de tierras bajas con zonas intervenidas por vías de acceso para extracción de madera	10 redes de neblina de 12 m para captura de aves de sotobosque	Cuantitativo
			353857	10014708	266			
			353669	10014366	267		Puntos de conteo de radio fijo, para registros audiovisuales de aves	
			354010	10014825	267			
18-20/02/2022	TIGRE PLAYA, PUNTO 1	PMA 5	354035	10022298	263	Bosque tropical amazónico de tierras bajas con zonas inundables	10 redes de neblina de 12 m para captura de aves de sotobosque	Cuantitativo
			354005	10022347	263			
			354241	10022800	273		Puntos de conteo de radio fijo, para registros audiovisuales de aves	
			354018	10022293	275			
21-23/02/2022	TIGRE PLAYA, PLATAFORMA B	PMA 06	355059	10023313	266	Bosque tropical amazónico de tierras bajas con zonas inundables	10 redes de neblina de 12 m para captura de aves de sotobosque	Cuantitativo
			355100	10023323	267			
			354575	10023880	245		Puntos de conteo de radio fijo, para registros audiovisuales de aves	
			355027	10023386	266			
24-26/02/2022	TIGRE PLAYA, PUNTO MEDIO	PMA 07	353407	10023256	242	Bosque tropical amazónico de tierras bajas (Secundario) con zonas inundables	10 redes de neblina de 12 m para captura de aves de sotobosque	Cuantitativo
			353474	10023108	245			
			353402	10023800	238		Puntos de conteo de radio fijo, para registros audiovisuales de aves	
			353436	10023108	241			
27-28/02/2022 01/03/2022	TIGRE PLAYA, PLATAFORMA F	PMA 08	351693	10022931	248	Bosque tropical amazónico de tierras bajas (Secundario) con zonas inundables	10 redes de neblina de 12 m para captura de aves de sotobosque	Cuantitativo
			351818	10022839	248			
			351811	10023568	235		Puntos de conteo de radio fijo, para registros audiovisuales de aves	
			351708	10022839	236			

2-4/03/2022	ALMA LOJANA Comunidad Mayancha, PLATAFORMA C	PMA 09	354142 354257	10019053 10019080	242	Bosque tropical amazónico de tierras bajas con zonas inundables	12 redes de neblina de 12 m para captura de aves de sotobosque	Cuantitativo
			354743	10018904	246			
			354150	10019085	228		Puntos de conteo de radio fijo, para registros audiovisuales de aves	
			354142	10019053	244			
8-feb-22	LA CALUMEÑA, PLATAFORMA E	POA 01	353033	10011579	320	Bosque tropical amazónico de tierras bajas con zonas intervenidas por vías de acceso para extracción de madera	Recorrido 1000m, para registros audiovisuales de aves	Cualitativo
			352972	10011243	325			
15-feb-22	CIUDAD DE QUITO, Punto 1	POA 02	354060	10013779	320	Bosque tropical amazónico de tierras bajas con zonas intervenidas por vía de acceso de tercer orden, presencia de potreros	Recorrido 1000m, para registros audiovisuales de aves	Cualitativo
			354461	10012923	319			
	CIUDAD DE QUITO, Punto 2	POA 03	354574	10012712	320	Bosque tropical amazónico de tierras bajas con zonas intervenidas por vía de acceso de tercer orden, presencia de potreros	Recorrido 1000m, para registros audiovisuales de aves	Cualitativo
			353506	10012206	305			
	CIUDAD DE QUITO, Punto 3	POA 04	354574	10012712	320	Bosque tropical amazónico de tierras bajas con zonas intervenidas por vía de acceso de tercer orden, presencia de potreros	Recorrido 1000m, para registros audiovisuales de aves	Cualitativo
			355251	10012431	298			
	CIUDAD DE QUITO, Punto 4	POA 05	355251	10012431	298	Bosque tropical amazónico de tierras bajas con zonas intervenidas por vía de acceso de tercer orden, presencia de potreros	Recorrido 1000m, para registros audiovisuales de aves	Cualitativo
			355527	10012516	292			
21-feb-22	TIGRE PLAYA, Punto 2	POA 06	355061	10022902	260	Bosque tropical amazónico de tierras bajas con zonas intervenidas por vía de acceso (sendero)	Recorrido 1000m, para registros audiovisuales de aves	Cualitativo
			355477	10022630	264			

2-mar-22	ALMA LOJANA Comunidad Mayancha, Plataforma C	POA 07	354149	10019085	254	Bosque tropical amazónico de tierras bajas con zonas inundables presencia de vía de acceso (sendero)	Recorrido 1000m, para registros audiovisuales de aves	Cualitativo
			354107	10019595	254			
4-mar-22	ALMA LOJANA Comunidad Mayancha Plataforma C	POA 08	354020	10018182	241	Bosque tropical amazónico de tierras bajas con zonas inundables	Recorrido 1000m, para registros audiovisuales de aves	Cualitativo
			353857	10017655	244			

Simbología: PMA =Punto de muestreo de Aves cuantitativo, POA unto de observación de Aves cualitativo, Alt.= Altitud. **Fuente:** Procapcon, 2022.

8.1.5. Esfuerzo de muestreo

Los esfuerzos de muestreo realizados durante la fase de campo se resumen, en las siguientes tablas.

Tabla 200. Esfuerzo de muestreo cuantitativo del componente Aves

CUANTITATIVO						
SITIO DEL MUESTREO	CÓDIGO	METODOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	HORAS POR DÍAS	NÚMERO DE DÍAS	TOTAL HORAS
PLATAFORMA A	PMA 01	10 redes de neblina de 12 m para captura de aves de sotobosque	Cuantitativo	7 horas (06:00-10:00 y 15:30 - 18:30)	3	210
		Puntos de contero de radio fijo, para registros audiovisuales de aves		3 horas entre (05:30- 10:00 y 15:30 -18:30)		9
PLATAFORMA E	PMA 02	10 redes de neblina de 12 m para captura de aves de sotobosque	Cuantitativo	7 horas (06:00-10:00 y 15:30 - 18:30)	3	210
		Puntos de contero de radio fijo, para registros audiovisuales de aves		3 horas entre (05:30- 10:00 y 15:30 -18:30)		9
Punto 05	PMA 03	10 redes de neblina de 12 m para captura de aves de sotobosque	Cuantitativo	7 horas (06:00-10:00 y 15:30 - 18:30)	3	210
		Puntos de contero de radio fijo, para registros audiovisuales de aves		3 horas entre (05:30- 10:00 y 15:30 -18:30)		9
PLATAFORMA D	PMA 04	10 redes de neblina de 12 m para captura de aves de sotobosque	Cuantitativo	7 horas (06:00-10:00 y 15:30 - 18:30)	3	210
		Puntos de contero de radio fijo, para registros audiovisuales de aves		3 horas entre (05:30- 10:00 y 15:30 -18:30)		9
TIGRE PLAYA, PUNTO 1	PMA 5	10 redes de neblina de 12 m para captura de aves de sotobosque	Cuantitativo	Seven horas (06:00- 10:00 y 15:30 -18:30)	3	210
		Puntos de contero de radio fijo, para registros audiovisuales de aves		3 horas entre (05:30- 10:00 y 15:30 -18:30)		9
TIGRE PLAYA, PLATAFORMA B	PMA 06	10 redes de neblina de 12 m para captura de aves de sotobosque	Cuantitativo	7 horas (06:00-10:00 y 15:30 - 18:30)	3	210
		Puntos de contero de radio fijo, para registros audiovisuales de aves		3 horas entre (05:30- 10:00 y 15:30 -18:30)		9
TIGRE PLAYA, PUNTO MEDIO	PMA 07	10 redes de neblina de 12 m para captura de aves de sotobosque	Cuantitativo	7 horas (06:00-10:00 y 15:30 - 18:30)	3	210

		Puntos de contero de radio fijo, para registros audiovisuales de aves		3 horas entre (05:30- 10:00 y 15:30 -18:30)		9
TIGRE PLAYA, PLATAFORMA F	PMA 08	10 redes de neblina de 12 m para captura de aves de sotobosque	Cuantitativo	7 horas (06:00-10:00 y 15:30 - 18:30)	3	210
		Puntos de contero de radio fijo, para registros audiovisuales de aves		3 horas entre (05:30- 10:00 y 15:30 -18:30)		9
PLATAFORMA C	PMA 09	10 redes de neblina de 12 m para captura de aves de sotobosque	Cuantitativo	7 horas (06:00-10:00 y 15:30 - 18:30)	3	210
		Puntos de contero de radio fijo, para registros audiovisuales de aves		3 horas entre (05:30- 10:00 y 15:30 -18:30)		9
Total de horas red						1890
Total de horas en puntos de conteo						81

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 201. Esfuerzo de muestreo cualitativo del componente Aves

SITIO DEL MUESTREO	CÓDIGO	METODOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	HORAS POR DÍAS	NÚMERO DE DÍAS	TOTAL, HORAS
PLATAFORMA E	POA 01	Recorrido 1000 m, para registros audiovisuales de aves	Cualitativo	2	1 día	2
Punto 1	POA 02	Recorrido 1000 m, para registros audiovisuales de aves	Cualitativo	2	1 día	2
Punto 2	POA 03	Recorrido 1000 m, para registros audiovisuales de aves	Cualitativo	2	1 día	2
Punto 3	POA 04	Recorrido 1000 m, para registros audiovisuales de aves	Cualitativo	2	1 día	2
Punto 4	POA 05	Recorrido 1000 m, para registros audiovisuales de aves	Cualitativo	2	1 día	2
TIGRE PLAYA, Punto 2	POA 06	Recorrido 1000 m, para registros audiovisuales de aves	Cualitativo	2	1 día	2
Plataforma C	POA 07	Recorrido 1000 m, para registros audiovisuales de aves	Cualitativo	2	1 día	2
Plataforma C	POA 08	Recorrido 1000 m, para registros audiovisuales de aves	Cualitativo	2	1 día	2
TOTAL						16

Fuente: Procapcon, 2022.

8.1.6. Fase de Gabinete

Se analizó la diversidad alfa tomando en cuenta, la riqueza, abundancia, el cálculo del índice de Shannon-Wiener (equidad) y Simpson (Cinv) (Magurran, 1988). La diversidad beta especial y temporal, también, fue evaluada usando el índice de Jaccard (Moreno, 2001; Villareal et al., 2004b)

8.1.6.1. Riqueza

Entendida como el número de especies registradas en el estudio (S) (Feisinger, 2004).

8.1.6.2. Abundancia

Es el número de individuos que corresponden a una misma especie (N) (Feisinger, 2004).

8.1.6.3. Índices de Diversidad

8.1.6.4. Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

La diversidad fue evaluada con el índice de diversidad de Shannon-Wiener (*H'*), el cual toma en cuenta los dos componentes de la diversidad de una localidad: número de especies y número de individuos por especie (Magurran, 1988). Este índice refleja igualdad: mientras más uniforme es la distribución de las especies que componen una comunidad, mayor es el valor. Por lo tanto, el índice asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores que van de cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Moreno, 2001).
La fórmula de cálculo es:

$$H' = - \Sigma \, pi \, ln \, pi$$

Dónde:
H' = contenido de la información de la muestra o índice de diversidad.
Σ = sumatoria.
ln = logaritmo natural.
pi = proporción de la muestra (ni/n), que representa el número total de individuos de una especie (ni) dividido para el número total de individuos de todas las especies (n).

El valor de la fórmula describe una población infinitamente larga y resulta en el promedio de diversidad por especie.

Si el índice de Shannon-Wiener presenta valores cuyo valor fluctúa de cero (cuando existe una especie) y rara vez supera los 4,5 cuando es un sitio muy diverso (Magurran, 1988).

8.1.6.5. Índice de Diversidad de Simpson

Índice de dominancia que muestra la probabilidad de que dos individuos sacados al azar de una muestra correspondan a la misma especie (Villareal et al., 2004a). El cual varía entre 0 cuando la muestra tiene una especie hasta 1 cuando todas las especies tienen el mismo número de individuos (Simpson, 1949).

Se calcula con la aplicación de la fórmula:

$$\lambda = \Sigma pi^{2}$$

Dónde: pi= abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra (Moreno, 2001).

8.1.6.6. Abundancia Relativa

Corresponde a la proporción de cada especie dentro de la muestra (Pi), mismo que se fundamenta en el cálculo de la proporción de individuos (Pi) en una comunidad o una muestra que pertenecen a la especie i (Feisinger, 2004):

$$Pi=ni/N$$

Dónde:
ni = es el número de individuos de una especie
N = el número total de individuos de la muestra

En base a pi se construirá curvas Rango-Abundancia (curva de Whittaker) en función logarítmica base 10 (log-10), estas curvas son herramientas empleadas para el procesamiento y análisis de la diversidad biológica y reflejan todos aspectos ecológicamente importantes de la diversidad como: número de especies, la proporción de los individuos de cada especie (pi), la igualdad o su inverso la dominancia de cada especie, permitiendo identificar especies que por su escasa representatividad en la comunidad son más sensibles a las perturbaciones ambientales o especie abundantes que representen un interés especial de conservación (Feisinger, 2004; Magurran, 1988).

Las categorías de abundancia relativa fueron tomadas y modificadas de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), considerando como especies raras aquellas que registran de uno a dos individuos, poco comunes de tres a cinco, comunes de seis a 10 y abundantes más de 10 individuos.

8.1.6.7. Curva de acumulación de especie y estimador de la riqueza

La riqueza fue estimada mediante el estimador no paramétrico: Chao 1 y la curva de acumulación de especies. La construcción de la curva se generó considerando como unidad de muestreo cada día de trabajo efectivo agrupando las metodologías de observación cualitativo, y cuantitativo (redes y registro audiovisual). La curva de las especies observadas se construyó con mínimo de 100 aleatorizaciones según lo sugerido por Jiménez-Valverde y Hortal (2001).

La curva de acumulación de especies sirve para conocer la tendencia de crecimiento de la diversidad de las especies registradas. Permite inferir el número de especies esperadas a partir de un muestreo. Esta curva también permite estimar la eficiencia del muestreo realizado (Jiménez-Valverde y Hortal 2001).

La construcción de la curva se generó considerando como unidad de muestreo cada día de trabajo efectivo agrupando las metodologías de observación cualitativo, y cuantitativo (redes y registro audiovisual). Si bien protocolos sugieren que más días de trabajo de campo mayor es la probabilidad de registrar una diversidad significativa de avifauna. El presente informe se limita al levantamiento de información durante tres días consecutivos en cada sitio de muestreo cuantitativo en concordancia con los sugerido para técnicas de captura en redes de neblina (tres días) (González-García, 2011; Meléndez, 2022). La curva de las especies observadas se construyó con mínimo de 100 aleatorizaciones según lo sugerido por Jiménez-Valverde y Hortal (2001) y fue también calculada con dos estimadores dela riqueza no paramétricos (Moreno, 2001): Chao 1 (Chao1), y Chao 2 (Chao2).

Este análisis permite (1) verificar la fiabilidad del estudio y su análisis, (2) determinar la proporción de la avifauna conocida hasta el momento, y (3) extrapolar el número de especies que han sido registradas y estimar el número total de especies por cada localidad.

8.1.6.8. Índice Chao 1

El índice Chao 1 busca estimar el número total de especies dentro de una zona determinada en base a la abundancia de las especies raras (Chao, 1984). El índice estima el número de especies esperadas en relación con el número de especies únicas (representadas por un solo individuo en la muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen representadas por dos individuos en la muestra). La fórmula de cálculo es la siguiente:

$$Sest = Sobs + F2 / 2G$$

Dónde:
Sest = número de especies estimado.

Sobs = número de especies observado en una muestra.
F = número de especies únicas (representadas por un solo individuo).
G = número de especies dobles (representadas por dos individuos).

8.1.6.9. Índice Chao 2

El índice Chao 2 estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y el número de especies duplica- das (que aparecen compartidas en dos muestras) (Villareal et al., 2004a). La fórmula de cálculo es la siguiente:

$$\text{Chao 2} = S + L^2 / 2M$$

Donde:
L = número de especies que ocurren solamente en una muestra (especies "únicas") M = número de especies que ocurren en exactamente dos muestras
S = número de especies

8.1.6.10. Índice de Jaccard

Es uno de los principales índices para medir la diversidad beta. El rango de este índice va desde cero (0), cuando no hay especies compartidas, hasta uno (1), cuando los dos sitios comparados comparten las mismas especies (Moreno, 2001). Este índice relaciona el número de especies compartidas con el número total de especies exclusivas y mide las diferencias en la presencia o ausencia de especies. La fórmula de aplicación es la siguiente:

$$Ij=C/(A+B-C)$$

Dónde:
A = equivale al número de especies en el sitio A
B = es el número de especies en el sitio B
C = es el número de especies presentes en ambos sitios A y B (especies compartidas).

Los análisis de diversidad y la construcción de las curvas fueron realizados con ayuda de los programas Estimate 9.1.0 (Colwell, 2013) y Past versión 3.14 (Hammer et al., 2001).

8.1.6.11. Índice Bray–Curtis

La diversidad beta también se calculó con el índice de Bray y Curtis, donde la similitud entre dos comunidades se mide a partir de la abundancia de las especies y cuyo cálculo se obtiene a partir de la siguiente fórmula (Magurran, 2004):

$$C_N = 2jN / (N_a+N_b)$$

Donde N_a y N_b indican el número de individuos en cada sitio de muestreo *a* y *b*, respectivamente, mientras que 2jN se refiere a la suma de las abundancias de las especies con menor número de individuos en todos los sitios. De acuerdo con Magurran (2004), el intervalo de valores de ambos índices varía de 0 (no hay especies compartidas) a 1 (ambos sitios tienen la misma composición de especies).

Los análisis de diversidad y la construcción de las curvas fueron realizados con ayuda de los programas Estimate 9.1.0 (Colwell, 2013) y Past versión 3.14 (Hammer et al., 2001).

8.1.7. Aspectos Ecológicos

8.1.7.1. Importancia Ecológica

Con los registros de aves se realizó un análisis de la importancia ecológica de las aves, para lo cual se presentará un análisis de: hábitat, estructura trófica, estrato vertical de forrajeo, sensibilidad ambiental de las especies (especies indicadoras), estatus de conservación a nivel nacional e internacional, endemismo, migratorias, y uso del recurso. Este análisis permitió determinar la dinámica y/o los procesos ecológicos, así como determinar el grado de integridad ecológica de los ecosistemas en el área de estudio.

8.1.7.2. Nicho Trófico

Las particularidades alimenticias de la avifauna registrada en el área de estudio se establecieron en categorías de acuerdo con la dieta que presentan; esta información fue tomada básicamente de información bibliográfica especializada (Ridgely and Greenfield, 2006) y, en algunos casos, de observaciones directas de campo.

Es importante conocer la composición trófica de la avifauna en una zona de estudio. Su conocimiento permitirá tener una idea sobre la dinámica del lugar y saber si la cadena trófica se encuentra completa y, por lo tanto, se trata de un ecosistema saludable. Las categorías que se presentan son las siguientes:

Rapaz diurno. Dieta de carne o de animales vertebrados, que ocurren durante el día.
Rapaz nocturno. Dieta de carne o de animales vertebrados, que ocurren durante la noche
Frugívoros. Dieta de frutas.
Granívoros. Dieta de semillas.
Herbívoros. Dieta de plantas, hojas, ramas y brotes vegetales.
Insectívoros. Dieta de insectos o de invertebrados artrópodos (arañas, ciempiés, milpiés, entre otros).
Nectarívoros. Dieta de néctar y polen.
Piscívoros. Dieta de peces.
Omnívoros. Para aquellas especies que ingieren varios tipos de alimentos, sin que ninguno de ellos prevalezca sobre otro.
Carroñeros. Dieta en base a materia orgánica en descomposición.

Es posible que no todos los tipos de dieta mencionados hayan sido registrados en el presente estudio; por lo cual, tampoco aparecerán en los respectivos análisis.

8.1.7.3. Hábito y Distribución Vertical

El estrato que utiliza cada especie de ave ha sido señalado. Los datos que aparecen básicamente provienen de información bibliográfica (Ridgely and Greenfield, 2006) y de observaciones de campo. Las categorías que se presentan son las siguientes:

Acuático. Para especies que dependen del medio acuático, sea de forma exclusiva o preferencial.
Aéreo. Para especies que vuelan sobre el dosel.
Dosel. Para especies arborícolas que viven exclusivamente en la parte alta del bosque.
Medio. Para especies que frecuentan el estrato medio del bosque.
Sotobosque. Para especies que utilizan el estrato bajo del bosque.
Terrestre. Para especies que se desplazan por el suelo, de forma permanente o en combinación con algún otro estrato ya mencionado.

8.1.7.4. Modos Reproductivos

Los modos reproductivos de las aves obedecen a una reproducción por huevos, pero aún es muy limitados el conocimiento en este campo (Freile and Restall, 2018; Ridgely and Greenfield, 2006).

8.1.7.5. Estado de Conservación

Corresponde a las especies registradas en alguna categoría de amenaza a nivel nacional en las respectiva listas roja de aves del Ecuador (Freile et al., 2019) y a nivel internacional basados en el Lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza "UICN" (IUCN, 2021) y los correspondientes apéndices dentro de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) (UNEP-WCMC (Comps.), 2021). Cada una de las categorías o estatus de conservación de la unión internacional para la conservación de la naturaleza (UICN) refleja la situación de una determinada especie, actualmente se han definido las siguientes categorías:

Extinto o extirpado (EX). - Un taxón está Extinto cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto. Se presume que un taxón está extinto cuando la realización de prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales) y a lo largo de su área de distribución histórica no se ha podido detectar un solo individuo.

Extinto en Estado Silvestre (EW). - cuando un taxón sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original.

Extinto a nivel Regional (RE). - Un taxón (especie o subespecie) está Extinto a Nivel Regional cuando no existe duda razonable de que el último individuo capaz de reproducirse en un región, localidad o país ha muerto o ha desaparecido de ella, sin embargo, hay evidencia de que todavía habita en otras regiones, localidades o países.

En peligro crítico (CR). - Un taxón (especie o subespecie) está En Peligro Crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que un riesgo extremadamente alto de Extinción en Estado Silvestre, como queda definido cumple cualquiera de los criterios para En Peligro Crítico.

En Peligro (EN). - Un taxón (especie o subespecie) está En Peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que está enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre, como queda definido cumple cualquiera de los criterios para En Peligro.

Vulnerable (VU). - Un taxón (especie o subespecie) se considera Vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que está enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre, como queda definido cumple cualquiera de los criterios para Vulnerable.

Casi amenazada (Near threatened) (NT). - Un taxón está Casi Amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface actualmente los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, pero está próximo a satisfacer los criterios o posiblemente los satisfaga en un futuro cercano.

Preocupación menor (Least concern) (LC). - Un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.

Datos insuficientes (Data deficient) (DD). - Un taxón (especie o subespecie) está en la categoría de Datos Insuficientes cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa e indirecta, de su riesgo de extinción en base a su distribución y/o condición de la población.

No evaluado (NE). - Un taxón se considera No Evaluado cuando todavía no ha sido clasificado en relación con estos criterios.

Dentro de este ítem también se incluye información de las especies protegidas por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (UNEP-WCMC, 2014), de la cual Ecuador es país miembro. Las categorías que utiliza CITES son:

Apéndice I. Figuran especies amenazadas de extinción a causa del comercio. Existe prohibición absoluta de comercialización, tanto para animales vivos o muertos, como de sus partes constitutivas o productos derivados.

Apéndice II. Figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. Se incluyen también las llamadas "especies semejantes", es decir, especies cuyos individuos objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de conservación.

Apéndice III. Figuran especies de comercio permitido, siempre y cuando la autoridad administrativa del país de origen certifique que la exportación no perjudica la supervivencia de la especie y que los animales fueron obtenidos legalmente.

8.1.7.6. Sensibilidad de las Especies

Para la determinación de la sensibilidad de especies de flora, se utilizó la metodología establecida por Domus, 2009; donde se desarrolló un esquema de calificación basada en varias variables bióticas donde se establecen valores de puntuación de diversos criterios evaluados por cada especie. Las especies de alta sensibilidad son aquellas que tienen un puntaje mayor o igual a 11. La sensibilidad media corresponde a las especies con un puntaje entre 6 a 10, las especies con un puntaje entre 1 a 5 son categorizadas como especies de baja sensibilidad y aquellas con un puntaje de 0 son consideradas como no sensibles (Domus, 2009).

Tabla 202. Criterios biológicos para la determinación de la sensibilidad

Criterios	Descripción (UICN) y nacional (Libro Rojo)			Puntuación
Estatus de protección	Nivel de protección que puede recaer en una especie, definido por la categorización de especies amenazadas internacionalmente	Nivel de protección	Estatus de protección más alto (6)	6
			Estatus de protección más bajo (cero) con las especies sin estatus de protección	0
Criterios	**Descripción**			**Puntuación**
Distribución geográfica	El criterio de distribución geográfica se define en tres niveles, los que están referidos al rango de distribución que presenta cada una de las especies.	Local	Endemismo local	5
		Regional	Distribución en Sudamérica	2
		Amplia	Ampliamente distribuida	0
Uso local	Se define también en tres niveles: Uso permanente, uso estacional y especies sin uso.	Permanente	Usada durante todo el año o frecuentemente	2
		Estacional	Usado estacionalmente o solo ocasionalmente	1
		Ninguno	No usada, o muy raramente usada	0

Movilidad	El criterio de movilidad está relacionado con la habilidad del organismo para moverse o huir (escapar) a consecuencia de un disturbio en su hábitat natural.	Inmóvil	Animales pequeños con una limitada habilidad para huir desde sus zonas de refugios (Reptiles, anfibios y mamíferos pequeños) y plantas.	2 (Fauna) 1 Flora
		Móvil	En el caso de aves y mamíferos grandes, como los felinos y camélidos, que pueden escapar fácilmente de los lugares perturbados.	0

Fuente: Domus Consultoría Ambiental SAC, 2009

Tabla 203. Criterios de sensibilidad para las especies de avifauna

Suma de los valores de sensibilidad	
PUNTUACIÓN	SENSIBILIDAD
1 a 5	Baja
6 a 10	Media
11 a más	Alta

Fuente: Domus Consultoría Ambiental SAC, 2009

8.1.7.7. Especies migratorias

Se definieron con base a información especializada para el grupo de aves: BirdLife International (2020), Ridgely y Greenfield (2006).

8.1.7.8. Endemismo

Constituyen las especies que presentan algún grado de endemismo a nivel local, nacional o regional, éstas se basan en la revisión de bibliografía proveniente de publicaciones científicas especializadas para cada grupo, a nivel nacional se tomarán aves de Ecuador (Ridgely and Greenfield, 2006) e información de la IUCN (IUCN, 2021).

8.1.7.9. Uso del Recurso

Se determinó si en la zona de estudio se encuentran especies que presentan algún tipo de uso o tienen algún tipo de interacción con los habitantes de la zona estudiada. La información que se presenta está basada en la aplicación de entrevistas informales realizadas a gente local (guías). Los criterios y parámetros seguidos fueron los siguientes:

• **Alimentación.** Especies que son capturadas para su uso como alimento, sea de animales completos, como de algunas de sus partes.

• **Comercio.** Especies que son capturadas con fines comerciales, sea para la venta de animales completos, vivos o muertos, o de alguna de sus partes (pieles, dientes, garras, otros).

• **Uso medicinal.** Especies que son utilizadas debido a la creencia de que tienen propiedades medicinales.

• **Recreación.** Especies que son capturadas para mantenerlas como mascotas, o especies que son cazadas solo como distracción o sin motivo alguno que justifique esa actividad.

• **Defensa.** Animales que son cazados por la amenaza que representan para los pobladores locales, para sus animales domésticos y/o sus cultivos.

• **Creencias locales.** Animales sobre los cuales existen mitos o leyendas por parte de los pobladores locales que incentivan a su cacería o captura.

• **Ornamental. -** Especies que, en su totalidad o parte de ella, son apreciadas por su valor belleza.

8.1.7.10. Sitios sensibles

Fueron definidas áreas consideradas sensibles por su relevancia ecológica: número de aves registradas, saladeros, leks, sitios de nidificación, reproducción y otros.

8.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

8.2.1. Riqueza

Se registraron un total de 119 especies, 96 géneros, 33 familias y 15 órdenes de aves en los sitios de muestreo cuantitativos y cualitativos. De estas especies 114 fueron registradas en los sitios de registro cuantitativo a lo largo de transectos de recorrido audiovisual y captura en red de neblina y 29 especies fueron registradas en los sitios de observación cualitativos. La presencia de 119 especies de aves en los sitios de muestreo refleja condiciones para la presencia de una diversidad ecológicamente significativa de aves. Esta cantidad representa el 17,1 % de la avifauna registrada en el Piso Tropical Húmedo Oriental, donde son conocidas aproximadamente 697 especies de aves de las cuales 107 son comunes (Ridgely and Greenfield, 2006).

8.2.2. Abundancia Absoluta

Un total de 661 individuos (ind.) de 119 especies fueron registrados en los sitios evaluados. A nivel de órdenes, los PASSERIFORMES registraron 285 ind., (43 % de la avifauna registrada), seguidos de PICIFORMES con 160 ind. (24 %), PSITTACIFORMES con 57 ind. (9 %) y COLUMBIFORMES y CUCULIFORMES con 23 ind. (4 %) respectivamente. Los órdenes restantes estuvieron representados por menos de 21 individuos. Las familias más abundantes fueron: Ramphastidae con 83 ind., seguida de Icteridae con 73 ind, Thamnophilidae con 69 ind y Psittacidae 57 ind. Las familias Fringillidae, Bucconidae, Polioptilidae, Ardeidae y Nyctibiidae registraron un individuo respectivamente.

8.2.3. Abundancia Relativa

En general, las especies consideradas abundantes sumaron 17 especies (15 %), Entre estas especies se puede nombrar al Tucán Goliblanco (*Ramphastos tucanus*), la Oropéndola Oliva (*Psarocolius bifasciatus*), el Loro Coroninegro (*Pionites melanocephalus*), la Amazona Harinosa (*Amazona farinosa*) y el Cacique Lomiamarillo (*Cacicus cela*) (>15 ind.). Las especies raras estuvieron representadas por 52 spp. (46 % de las especies) durante el estudio. Especies consideradas poco comunes sumaron 38 (24 %) especies y las comunes 17 especies (15 %).

Tabla 204. Aves registradas en puntos de muestreo en el Bloque 90-Sahino

Nombres Comunes	Especies	PMA 01	PMA 02	PMA 03	PMA 04	PMA 05	PMA 06	PMA 07	PMA 08	PMA 09	Total	Abundancia relativa
Tinamú Goliblanco	*Tinamus guttatus*				1	5		1		1	8	Común
Tinamú Cinéreo	*Crypturellus cinereus*							1			1	Rara

Tinamú Ondulado	*Crypturellus undulatus*	3	1								4	Poco común
Pava de Spix	*Penelope jacquacu*	2			2			2		2	8	Común
Garza Tigre Castaña	*Tigrisoma lineatum*								1		1	Rara
Ibis Caripelado	*Phimosus infuscatus*							8			8	Común
Gallinazo Cabeciamarillo Mayor	*Cathartes melambrotus*									4	4	Poco común
Gallinazo Negro	*Coragyps atratus*	1			1						2	Rara
Gallinazo Rey	*Sarcoramphus papa*									1	1	Rara
Elanio Piquigarfio	*Helicolestes hamatus*					1					1	Rara
Elanio Bidentado	*Harpagus bidentatus*									1	1	Rara
Gavilán Zancón	*Geranospiza caerulescens*							1		1	2	Rara
Gavilán Campestre (Caminero)	*Rupornis magnirostris*	1					1	1	1	2	6	Común
Avefría Sureña (Ligle Sureño)	*Vanellus chilensis*							2			2	Rara
Paloma Plomiza	*Patagioenas plumbea*	2	1		3		1		2		9	Común
Paloma Rojiza	*Patagioenas subvinacea*			1		3	2	1			7	Común
Paloma Perdiz Rojiza	*Geotrygon montana*	1		1			1	2			5	Poco común
Paloma Frentigrís	*Leptotila rufaxilla*							1			1	Rara
Cuco Ardilla	*Piaya cayana*	4	1		1	1			2	2	11	Abundante
Garrapatero Mayor	*Crotophaga major*							6			6	Común
Búho Penachudo (Crestado)	*Lophostrix cristata*					2					2	Rara
Nictibio (Puntepalo) Común	*Nyctibius griseus*				1						1	Rara
Ermitaño Pechicanelo	*Glaucis hirsutus*	1									1	Rara
Barbita Colipálida	*Threnetes leucurus*				1		1		1	2	5	Poco común
Ermitaño Rojizo	*Phaethornis ruber*				1						1	Rara
Ermitaño Barbiblanco	*Phaethornis hispidus*			2	4						6	Común
Ermitaño Piquirrecto	*Phaethornis bourcieri*									1	1	Rara
Ermitaño Piquigrande	*Phaethornis malaris*						1				1	Rara
Alasable Pechigrís	*Campylopterus largipennis*								1		1	Rara
Trogón Colinegro	*Trogon melanurus*								1		1	Rara
Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico)	*Trogon viridis*	4		1	1	1	1	1	1	1	11	Abundante
Trogón Coroniazul	*Trogon curucui*					2					2	Rara
Jacamar Paraíso	*Galbula dea*						1				1	Rara

Jacamar Grande	*Jacamerops aureus*			1							1	Rara
Buco Cuelliblanco	*Notharchus hyperrhynchus*						1				1	Rara
Barbudo Filigrana	*Capito auratus*	2	2	1	2	2	2	1	1	1	14	Abundante
Barbudo Golilimón	*Eubucco richardsoni*								1		1	Rara
Tucán Goliblanco	*Ramphastos tucanus*	5	3	2	4	2	7	7	2	5	37	Abundante
Tucán Piquiacanalado	*Ramphastos vitellinus*						1	1		1	3	Poco común
Tucancillo Collaridorado	*Selenidera reinwardtii*		1	2			1		2		6	Común
Arasari Orejicastaño	*Pteroglossus castanotis*	4				5					9	Común
Arasari Bifajeado	*Pteroglossus pluricinctus*	2	1					2	3	5	13	Abundante
Arasari Piquimarfil	*Pteroglossus azara*				2						2	Rara
Carpintero Penachiamarillo	*Melanerpes cruentatus*	2	3	1	2	2	2		1		13	Abundante
Carpintero Goliamarillo	*Piculus flavigula*				1						1	Rara
Carpintero Pechiescamoso	*Celeus grammicus*	2		3	1	1	2		2		11	Abundante
Carpintero Castaño	*Celeus elegans*	1			3		1		2	1	8	Común
Carpintero Flavo (Cremoso)	*Celeus flavus*									1	1	Rara
Carpintero Fajeado	*Celeus torquatus*						3				3	Poco común
Carpintero Lineado	*Dryocopus lineatus*					2		3			5	Poco común
Carpintero Cuellirrufo	*Campephilus rubricollis*						4				4	Poco común
Carpintero Cresticarmesí	*Campephilus melanoleucos*	1	1		1	1		1		1	6	Común
Halcón Montés Dorsigrís	*Micrastur mirandollei*						1				1	Rara
Caracara Ventriblanco	*Ibycter americanus*		3			5	2				10	Común
Caracara Negro	*Daptrius ater*					4		2			6	Común
Loro Cachetinaranja	*Pyrilia barrabandi*	4									4	Poco común
Amazona Harinosa	*Amazona farinosa*		2	7	5		1			3	18	Abundante
Loro Coroninegro	*Pionites melanocephalus*	2	1		9	2	4		3		21	Abundante
Perico Cabecioscuro	*Aratinga weddellii*					3					3	Poco común
Batará Mayor	*Taraba major*							1			1	Rara
Batará Alillano	*Thamnophilus schistaceus*					1			2		3	Poco común
Batará Murino	*Thamnophilus murinus*		1	1	2	5		2	2		13	Abundante
Batará Perlado	*Megastictus margaritatus*				1						1	Rara
Batará Golioscuro	*Thamnomanes ardesiacus*					1			3		4	Poco común
Batará Cinéreo	*Thamnomanes caesius*				2				2		4	Poco común

Hormiguerito Golillano	*Isleria hauxwelli*							2			2	Rara
Hormiguerito Bigotudo	*Myrmotherula ignota*			1	4	6	2			1	14	Abundante
Hormiguerito Flanquiblanco	*Myrmotherula axillaris*					1			1		2	Rara
Hormiguero Gorjeador Peruano	*Hypocnemis peruviana*		1	1	2			1			5	Poco común
Hormiguero Gris	*Cercomacra cinerascens*					1	1		1		3	Poco común
Hormiguero Carinegro	*Myrmoborus myotherinus*	3									3	Poco común
Hormiguero Hombriblanco	*Akletos melanoceps*						1	2			3	Poco común
Hormiguero Plomizo	*Myrmelastes hyperythrus*	4									4	Poco común
Hormiguero Cachetiblanco	*Gymnopithys leucaspis*					1	1				2	Rara
Trepatroncos Pardo	*Dendrocincla fuliginosa*				2					2	4	Poco común
Trepatroncos Barbiblanco	*Dendrocincla merula*					1					1	Rara
Trepatroncos Piquicuña	*Glyphorynchus spirurus*			4		2	2		2	1	11	Abundante
Trepatroncos Golianteado	*Xiphorhynchus guttatus*								1		1	Rara
Trepatroncos Piquirrecto	*Dendroplex picus*							1			1	Rara
Xenops Dorsillano	*Xenops minutus*					1	1				2	Rara
Limpiafronda Lomirrufa	*Philydor erythrocercum*								1		1	Rara
Tiranolete Coroniamarillo	*Tyrannulus elatus*			1							1	Rara
Mosquerito Ventriocráceo	*Mionectes oleagineus*		1					2			3	Poco común
Alitorcido Pardo	*Cnipodectes subbrunneus*							2			2	Rara
Mosquerito bigotudo	*Myiobius barbatus*					1					1	Rara
Mosquerito Colirrojizo	*Terenotriccus erythrurus*			1							1	Rara
Neopipo Canelo	*Neopipo cinnamomea*									1	1	Rara
Mosquero Ventriazufrado	*Myiodynastes luteiventris*			1							1	Rara
Mosquero Picudo	*Megarynchus pitangua*	1				1					2	Rara
Picoplano Colirrufo	*Ramphotrigon ruficauda*									1	1	Rara
Atila Ventricitrino	*Attila citriniventris*			2		1				2	5	Poco común
Atila Polimorfo (Variable)	*Attila spadiceus*	2		1		1	3	1	1		9	Común
Cotinga Roja Cuellinegra	*Phoenicircus nigricollis*					2					2	Rara
Querula (Higuero) Gorgipúrpura	*Querula purpurata*			2			1	4	6		13	Abundante
Pijá Gritona	*Lipaugus vociferans*					2	9				11	Abundante
Saltarincillo Enano	*Tyranneutes stolzmanni*			3	1	1				1	6	Común

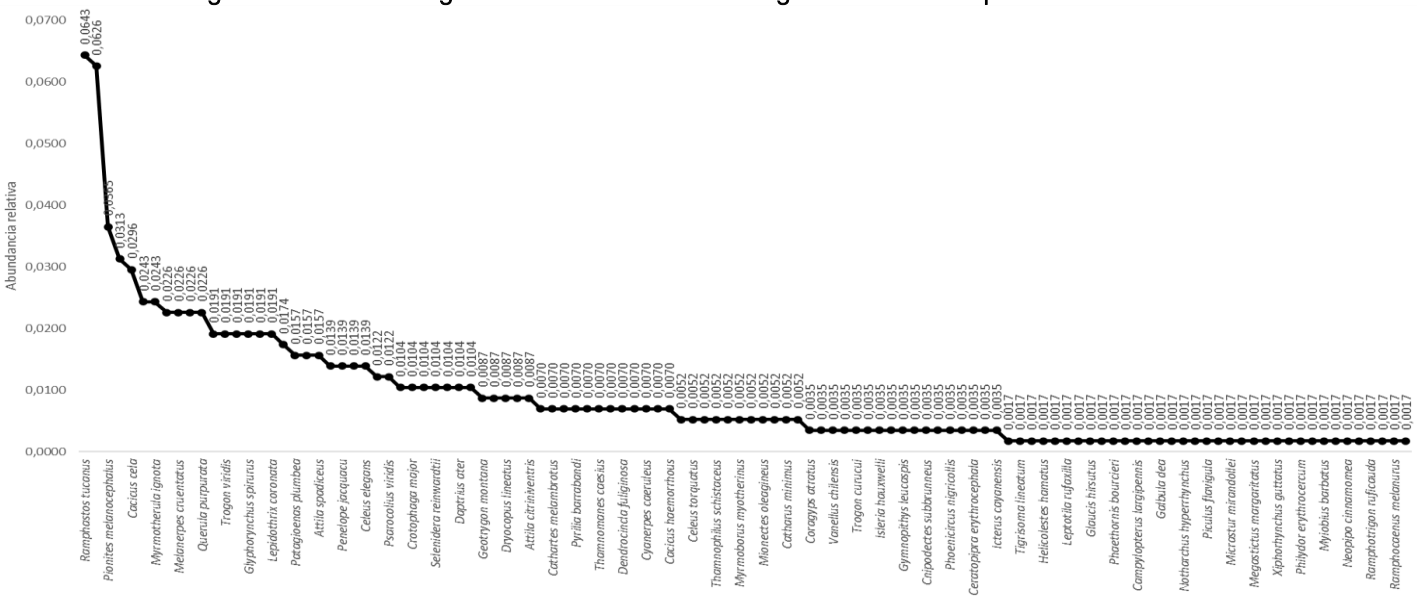
Saltarín Dorsiazul	*Chiroxiphia pareola*								3		3	Poco común
Saltarín Coroniazul	*Lepidothrix coronata*		1	3	2	1	3		1		11	Abundante
Saltarín Rayado	*Machaeropterus striolatus*		1		1						2	Rara
Saltarín Capuchidorado	*Ceratopipra erythrocephala*				1	1					2	Rara
Urraca Violácea	*Cyanocorax violaceus*							1			1	Rara
Soterrey Mirlo	*Campylorhynchus turdinus*	4									4	Poco común
Soterillo Piquilargo	*Ramphocaenus melanurus*	1									1	Rara
Zorzal Carigrís	*Catharus minimus*					2	1				3	Poco común
Mielero Púrpureo	*Cyanerpes caeruleus*						3			1	4	Poco común
Mielero Verde	*Chlorophanes spiza*			2							2	Rara
Tangara Hormiguera Coronirroja	*Habia rubica*								3		3	Poco común
Oropéndola Dorsirrojiza	*Psarocolius angustifrons*								4		4	Poco común
Oropéndola Verde	*Psarocolius viridis*				7						7	Común
Oropéndola Oliva	*Psarocolius bifasciatus*	2	1			8	3	14	8		36	Abundante
Cacique Lomiamarillo	*Cacicus cela*	1					16				17	Abundante
Cacique Lomirrojo	*Cacicus haemorrhous*						4				4	Poco común
Bolsero Hombriamarillo	*Icterus cayanensis*							2			2	Rara
Eufonia Loriblanca	*Euphonia chrysopasta*			1							1	Rara

Fuente: Procapcon, 2022.

8.2.4. Curva de Dominancia de Especies

La curva rango abundancia (curva de Whittaker) muestra una pendiente pronunciada, mostrando una comunidad de aves dominante y medianamente equitativa, con especies comunes y abundantes que agrupan muchos individuos (lado izquierdo de la siguiente figura) y una cantidad de individuos de especies raras (lado inferior derecho). Esta condición está presente en áreas intervenidas, paisajes dominados por especies (comunes-abundantes) que se benefician de recursos presentes. Condiciones semejantes de intervención a las registradas en todos los sitios de muestreo. Por el contrario, en sitios intervenidos, especies especialistas y raras tiende a desaparecer de estas áreas

Figura 134. Curva rango-abundancia de las aves registrada en el Bloque 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

8.2.5. Índices de Diversidad

8.2.5.1. Índice de Shannon Wiener

En los sitios de muestreo al interior del Bloque 90-Sahino se registraron 119 especies, 661 individuos, el índice de Shannon H´ (log base e) = 4,26, y evidencia una alta equidad. Al comparar los valores del índice de Shannon, entre los sitios de muestreo cuantitativos, se puede observar que el sitio de muestreo PMA 05 (TIGRE PLAYA, PUNTO 1) presentó el mayor valor de diversidad (H´ (log base e) = 3,44), seguido por los sitios de muestreo PMA 08 (TIGRE PLAYA, PLATAFORMA F) (H´ (log base e) = 3,29), y el PMA 06 TIGRE PLAYA, PLATAFORMA B (H´ (log base e) = 3,21). El sitio con el menor valor de diversidad fue el PMA 02 LA CALUMEÑA, PLATAFORMA E (H´ (log base e) = 2,77).

Tabla 205. Interpretación para el Índice de Shannon-Wiener

Valores	Interpretación
0,1-1,5	Diversidad baja
1,6-3,0	Diversidad media
3,1-4,5	Diversidad alta

Fuente: Yánez, 2014

8.2.5.2. Índice de Simpson

El índice de Simpson general fue Cinv = 0,98, dicho valor se relaciona con hábitats de alta diversidad, una alta equidad y consecuentemente poca dominancia en la comunidad de aves registrada en los sitios de muestreo al interior del Bloque 90-Sahino. Al comparar los valores del índice de diversidad de Simpson de cada uno de los sitios de muestreo, se observa un patrón similar al encontrado con Shannon, donde el sitio de muestreo PMA 05 presentó los mayores valores de diversidad (0,96) y, por lo tanto, el valor menor de dominancia. Situación similar se registró para los sitios de muestreos PMA 08 TIGRE PLAYA, PLATAFORMA F, PMA 01 ESPIRITU NOTENO, PLATAFORMA A, PMA 04 CIUDAD DE QUITO, PLATAFORMA D y PMA 09 ALMA LOJANA Comunidad Mayancha, PLATAFORMA C con 0,95 respectivamente.

Tabla 206. Interpretación para el Índice de Simpson en su forma 1-D

Valores	Interpretación
0-0,33	Diversidad baja
0,34-0,66	Diversidad media

0,67-1,0	Diversidad alta

Fuente: Yánez, 2014

El menor valor de diversidad se registró en el sitio de muestreo PMA 02 (0,93), cuyo valor indicaría un aumento muy leve de la dominancia, pero sin llegar a ser un sitio que se caracterice por presentar dominancia de especies. Esto se corroborar al revisar la curva de dominancia de cada sitio, donde se observó que todos los sitios presentaron poca dominancia y fueron medianamente equitativos. Esto se da porque los sitios de muestreo poseen características que permiten mantener una mayor diversidad y baja dominancia, dadas sus condiciones ecológicas.

Tabla 207. Indicadores de la diversidad de Aves registradas en puntos de muestreo en el Bloque 90-Sahino

Localidad	Especies	Individuos	Simpson_1-D	Interpretación	Shannon_H	Interpretación
PMA 01, PLATAFORMA A	27	62	0,95	Alta	3,15	Alta
PMA 02, PLATAFORMA E	18	26	0,93	Alta	2,77	Media
PMA 03, Punto 05	25	46	0,94	Alta	3,02	Alta
PMA 04, PLATAFORMA D	31	71	0,95	Alta	3,18	Alta
PMA 05, PUNTO 1	39	85	0,96	Alta	3,42	Alta
PMA 06, PLATAFORMA B	37	92	0,94	Alta	3,21	Alta
PMA 07, PUNTO MEDIO	32	79	0,93	Alta	3,08	Alta
PMA 08, PLATAFORMA F	33	68	0,95	Alta	3,29	Alta
PMA 09, PLATAFORMA C	27	46	0,95	Alta	3,11	Alta
Total	119	661	0,98	Alta	4,26	Alta

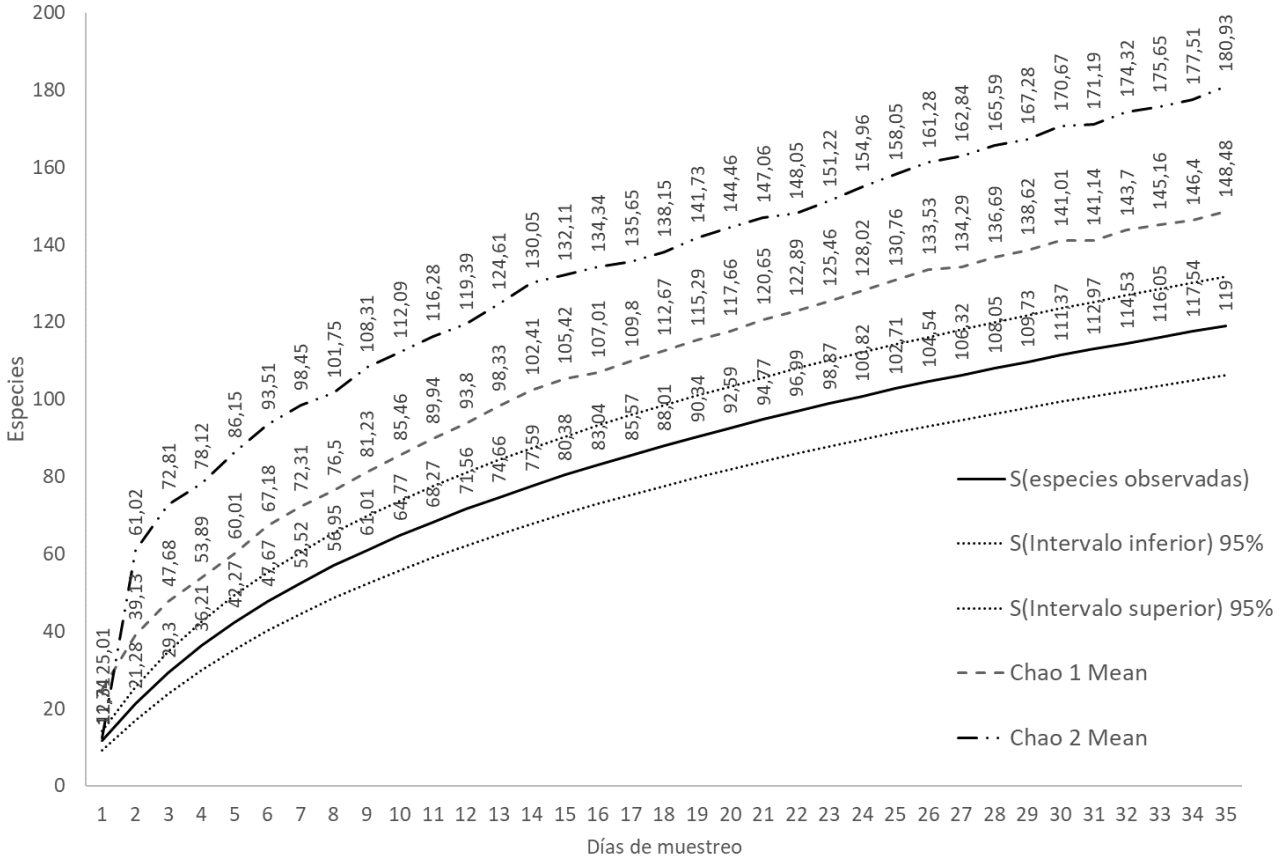
Fuente: Procapcon, 2022.

8.2.6. Curva de Acumulación de Especies y Estimadores Chao 1 y Chao 2

Para el análisis de la curva de acumulación de especies y estimadores Chao 1 y Chao 2 se determinó como unidad de muestreo, a cada día de trabajo de campo, con un total tres días para cada punto de muestreo cuantitativo con un total de 27 días cuantitativos, y ocho días cualitativos, uno por cada sitio de muestreos cualitativo, con un total de 35 días de esfuerzo muestreo. La curva de acumulación de especies no muestra asíntota al registrarse 119 especies, posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo en campo. Cabe destacar que en la unidad de muestreo 35 se ha alcanzado el 80% de todas las especies esperadas en el muestreo general en una zona con claras señales de antropización especialmente en la zona Sur donde existían rasantes, vías de segundo y tercer orden para la extracción de madera.

Los estimadores de la riqueza Chao 1 al registrar 148 y Chao 2 con 180 especies, mostraron estimaciones significativas para toda el área muestreado. Es claro que las especies observadas en la curva de acumulación de especies es inferior a ambos estimadores, y representan el 80 y 66 % de la avifauna estimada por Chao 1 y 2 respectivamente. La curva de acumulación empieza a estabilizarse en la unidad de muestreo 35.

Figura 135. Curva de Acumulación de Especies para el Bloque 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

8.2.7. Índice de Similitud de Jaccard

Los sitios de muestreo cuantitativos caracterizados en el Bloque 90-Sahino muestran una similitud que varía entre el 15 y 32 %. Dos pares de localidades se mostraron más similares con el 32% de similitud; PMA 02 (Comunidad La Calumeña, Plataforma E) - PMA 04 (Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1, Plataforma D) y PMA 06 (Tigre Playa, Plataforma B) - PMA 08 (Tigre Playa, Plataforma F), ambos pares de localidades registran 12 y 17 especies compartidas respectivamente. También las localidades; PMA 06 (Tigre Playa, Plataforma B) y PMA 05 (Tigre Playa, Punto1) mostraron un 31 % de similitud y compartieron 18 especies. En las cinco localidades que compartieron mayor similitud cinco especies abundantes estuvieron presentes: el Barbudo Filigrana (*Capito auratus*), el Tucán Goliblanco (*Ramphastos tucanus*), el Carpintero Penachiamarillo (*Melanerpes cruentatus*), el Loro Coroninegro (*Pionites melanocephalus*) y el Saltarín Coroniazul (*Lepidothrix coronata*). Las localidades menos similares fueron la PMA 02 (Comunidad La Calumeña, Plataforma E) con PMA 09 (Precooperativa Alma Lojana, Comunidad Mayancha, Plataforma C) y las localidades PMA 04 (Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1, Plataforma D) con el PMA 07 (Tigre Playa, Punto Medio), ambas parejas con un 15 % de similitud y con seis y ocho especies compartidas respectivamente.

La similitud registrada obedece a la diversidad de aves compartida entre localidades, así como a las condiciones climáticas que permiten visibilidad para el observador, los distintos grados de intervención entre los sitios de muestreo, la topografía del terreno y el azar al momento de realizar, sin duda podrían influir en este nivel de similitud.

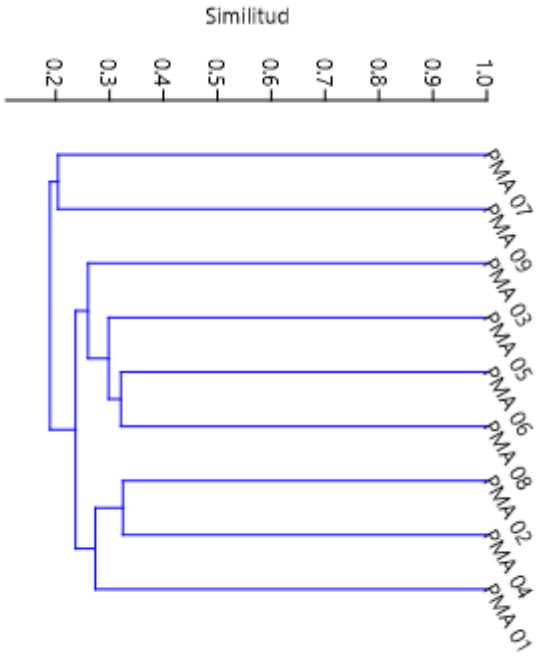
Tabla 208. Similitud entre sitios de muestreo en el Bloque 90-Sahino

	PMA 01	PMA 02	PMA 03	PMA 04	PMA 05	PMA 06	PMA 07	PMA 08	PMA 09
PMA 01	1,00	0,38	0,11	0,40	0,08	0,33	0,19	0,33	0,23
PMA 02	0,38	1,00	0,00	0,29	0,14	0,17	0,00	0,40	0,10

PMA 03	0,11	*0,00*	1,00	0,00	0,17	0,50	0,18	0,00	0,00
PMA 04	0,40	0,29	*0,00*	1,00	0,22	0,11	0,13	0,25	0,27
PMA 05	*0,08*	0,14	0,17	0,22	1,00	0,13	0,14	0,13	0,18
PMA 06	0,33	0,17	0,50	0,11	0,13	1,00	0,25	0,33	0,09
PMA 07	0,19	*0,00*	0,18	0,13	0,14	0,25	1,00	0,07	0,27
PMA 08	0,33	0,40	*0,00*	0,25	0,13	0,33	0,07	1,00	0,20
PMA 09	0,23	0,10	*0,00*	0,27	0,18	0,09	0,27	0,20	1,00

Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 136. Dendrograma de similitud para los puntos de muestreo BLOQUE 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

8.2.8. Índice de Similitud de Bray Curtis

Los sitios de muestreo cuantitativos caracterizados en el Bloque 90-Sahino muestran una similitud que varía entre el 17 y 35 %. Dos pares de localidades se mostraron más similares con el 35% de similitud; PMA 02 (LA CALUMEÑA, PLATAFORMA E) - PMA 04 (Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1, PLATAFORMA D) y PMA 05 (TIGRE PLAYA, PUNTO 1) - PMA 08 (TIGRE PLAYA, PLATAFORMA F), ambos pares de localidades registran 12 y 16 especies compartidas respectivamente. También las localidades; PMA 04 (Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1, PLATAFORMA D) y PMA 09 ALMA LOJANA mostraron un 34 % de similitud y compartieron 13 especies. En estas cinco localidades tres especies abundante estuvieron presentes, el Cuco Ardilla (*Piaya cayana*), el Barbudo Filigrana (*Capito auratus*) y el Tucán Goliblanco (*Ramphastos tucanus*). Un cuarto par de localidades menos similares fueron la PMA 05 (TIGRE PLAYA, PUNTO 1) y el PMA 06 (TIGRE PLAYA, PLATAFORMA B) con el 33 % de similitud y 18 especies compartidas. Localidades menos similares fueron la PMA 01 (ESPIRITU NOTENO, PLATAFORMA A) con PMA 03 (Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1, Punto 05) y las localidades PMA 04 (Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1, PLATAFORMA D) y el PMA 07 (TIGRE PLAYA, PUNTO MEDIO), ambas parejas con un 17 % de similitud y con siete y ocho especies compartidas respectivamente.

La similitud registrada obedece a la diversidad de aves compartida entre localidades, así como a las condiciones climáticas que permiten visibilidad para el observador, los distintos grados de intervención entre los sitios de muestreo, la topografía del terreno y el azar al momento de realizar,

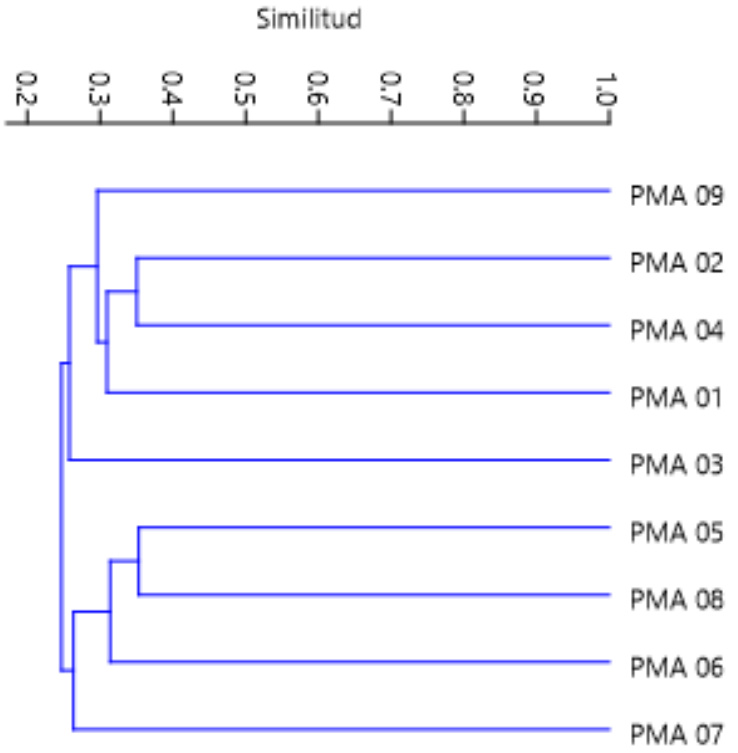
sin duda podrían influir en este nivel de similitud, sin embargo, la información presentada en este presente muestreo biótico no permite realizar o identificar mencionados factores de variabilidad.

Tabla 209. Similitud (Bray Curtis) entre sitios de muestreo en el Bloque 90-Sahino

Localidad	PMA 01	PMA 02	PMA 03	PMA 04	PMA 05	PMA 06	PMA 07	PMA 08	PMA 09
PMA 01	1.00	0.32	*0.17*	0.30	0.27	0.30	0.24	0.31	0.30
PMA 02	0.32	1.00	0.28	0.35	0.27	0.25	0.19	0.26	0.25
PMA 03	0.17	0.28	1.00	0.32	0.23	0.28	*0.18*	0.28	0.26
PMA 04	0.30	0.35	0.32	1.00	0.28	0.27	*0.17*	0.29	0.34
PMA 05	0.27	0.27	0.23	0.28	1.00	0.33	0.27	0.35	0.17
PMA 06	0.30	0.25	0.28	0.27	0.33	1.00	0.22	0.30	0.22
PMA 07	0.24	0.19	0.18	0.17	0.27	0.22	1.00	0.30	0.26
PMA 08	0.31	0.26	0.28	0.29	0.35	0.30	0.30	1.00	0.23
PMA 09	0.30	0.25	0.26	0.34	0.17	0.22	0.26	0.23	1.00

Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 137. Dendrograma Bray Curtis para los puntos de muestreo Bloque 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

8.2.9. Análisis por Sitio de muestreo Cuantitativo

8.2.9.1. PMA 01 ESPIRITU NOTENO, PLATAFORMA A

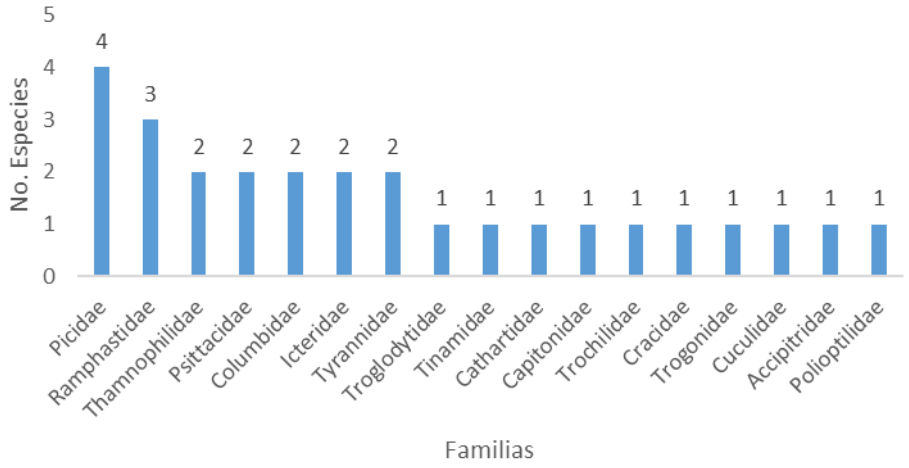
Riqueza

Se registraron un total de 27 especies de aves. De estas especies, dos el Hormiguero plomizo (*Myrmelastes hyperythrus*) y el Ermitaño Pechicanelo (*Glaucis hirsutus*) fueron capturadas en red de neblina. Las 27 especies (spp.), se agruparon en 25 géneros, 17 familias y 11 órdenes. Los paseriformes y piciformes agruparon a ocho especies, (29 % de la avifauna registrada) respectivamente, seguido de los órdenes: PSITTACIFORMES y COLUMBIFORMES con dos

especies respectivamente. Las familias que se mostraron, mayormente, representadas fueron: Picidae con cuatro especies y Ramphastidae con tres especies. Las familias que registraron una sola especie sumaron diez familias.

Las especies registradas evidencian la presencia de mayor número de familias de aves que fácilmente pueden ser avistadas y registradas en áreas abiertas e intervenidas como el caso de Picidae. Así como la presencia de pocos individuos de familias sensibles (p. ej. Thanmophilidae).

Figura 138. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en PMA 01 ESPIRITU NOTENO, PLATAFORMA A, Bloque 90-Sahino



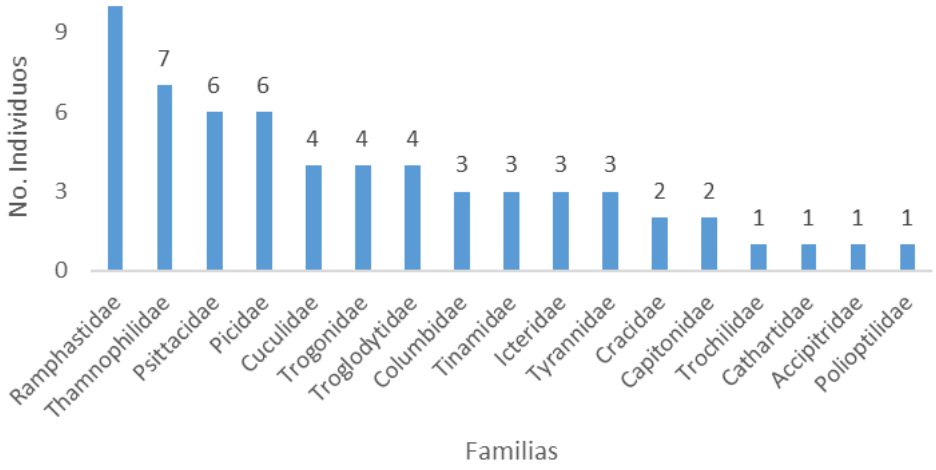
Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Absoluta

Un total de 62 individuos (ind.) fueron registrados en todo en el PMA 01. A nivel de órdenes, los PICIFORMES registraron 19 ind., (31 % de la avifauna registrada), seguido de PASSERIFORMES con 18 individuos (29 %). Los órdenes restantes estuvieron representados por menos de siete individuos. Las familias más abundantes fueron: Ramphastidae con 11 individuos seguida de Thamnophilidae con siete individuos, y Psittacidae y Picidae con seis individuos respectivamente. Las familias Trochilidae, Cathartidae, Accipitridae y Polioptilidae estuvieron representadas por un solo individuo respectivamente.

Los individuos registrados evidencian la presencia de mayor proporción de familias de aves propias de áreas semi intervenidas y borde de bosque, situación que refleja las condiciones de intervención en este sitio de muestreo. Pese a ello, también están presentes individuos de familias que pueden verse al interior de bosques bien conservados (Thamnophilidae).

Figura 139. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en PMA 01, Bloque 90-Sahino

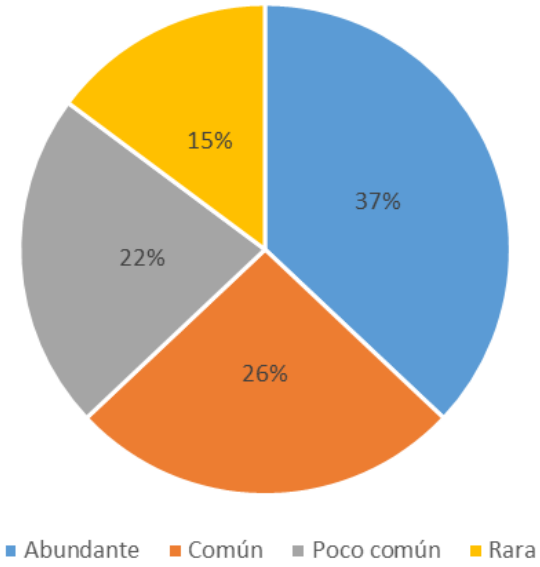


Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia relativa

En el PMA 01, las especies consideradas abundantes sumaron diez especies (37 %), Entre estas especies se puede nombrar al Tucán Goliblanco (*Ramphastos tucanus*), el Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico) (*Trogon viridis*), el Cuco Ardilla (*Piaya cayana*) y la Oropéndola Oliva (*Psarocolius bifasciatus*). Las especies raras estuvieron representadas por cuatro especies (15 % de las especies) durante el estudio. Especies comunes representaron siete especies (26 %) y las poco comunes seis especies (22 %).

Figura 140. Abundancia relativa de la Avifauna Registrada en PMA 01, Bloque 90-Sahino

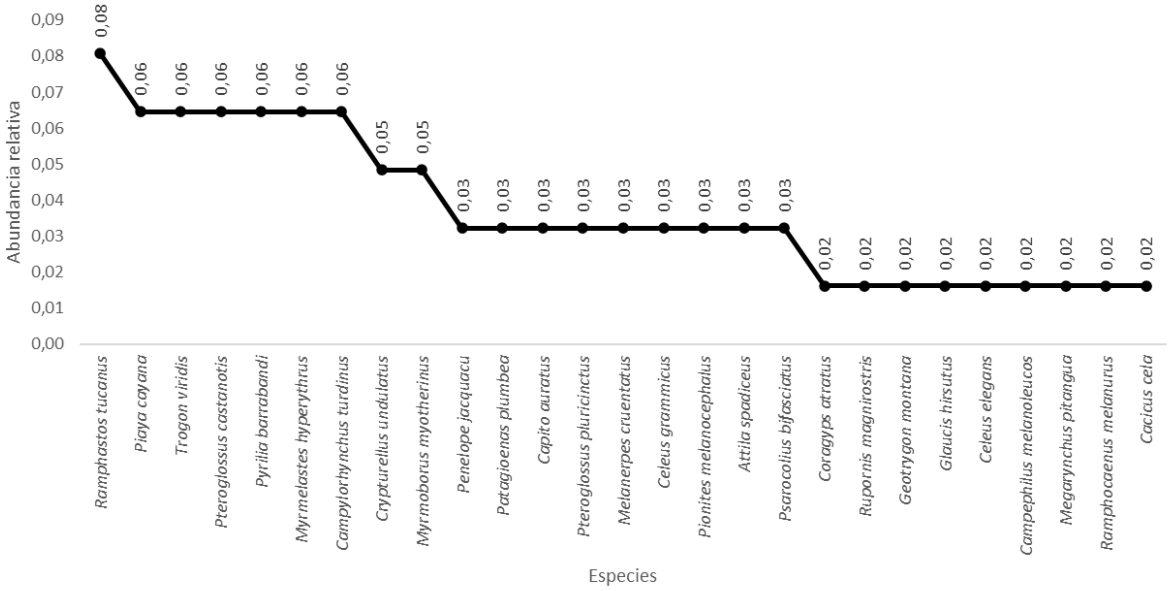


Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Dominancia de Especies

La curva rango abundancia (curva de Whittaker) muestra una pendiente poco pronunciada, mostrando una comunidad de aves poco dominante y medianamente equitativa, con especies comunes y abundantes que agrupan muchos individuos (lado izquierdo de la siguiente figura) y una cantidad similar de individuos de especies raras (lado inferior derecho). Esta condición está presente en áreas intervenidas donde algunas especies se benefician de recursos presentes. Por lo general estos paisajes son dominados por especies comunes y abundantes, siendo este un escenario similar al registrado en el sitio de muestreo. Por el contrario, especies especialistas de hábitats específicos limitados tienden a ser afectadas y desaparecer de estas áreas.

Figura 141. Curva rango-abundancia de las aves registrada en PMA 01, Bloque 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

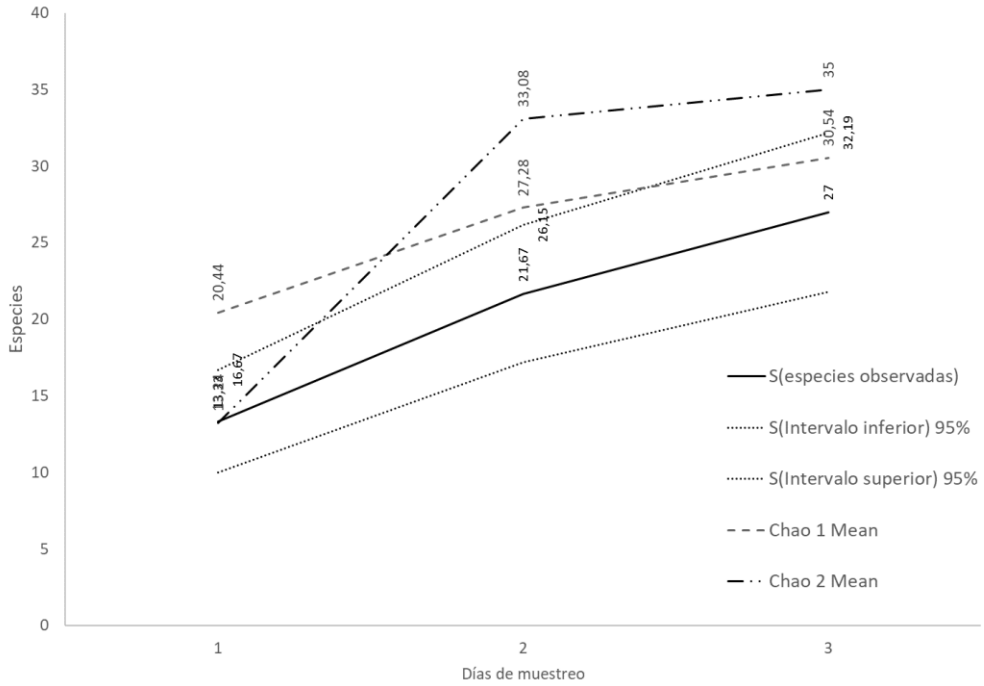
Curva de Acumulación de Especies y Estimador Chao 1 y Chao 2

Para el análisis de la curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 y 2 se determinó como unidad de muestreo, a cada día de trabajo de campo, con un total tres días para el sitio PMA 01. La curva de acumulación de especies no muestra asíntota, pudiendo registrarse 27 (±5,19 IC 95 % intervalo de confianza) especies.

El estimador de la riqueza Chao 1 al registrar 30,54 (con un intervalo entre 27,75 a 43,74 IC 95 %) especies, mostró una estimación significativa respecto a las especies observadas durante el muestreo determinando el 88% de las especies esperadas. El estimador de la riqueza Chao 2 al registrar 35 (29,34 – 54,35 IC 95 %) especies mostró una estimación significativa respecto a las especies observadas durante el muestreo al registrar el 77% de las especies esperadas.

Es probable que a menudo que aumentan los días de trabajo en campo es más difícil registrar nuevas especies para el inventario o especies raras con uno y dos individuos, estas especies son consideradas por Chao 1 y 2 en la correspondiente estimación lo que pudiera consecuentemente generar un sesgo en la estimación, que puede ser evitado al aumentar días de muestreo.

Figura 142. Curva de Acumulación de Especies para la PMA 01, Bloque 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

8.2.9.2. PMA 02 LA CALUMEÑA, PLATAFORMA E

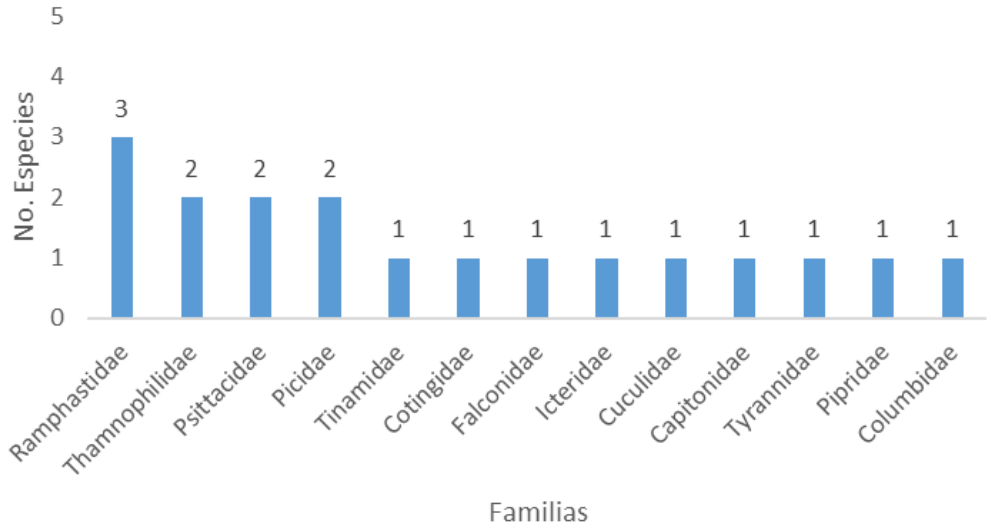
Riqueza

Se registraron un total de 18 especies de aves. De estas especies tres, el Saltarín estriolado (*Machaeropterus striolatus*), el Mosquerito ventriocráceo (*Mionectes oleagineus*) y el Saltarín coroniazul (*Lepidothrix coronata*) fueron capturadas en red de neblina.

Las 18 spp., se agruparon en 18 géneros, 13 familias y ocho órdenes. Los paseriformes y PCIFORMES agruparon a seis especies (33 % de la avifauna registrada) respectivamente, seguidamente el orden PSITTACIFORMES con dos especies (11 %). Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron: Ramphastidae con tres especies. Las familias que registraron una sola especie sumaron nueve familias.

Las especies registradas evidencian la presencia de mayor número de familias de aves que fácilmente pueden ser avistadas y registradas en áreas semi intervenidas, como el caso de Ramphastidae. Pero también se registró familias conocidas como sensible (p. ej. Thanmophilidae), situación que refleja condiciones ecológicas para la presencia de estos grupos sensibles.

Figura 143. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en PMA 02 LA CALUMEÑA, PLATAFORMA E, Bloque 90-Sahino



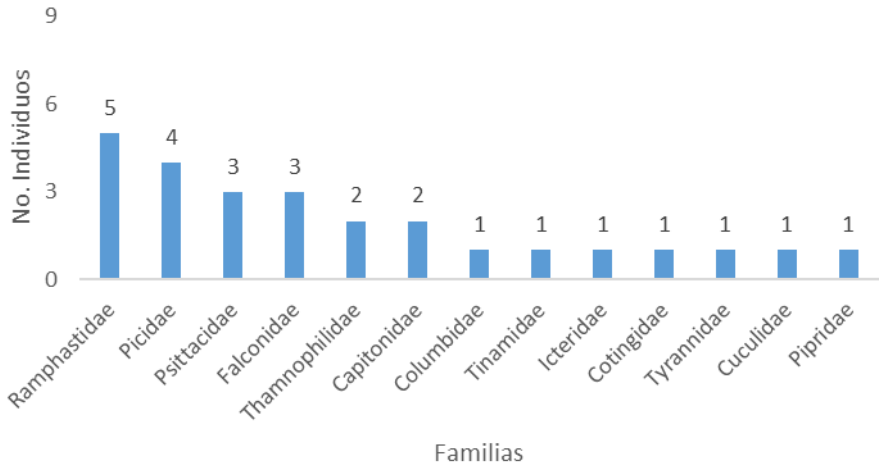
Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Absoluta

Un total de 26 individuos (ind.) fueron registrados en todo en el PMA 02. A nivel de órdenes los PICIFORMES registraron 11 ind., (42 % de la avifauna registrada), seguidos de PASSERIFORMES con seis individuos (23 %). Los órdenes restantes estuvieron representados por menos de cinco individuos. Las familias más abundantes fueron: Ramphastidae con cinco individuos y Picidae con cuatro individuos. Un total de siete familias estuvieron representadas por un solo individuo respectivamente.

Los individuos registrados evidencian la presencia de mayor proporción de familias de aves que pueden verse en bordes de bosque (Ramphastidae y Picidae) y menor presencia de aves de interior de (Thamnophilidae).

Figura 144. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en el PMA 02. Bloque 90-Sahino



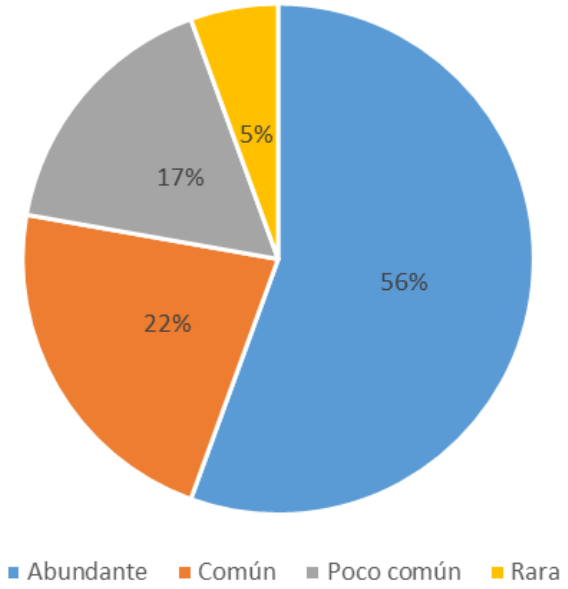
Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia relativa

En el PMA 02, las especies consideradas abundantes sumaron diez especies (56 %), Entre estas especies se puede nombrar al Tucán Goliblanco (*Ramphastos tucanus*), el Carpintero Penachiamarillo (*Melanerpes cruentatus*), la Amazona Harinosa (*Amazona farinosa*) y el Barbudo

Filigrana (*Capito auratus*). Las especies raras estuvieron representadas por una especie (5 % de las especies) durante el estudio. Especies comunes representaron cuatro especies (22 %) y las poco comunes tres especies (17 %).

Figura 145. Abundancia relativa de la Avifauna Registrada en la PMA 02, Bloque 90-Sahino

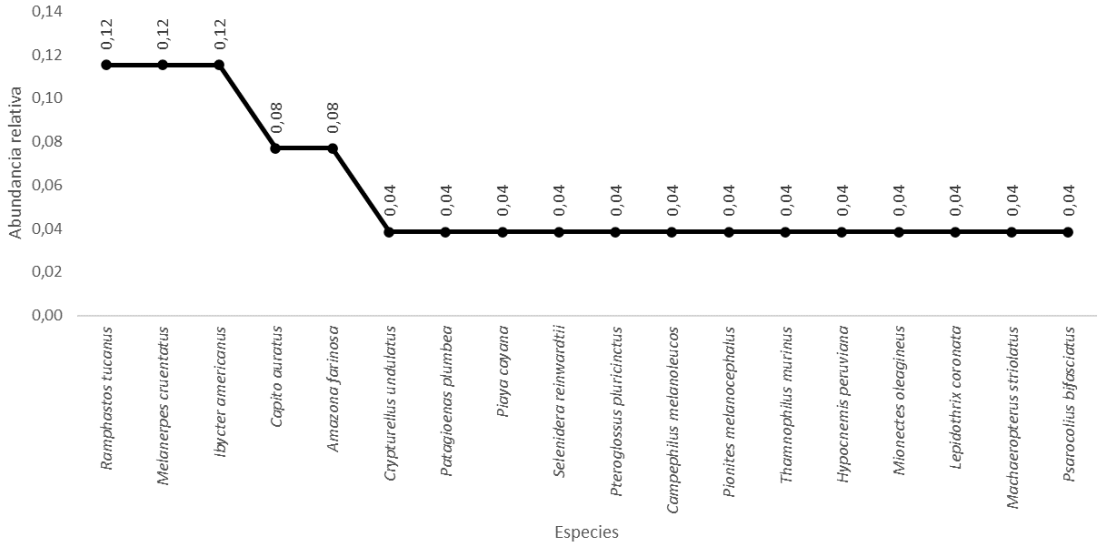


Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Dominancia de Especies

La curva rango abundancia (curva de Whittaker) muestra una pendiente pronunciada, mostrando una comunidad de aves poco dominante y medianamente equitativa, con especies comunes y abundantes que agrupan muchos individuos (lado izquierdo de la siguiente figura) y una cantidad similar de individuos de especies raras (lado inferior derecho). Esta condición está presente en áreas intervenidas donde algunas especies se benefician de recursos presentes. Por lo general estos paisajes son dominados por especies comunes, abundantes y dominantes, un escenario similar al registrado en el sitio de muestreo. Por el contrario, especies especialistas de hábitats específicos limitados tienden a ser afectadas y desaparecer de estas áreas.

Figura 146. Curva rango-abundancia de las aves registrada en la PMA 02, Bloque 90-Sahino



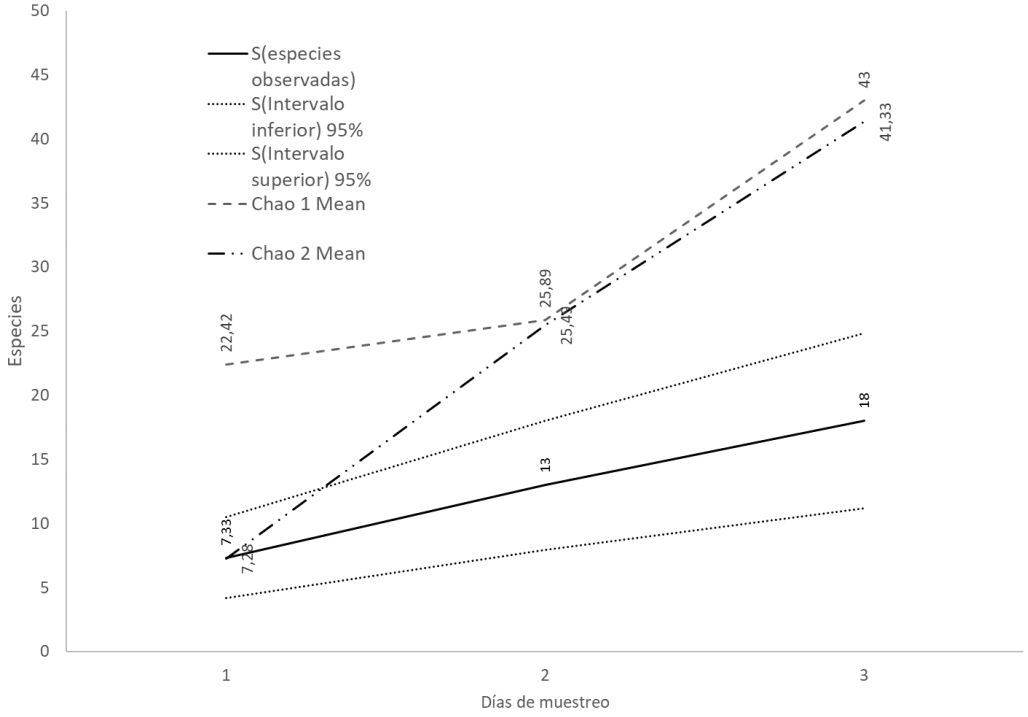
Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Acumulación de Especies y Estimadores Chao 1 y Chao 2

Para el análisis de la curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 y 2 se determinó como unidad de muestreo, a cada día de trabajo de campo, con un total tres días para el sitio Plataforma B. La curva de acumulación de especies no muestra asíntota, pudiendo registrarse 18 (±6,84 IC 95 % intervalo de confianza) especies, posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo en campo.

El estimador de la riqueza Chao 1 al registrar 43 (con un intervalo entre 24,54 a 113,5 IC 95 %) especies, mostró una estimación significativa respecto a las especies observadas durante el muestreo. El estimador de la riqueza Chao 2 al registrar 41,33 (24,37 – 103,5 IC 95 %) especies mostró una estimación significativa respecto a las especies observadas durante el muestreo. Es claro que las especies observadas en la curva de acumulación de especies no es mayor al estimador Chao 1 y 2. La Plataforma E presentó un entorno sumamente degradado donde el sitio del emplazamiento estuvo conformado por un gigantesco potrero, se trató de encontrar el sitio más idóneo para realizar el análisis en lo que será el acceso desde la rasante para extracción de madera ya existente.

Figura 147. Curva de Acumulación de Especies para la PMA 02, Bloque 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

8.2.9.3. PMA 03 CIUDAD DE QUITO, PUNTO 05

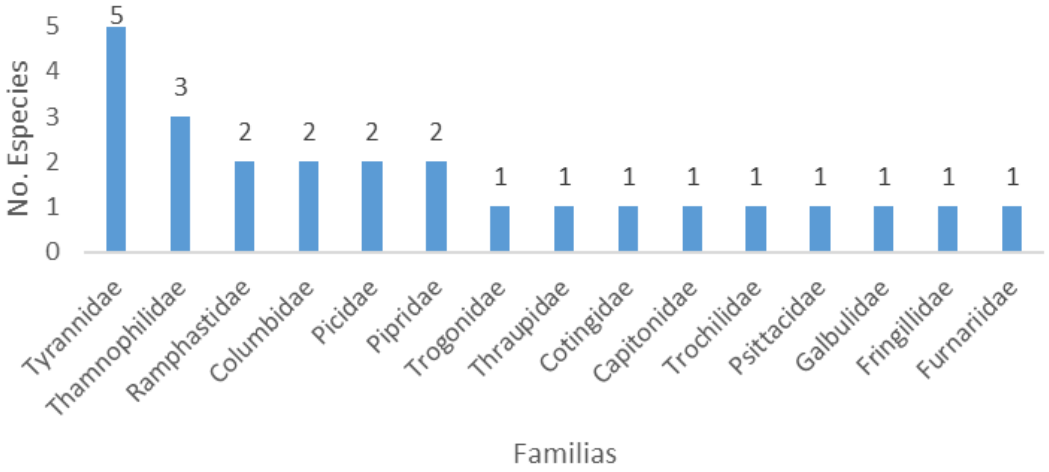
Riqueza

Se registraron un total de 25 especies de aves. De estas especies cinco: el Saltarín coroniazul (*Lepidothrix coronata*), el Trogón dorsiverde (*Trogon viridis*), el Ermitaño barbiblanco (*Phaethornis hispidus*), el Mosquerito colirrojizo (*Terenotriccus erythrurus*) y el Trepatroncos piquicuña (*Glyphorynchus spirurus*) fueron capturadas en red de neblina.

Las 25 especies "spp.", se agruparon en 24 géneros, 15 familias y seis órdenes. Los paseriformes agruparon a 14 especies., (56 % de la avifauna registrada), seguidamente el orden: PCIFORMES con seis especies (24 %). Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron: Tyrannidae con cinco especies y Thamnophilidae con tres especies. Nueve familias registraron una sola especie. Las especies registradas evidencian la presencia de mayor número de familias de aves propias de áreas intervenidas, pero a la vez presencia de aves de interior de bosque con buena

integridad ecológica (p. ej. Thamnophilidae), situación que refleja las buenas condiciones de conservación presentes en el sitio de muestreo.

Figura 148. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en PMA 03 CIUDAD DE QUITO, Punto 05, Bloque 90-Sahino



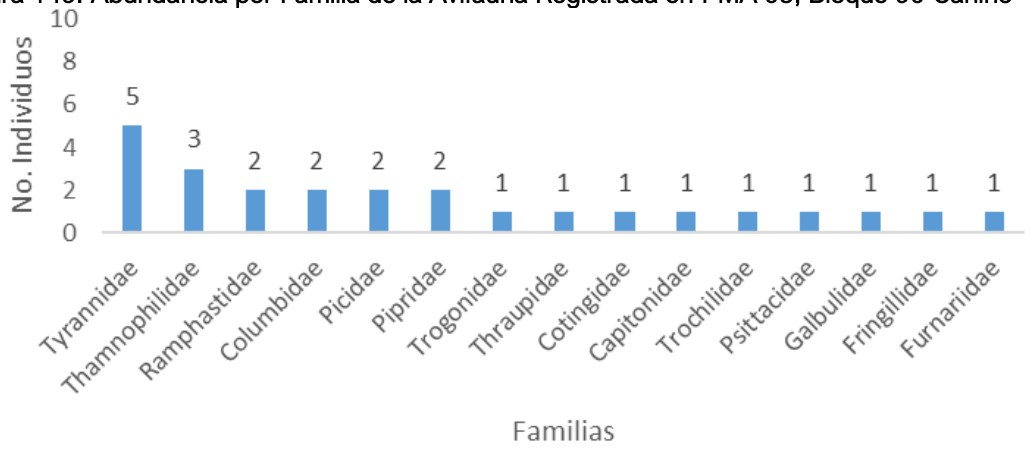
Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Absoluta

Un total de 26 individuos (ind.) fueron registrados en PMA 03. A nivel de órdenes los PASSERIFORMES registraron 14 ind., (56 % de la avifauna registrada), seguidos de PICIFORMES con seis individuos (24 %). Los órdenes restantes estuvieron representados por menos de cuatro individuos. Las familias más abundantes fueron: Tyrannidae con cinco individuos y Thamnophilidae con tres individuos. Sumaron nueve las familias que estuvieron representadas por un solo individuo respectivamente.

Los individuos registrados evidencian la presencia de mayor número de familias de aves propias de áreas de abiertas (Tyrannidae) y un bajo número o ausencia de individuos que están presentes al interior de bosque con una buena integridad ecológica (Furnaridae y Thanmophilidae).

Figura 149. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en PMA 03, Bloque 90-Sahino



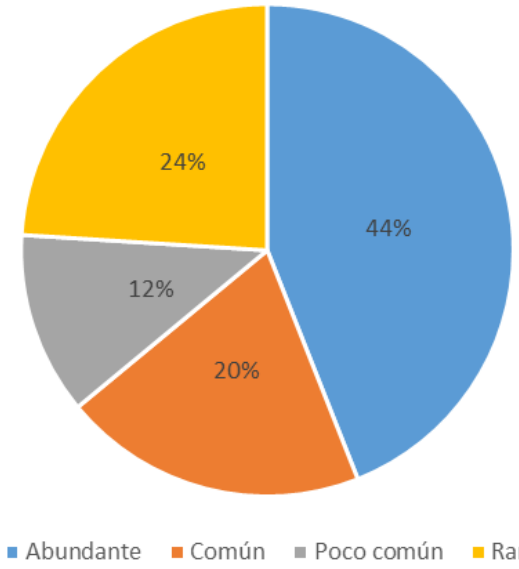
Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia relativa

En el PMA 03 las especies consideradas abundantes sumaron 11 especies (44 %), Entre estas especies se puede nombrar al Tucán Goliblanco (*Ramphastos tucanus*), el Saltarín Coroniazul (*Lepidothrix coronata*), la Amazona Harinosa (*Amazona farinosa*), el Carpintero Pechiescamoso (*Celeus grammicus*) y el Carpintero Penachiamarillo (*Melanerpes cruentatus*). Las especies raras

estuvieron representadas por seis especies (24 % de las especies) durante el estudio. Especies comunes representaron cinco especies (20 %) y las poco comunes tres especies (12 %).

Figura 150. Abundancia relativa de la Avifauna Registrada en la PMA 03, Bloque 90-Sahino

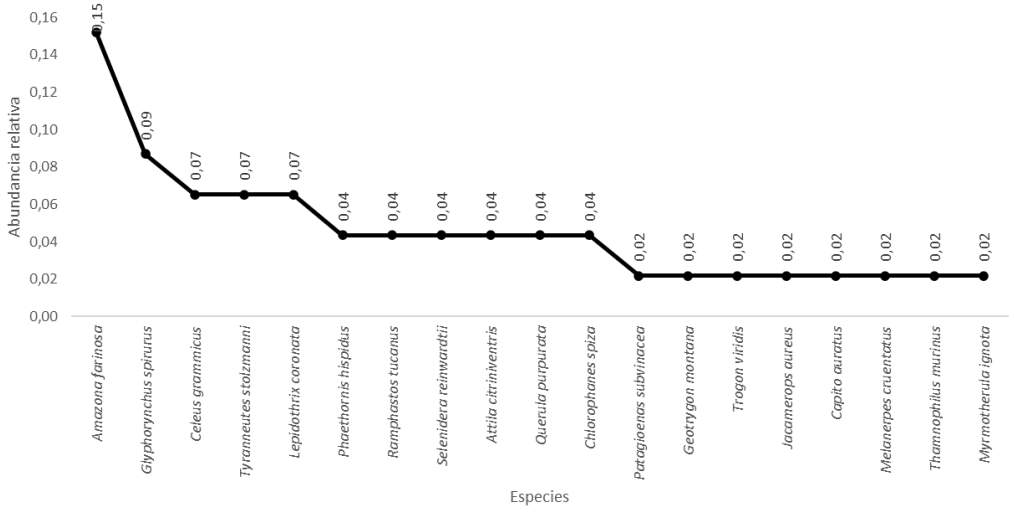


Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Dominancia de Especies

Las curvas rango abundancia (curva de Whittaker) muestra una pendiente pronunciada, mostrando una comunidad de aves poco dominante y medianamente equitativa, con especies comunes y abundantes que agrupan muchos individuos (lado izquierdo de la siguiente figura) y una cantidad similar de individuos de especies raras (lado inferior derecho). Esta condición está presente en áreas intervenidas donde algunas especies se benefician de recursos presentes, por lo general estos paisajes son dominados por especies abundantes y dominantes, un escenario diferente al registrado en el sitio de muestreo, sin embargo, la presencia de vías de acceso y áreas de cultivos colindantes al sitio de muestreo podrían ocasionar la presencia de estas especies. Por el contrario, especies especialistas de hábitats específicos limitados tienden a ser afectadas y desaparecer de estas áreas.

Figura 151. Curva rango-abundancia de las aves registrada en la PMA 03, Bloque 90-Sahino



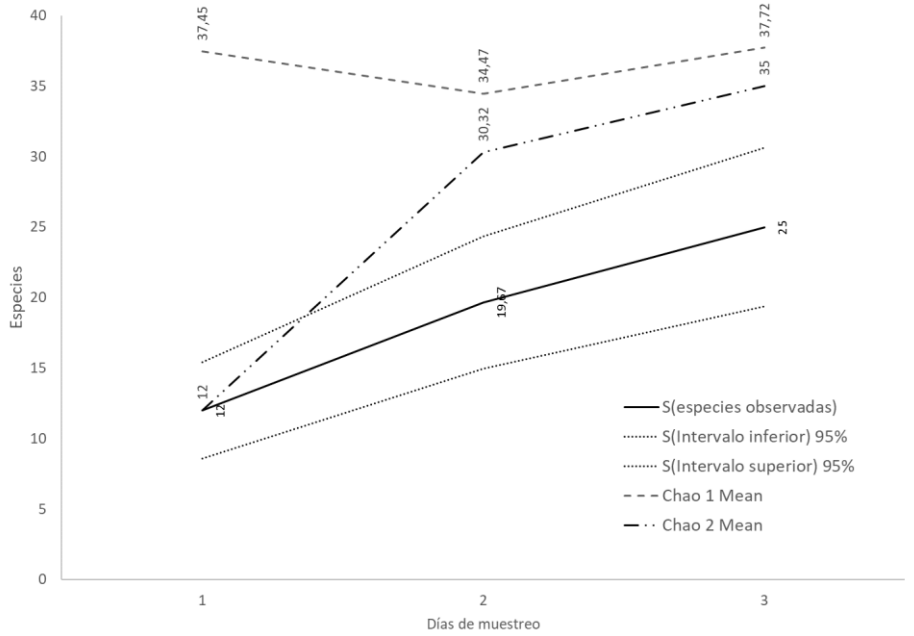
Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Acumulación de Especies y Estimadores Chao 1 y Chao 2

Para el análisis de la curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 y 2 se determinó como unidad de muestreo, a cada día de trabajo de campo, con un total tres días para el sitio PMA 03. La curva de acumulación de especies no muestra asíntota, pudiendo registrarse 19 (±7,52 IC 95 % intervalo de confianza) especies, posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo en campo.

El estimador de la riqueza Chao 1 al registrar 37,72 (con un intervalo entre 28,62 a 69,72 IC 95 %) especies, mostró una estimación significativa respecto a las especies observadas durante el muestreo. El estimador de la riqueza Chao 2 al registrar 35 (27, 94 – 58,98 IC 95 %) especies, mostró una estimación significativa respecto a las especies observadas durante el muestreo. Durante el presente análisis se registró el 66.3% de todas las especies esperadas.

Figura 152. Curva de Acumulación de Especies para La PMA 03, Bloque 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

8.2.9.4. PMA 04 CIUDAD DE QUITO, PLATAFORMA D

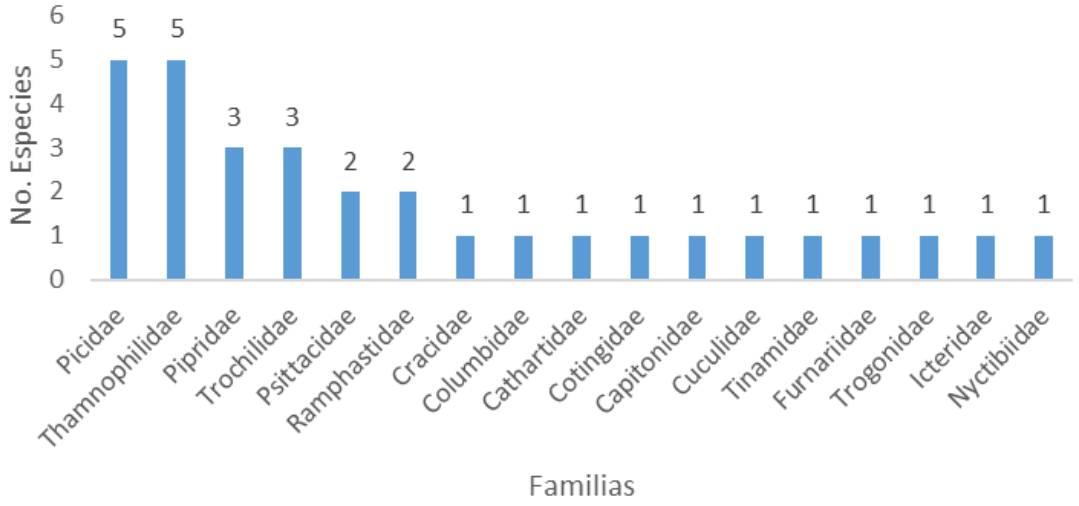
Riqueza

Se registraron un total de 31 especies de aves. De estas, cinco, el Saltarín coroniazul (*Lepidothrix coronata*), la Barbita colipálida (*Threnetes leucurus*), el Trepatroncos pardo (*Dendrocincla fuliginosa*), el Saltarín estriolado (M*achaeropterus striolatus*) y el Saltarín capuchidorado (*Ceratopipra erythrocephala*) fueron capturadas en red de neblina.

Las 31 especies se agrupan en 29 géneros, 17 familias y 11 órdenes. Los paseriformes agruparon a 11 spp., (36 % de la avifauna registrada), seguidamente el orden: PCIFORMES con ocho especies. Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron: Picidae y Thamnophilidae con cinco especies respectivamente. Las familias que registraron una sola especie sumaron 11 familias.

Las especies registradas evidencian la presencia de un similar número de familias de aves propias de interior de bosque con una buena integridad ecológica (p. ej. Furnaridae y Thanmophilidae), y también de aves de pueden ser registradas en áreas intervenidas (Tyrannidae) situación que refleja las condiciones de conservación presentes en el sitio de muestreo.

Figura 153. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en PMA 04 CIUDAD DE QUITO, PLATAFORMA D, Bloque 90-Sahino



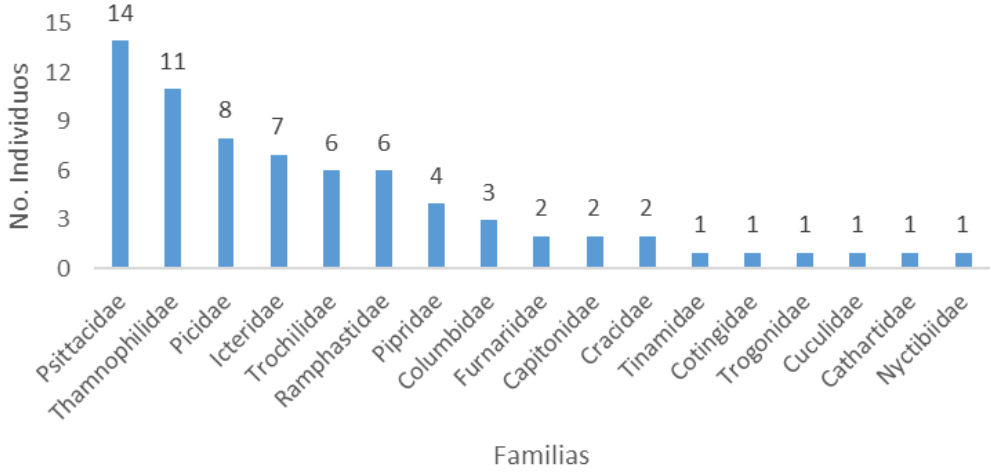
Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Absoluta

Un total de 71 individuos (ind.) fueron registrados en todo en el PMA 04. A nivel de órdenes los PSITTACIFORMES registraron 25 ind., (35 % de la avifauna registrada), seguidos de PICIFORMES con 16 ind. (23 %) y PASSERIFORMES con 14 ind. (20 %). Los órdenes restantes estuvieron representados por menos de siete individuos. Las familias más abundantes fueron: Psittacidae con 14 individuos y Thamnophilidae con 11 individuos. Las familias que estuvieron representadas por un solo individuo respectivamente sumaron seis.

Los individuos registrados evidencian la presencia de similar número de familias de aves propias de áreas abiertas, y familias de aves de interior de bosque de buena integridad ecológica (Thanmophilidae y Furnariidae). Estos resultados sugieren la presencia de adecuadas condiciones de conservación presentes en el sitio de muestreo.

Figura 154. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en PMA 04 CIUDAD DE QUITO, PLATAFORMA D, Bloque 90-Sahino



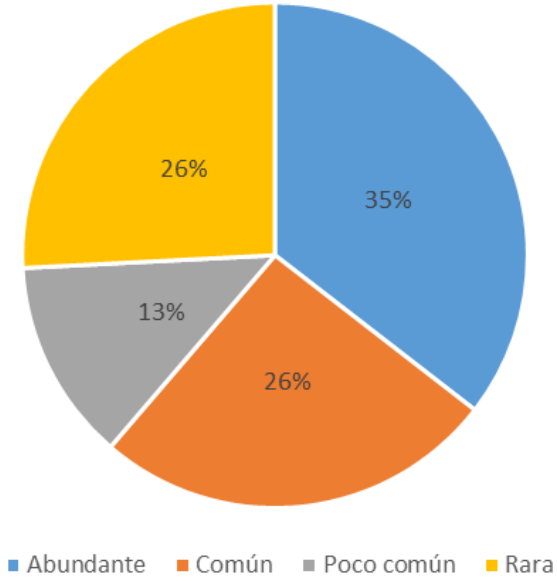
Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia relativa

En el PMA 04 las especies consideradas abundantes sumaron 11 especies (35 %), Entre estas especies se puede nombrar al Tucán Goliblanco (*Ramphastos tucanus*), el Saltarín Coroniazul (*Lepidothrix coronata*), el Hormiguerito Bigotudo (*Myrmotherula ignota*) y el Batará Murino

(*Thamnophilus murinus*). Las especies raras estuvieron representadas por ocho especies (26 % de las especies) durante el estudio. Especies comunes registraron ocho especies (26 %) y las poco comunes cuatro especies (13 %).

Figura 155. Abundancia relativa de la Avifauna Registrada en el PMA 04, BLOQUE 90-Sahino

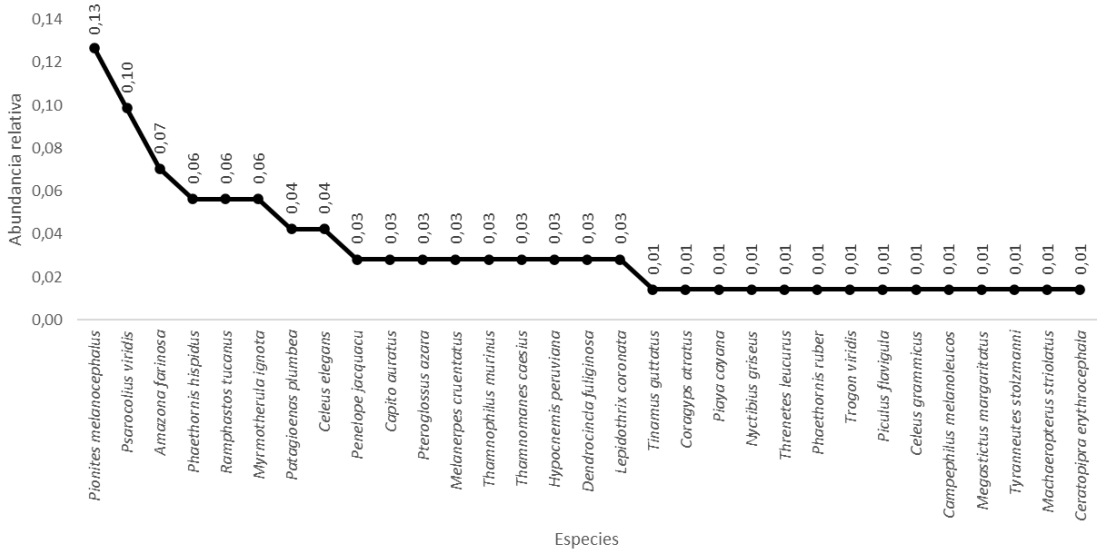


Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Dominancia de Especies

Las curvas rango abundancia (curva de Whittaker) muestra una pendiente poco pronunciada, mostrando una comunidad de aves poco dominante y medianamente equitativa, con especies comunes y abundantes que agrupan muchos individuos (lado izquierdo de la siguiente figura) y una cantidad similar de individuos de especies raras (lado inferior derecho). Esta condición está presente en áreas intervenidas donde algunas especies se benefician de recursos presentes, por lo general estos paisajes son dominados por especies abundantes y dominantes, un escenario diferente al registrado en el sitio de muestreo, sin embargo, la presencia de vías de acceso colindantes al sitio de muestreo podría ocasionar la presencia de estas especies. Por el contrario, especies especialistas de hábitats específicos limitados tienden a ser afectadas y desaparecer de estas áreas.

Figura 156. Curva rango-abundancia de las aves registrada en el PMA 04, Bloque 90-Sahino



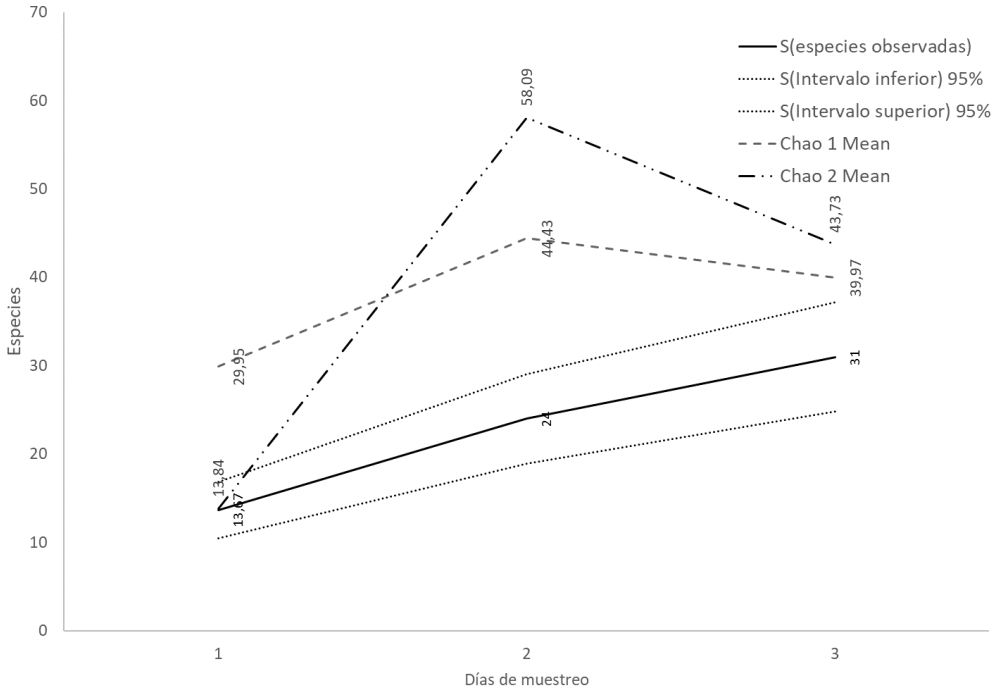
Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Acumulación de Especies y Estimadores Chao 1 y Chao 2

Para el análisis de la curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 y 2 se determinó como unidad de muestreo, a cada día de trabajo de campo, con un total tres días para el sitio PMA 04. La curva de acumulación de especies no muestra asíntota, pudiendo registrarse 31 (±6,19 IC 95 % intervalo de confianza) especies, posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo en campo.

El estimador de la riqueza Chao 1 al registrar 39,97 (con un intervalo entre 33,55 a 62,56 IC 95 %) especies mostró una estimación significativa respecto a las especies observadas durante el muestreo al registrar el 77.6% de todas las especies esperadas. El estimador de la riqueza Chao 2 al registrar 43,73 (35, 29 – 68,8 IC 95 %) especies, también mostró una estimación significativa respecto a las especies observadas durante el muestreo.

Figura 157. Curva de Acumulación de Especies para el PMA 04, Bloque 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

8.2.9.5. PMA 05 TIGRE PLAYA, PUNTO 1

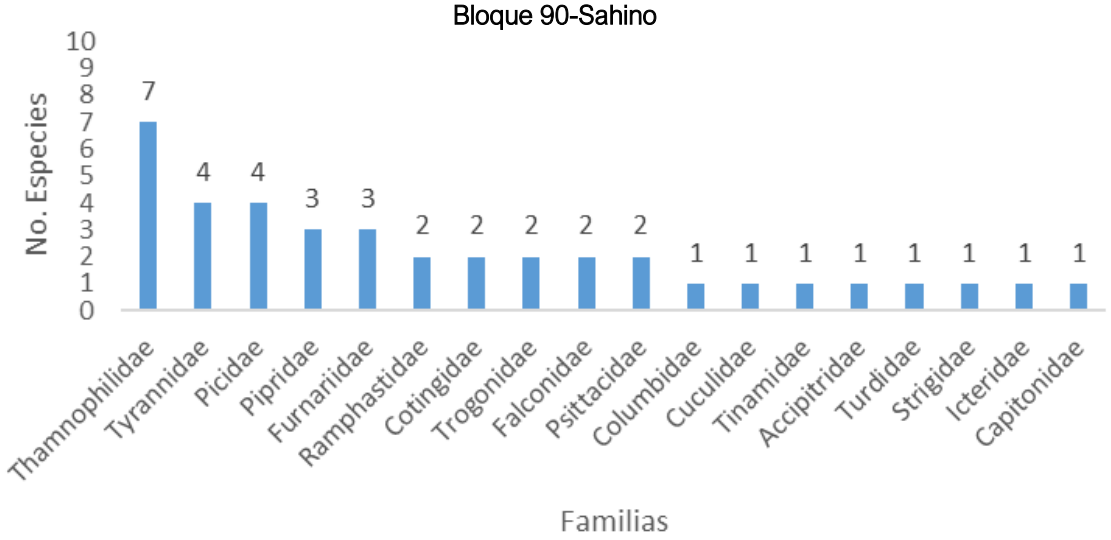
Riqueza

Se registraron un total de 39 especies de aves. De estas, nueve especies: Saltarín capuchidorado (*Ceratopipra erythrocephala*), el Trepatroncos barbiblanco (*Dendrocincla merula*), el Zorzal carigrís (*Catharus minimus*), el Mosquerito bigotón (*Myiobius barbatus*), el Batará golioscuro (*Thamnomanes ardesiacus*), el Batará alillano (*Thamnophilus schistaceus*), el Trepatroncos Piquicuña (*Glyphorynchus spirurus*), el Xenops dorsillano (*Xenops minutus*) y el Hormiguero cachetiblanco (*Gymnopithys leucaspis*) fueron capturadas en red de neblina.

Las 39 especies se agrupan en 35 géneros, 18 familias y 10 órdenes. Los paseriformes agruparon a 21 spp., (54 % de la avifauna registrada), seguidamente el orden: PICIFORMES con siete especies. Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron: Thamnophilidae con siete especies, Tyrannidae y Picidae con cuatros especies respectivamente. Las familias que registraron una sola especie sumaron ocho familias. Las especies registradas evidencian la presencia de mayor número de familias de aves propias de interior de bosque con una buena integridad ecológica

(Furnaridae y Thanmophilidae), y también de aves de pueden ser registradas en áreas intervenidas (Tyrannidae) situación que refleja las condiciones de conservación presentes en el sitio de muestreo

Figura 158. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en el PMA 05 TIGRE PLAYA, PUNTO 1, Bloque 90-Sahino



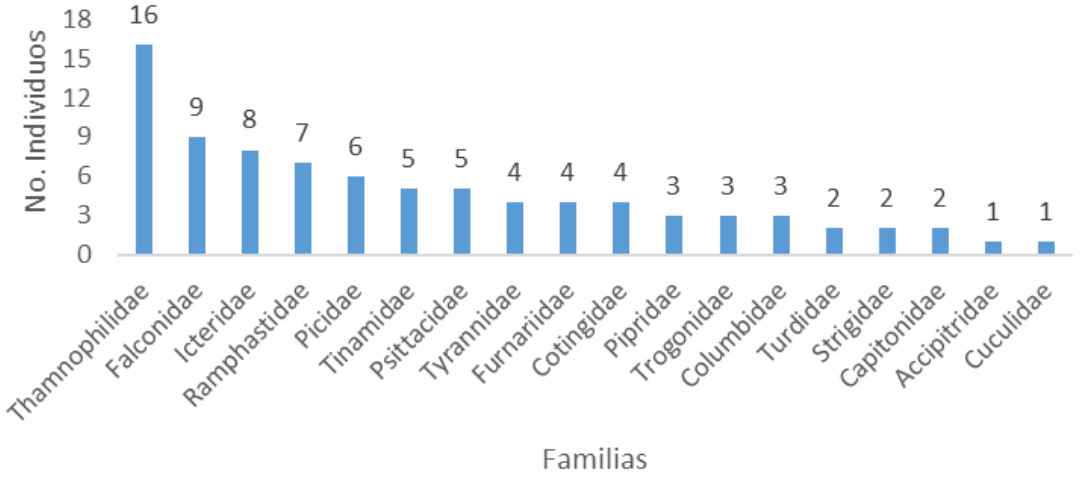
Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Absoluta

Un total de 85 individuos (ind.) fueron registrados en todo en el PMA 05. A nivel de órdenes los PASSERIFORMES registraron 41 ind., (48 % de la avifauna registrada), seguidos de PICIFORMES con 15 individuos (18 %). Los órdenes restantes estuvieron representados por menos de 10 individuos. Las familias más abundantes fueron: Thanmophilidae con 16 individuos, y Falconidae con nueve individuos respectivamente. Las familias que estuvieron representadas por un solo individuo respectivamente sumaron dos.

Los individuos registrados evidencian la presencia de mayor número aves de interior de bosque de buena integridad ecológica (Thanmophilidae). Estos resultados sugieren la presencia de medianas condiciones de conservación presentes en el sitio de muestreo.

Figura 159. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en el PMA 05, Bloque 90-Sahino



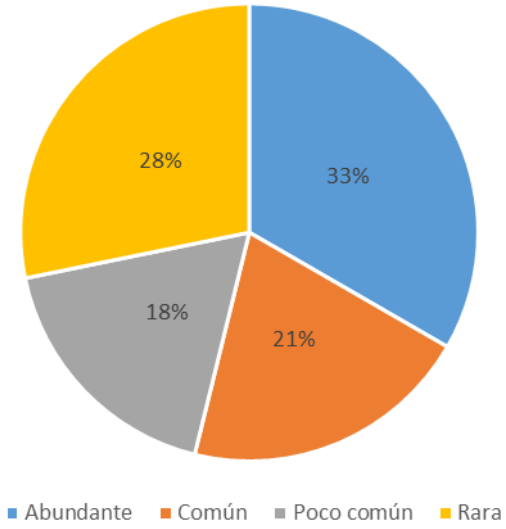
Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia relativa

En el PMA 05 las especies consideradas abundantes sumaron 13 especies (33 %), Entre estas especies se puede nombrar al Tucán Goliblanco (*Ramphastos tucanus*), el Saltarín Coroniazul

(*Lepidothrix coronata*), la Pijá Gritona (*Lipaugus vociferans*), el Barbudo Filigrana (*Capito auratus*) y la Oropéndola Oliva (*Psarocolius bifasciatus*). Las especies raras estuvieron representadas por 11 especies (28 % de las especies) durante el estudio. Especies comunes representaron ocho especies (21 %) y las poco comunes siete especies (18 %).

Figura 160. Abundancia relativa de la Avifauna Registrada en el PMA 05, Bloque 90-Sahino

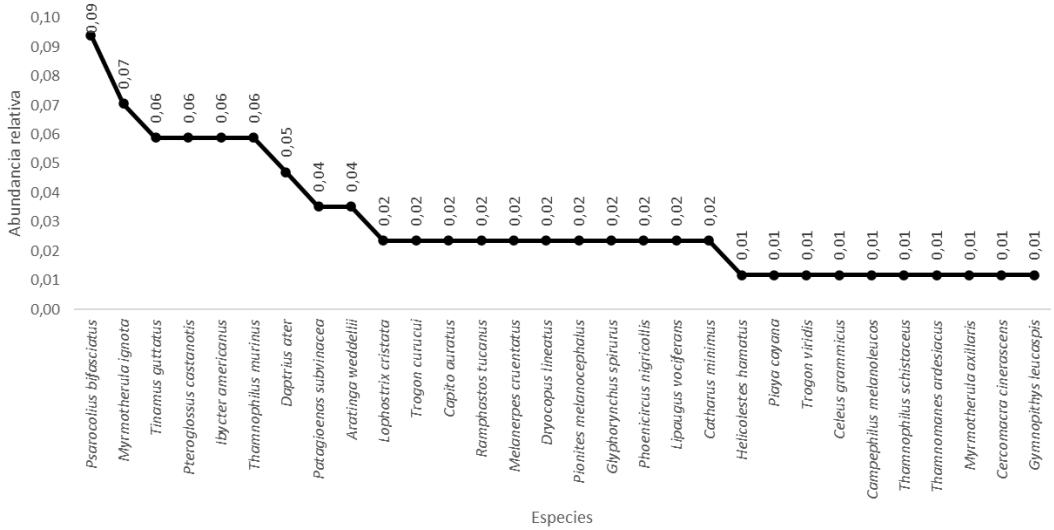


Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Dominancia de Especies

Las curvas rango abundancia (curva de Whittaker) muestra una pendiente poco pronunciada, mostrando una comunidad de aves poco dominante y medianamente equitativa, con especies comunes y abundantes que agrupan muchos individuos (lado izquierdo de la siguiente figura) y una cantidad similar de individuos de especies raras (lado inferior derecho). Esta condición está presente en áreas intervenidas donde algunas especies se benefician de recursos presentes, por lo general estos paisajes son dominados por especies abundantes y dominantes, un escenario diferente al registrado en el sitio de muestreo.

Figura 161. Curva rango-abundancia de las aves registrada en el PMA 05, Bloque 90-Sahino



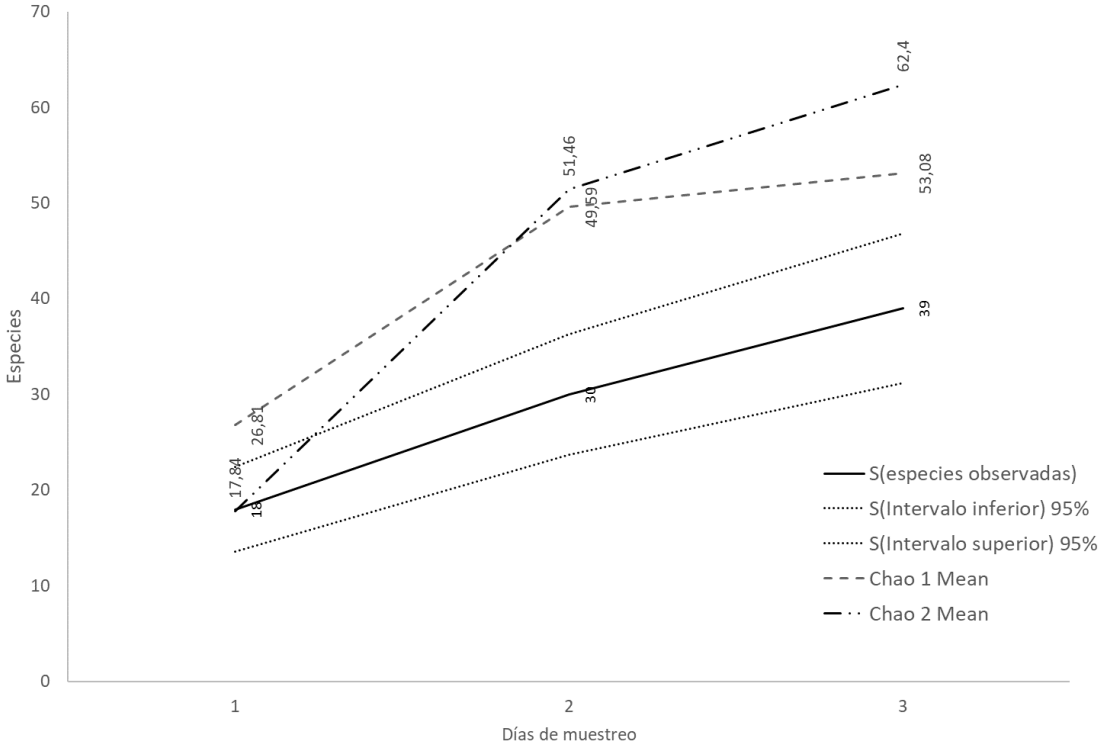
Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Acumulación de Especies y Estimadores Chao 1 y Chao 2

Para el análisis de la curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 y 2 se determinó como unidad de muestreo, a cada día de trabajo de campo, con un total tres días para el sitio denominado PMA 05. La curva de acumulación de especies no muestra asíntota, pudiendo registrarse 39 (±7,83 IC 95 % intervalo de confianza) especies, posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo en campo, sin embargo, el presente análisis muestra que se encontraron el 73.5% de todas las especies esperadas en el presente análisis.

El estimador de la riqueza Chao 1 al registrar 53,08 (con un intervalo entre 43,69 a 81,28 IC 95 %) especies, mostró una estimación significativa respecto a las especies observadas durante el muestreo. El estimador de la riqueza Chao 2 al registrar 62,4 (47,75 – 101,6 IC 95 %) especies mostró una estimación significativa respecto a las especies observadas durante el muestreo. La estimación de riqueza de Chao 2 sugiere que el porcentaje de especies observadas en el presente estudio corresponden al 62,5 % (Chao 2).

Figura 162. Curva de Acumulación de Especies para el PMA 05, Bloque 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

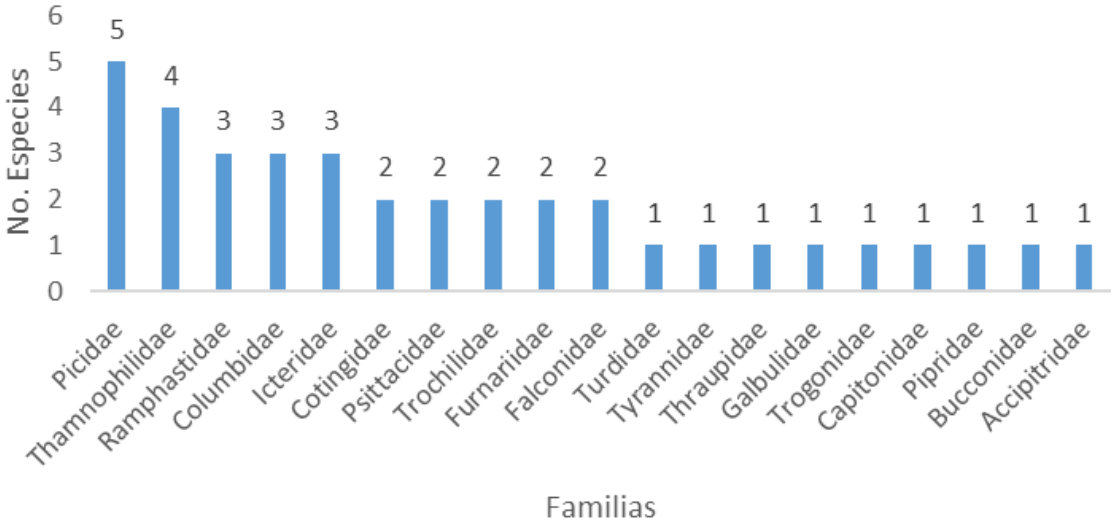
8.2.9.6. PMA 06 TIGRE PLAYA, PLATAFORMA B

Riqueza

Se registraron un total de 37 especies de aves. De estas, siete especies: el Ermitaño piquigrande (*Phaethornis malaris*), el Barbita colipálida (*Threnetes leucurus*), el Hormiguero cachetiblanco (*Gymnopithys leucaspis*), el Saltarín coroniazul (*Lepidothrix coronata*), el Zorzal carigrís (*Catharus minimus*), el Xenops dorsillano (*Xenops minutus*) y el Trepatroncos piquicuña (*Glyphorynchus spirurus*) fueron capturadas en red de neblina. Las 37 especies se agrupan en 32 géneros, 19 familias y ocho órdenes. Los paseriformes agruparon a 15 spp., (41 % de la avifauna registrada), seguidamente el orden: PICIFORMES con 11 especies (30 %). La familia Picidae con cinco y Thamnophilidae con cuatro especies fueron las más representadas. Las familias que registraron una sola especie sumaron nueve familias.

Las especies registradas evidencian la presencia de mayor número de familias de aves propias de interior de bosque con una buena integridad ecológica (Furnaridae y Thanmophilidae), y también de aves de pueden ser registradas en áreas intervenidas (Tyrannidae- Picidae) situación que refleja las buenas condiciones de conservación presentes en el sitio de muestreo

Figura 163. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en el PMA 06 TIGRE PLAYA, PLATAFORMA B, Bloque 90-Sahino



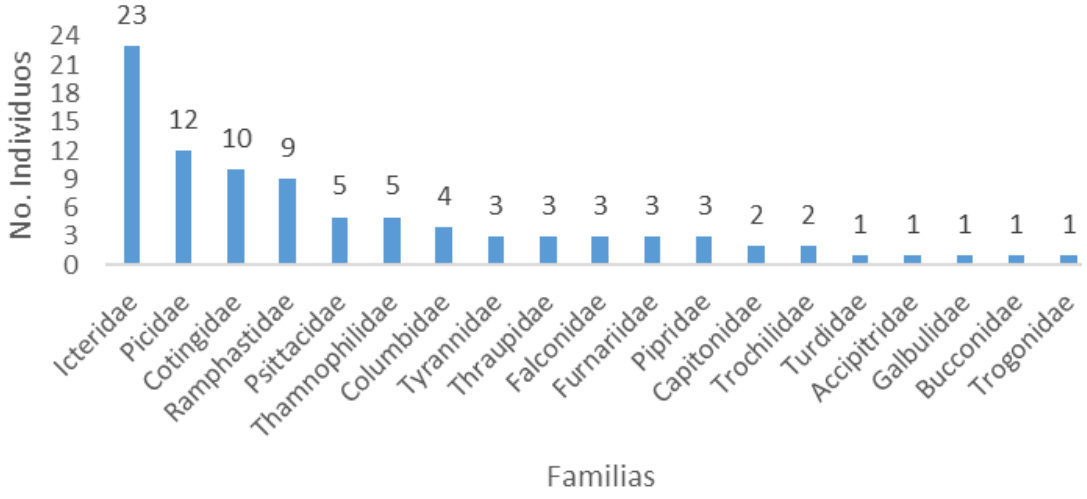
Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Absoluta

Un total de 92 individuos (ind.) fueron registrados en todo en el PMA 06. A nivel de órdenes los PASSERIFORMES registraron 51 ind., (56 % de la avifauna registrada), seguidos de PICIFORMES con 25 ind. (27 %). Los órdenes restantes estuvieron representados por menos de seis individuos. Las familias más abundantes fueron: Icteridae con 23, seguida de Picidae con 12 y Cotingidae con 10 individuos. Las familias que estuvieron representadas por un solo individuo respectivamente sumaron cinco.

Los individuos registrados evidencian la presencia de mayor número de familias de aves propias de áreas abiertas, con presencia representativa de aves de interior de bosque de buena integridad ecológica (Thanmophilidae-Furnaridae). Estos resultados sugieren la presencia medianas condiciones de conservación presentes en el sitio de muestreo.

Figura 164. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en el PMA 06 TIGRE PLAYA, PLATAFORMA B3, Bloque 90-Sahino

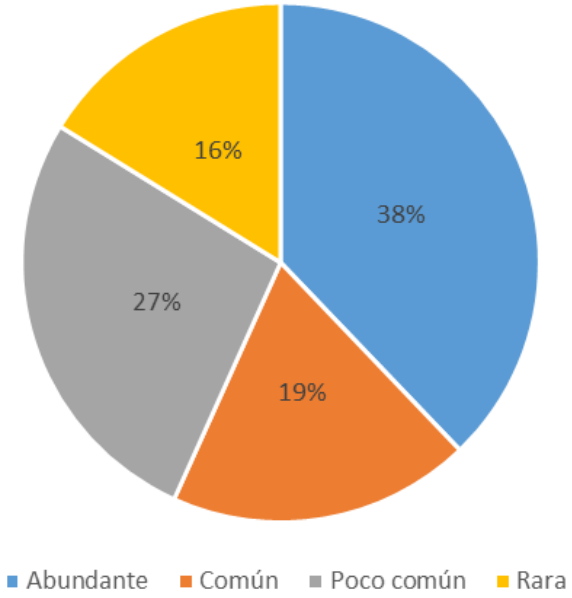


Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia relativa

En el PMA 06 las especies consideradas abundantes sumaron 14 especies (38 %), Entre estas especies se puede nombrar al Tucán Goliblanco (*Ramphastos tucanus*), el Saltarín Coroniazul (*Lepidothrix coronata*), la Pijá Gritona (Lipaugus vociferans), la Querula (Higuero) Gorgipúrpura (*Querula purpurata*) y rl Trepatroncos Piquicuña (*Glyphorynchus spirurus*). Las especies raras estuvieron representadas por seis especies (16 % de las especies) durante el estudio. Especies comunes estuvieron representaron siete especies (19 %), y poco comunes por 10 especies (27 %).

Figura 165. Abundancia relativa de la Avifauna Registrada en el PMA 06, Bloque 90-Sahino

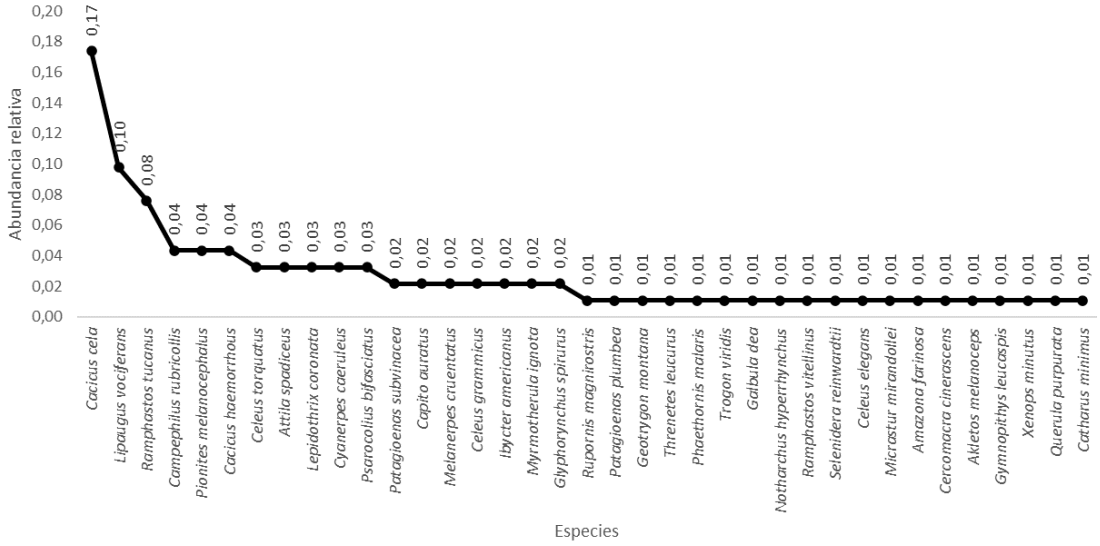


Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Dominancia de Especies

Las curvas rango abundancia (curva de Whittaker) muestra una pendiente poco pronunciada, mostrando una comunidad de aves poco dominante y medianamente equitativa, con especies comunes y abundantes que agrupan muchos individuos (lado izquierdo de la siguiente figura) y una cantidad similar de individuos de especies raras (lado inferior derecho). Esta condición está presente en áreas intervenidas donde algunas especies se benefician de recursos presentes, por lo general estos paisajes son dominados por especies abundantes y dominantes.

Figura 166. Curva rango-abundancia de las aves registrada en el PMA 06, Bloque 90-Sahino



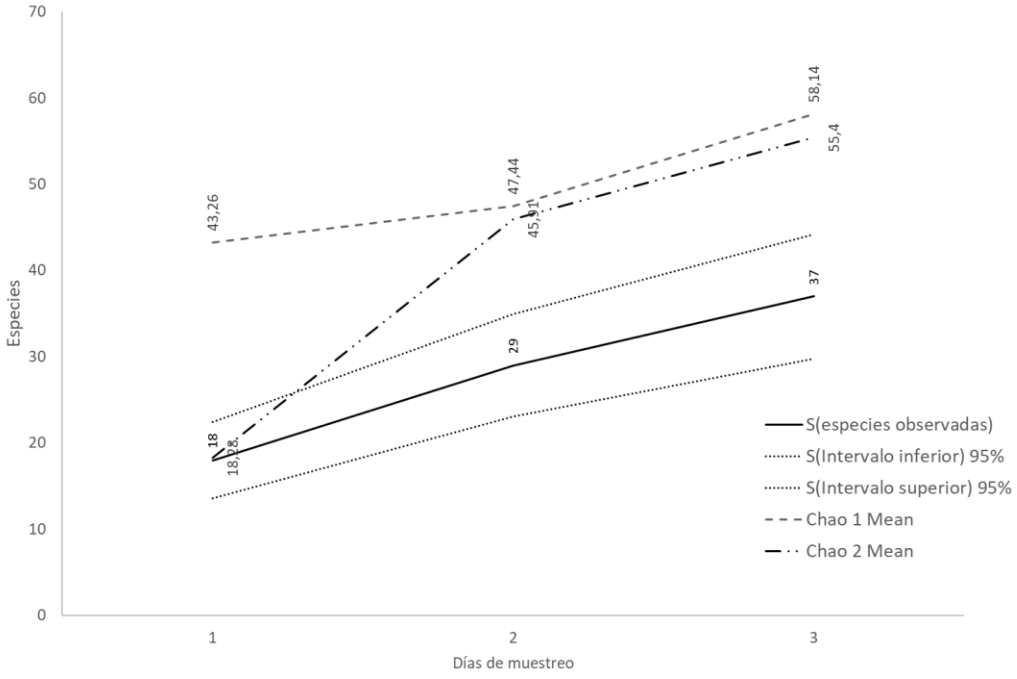
Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Acumulación de Especies y Estimadores Chao 1 y Chao 2

Para el análisis de la curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 y 2 se determinó como unidad de muestreo, a cada día de trabajo de campo, con un total tres días para el sitio denominado PMA 06. La curva de acumulación de especies no muestra asíntota, pudiendo registrarse 37 (±7,21 IC 95 % intervalo de confianza) especies, posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo en campo.

El estimador de la riqueza Chao 1 al registrar 58,14 (con un intervalo entre 43,96 a 101,23 IC 95 %) especies mostró una estimación significativa respecto a las especies observadas durante el muestreo alcanzando el 63.6% de todas las especies esperadas, de forma similar el estimador de la riqueza Chao 2 al registrar 55,4 (43,57 – 88,56 IC 95 %) especies, mostró una estimación significativa respecto a las especies observadas durante el muestreo.

Figura 167. Curva de Acumulación de Especies para el PMA 06, BLOQUE 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

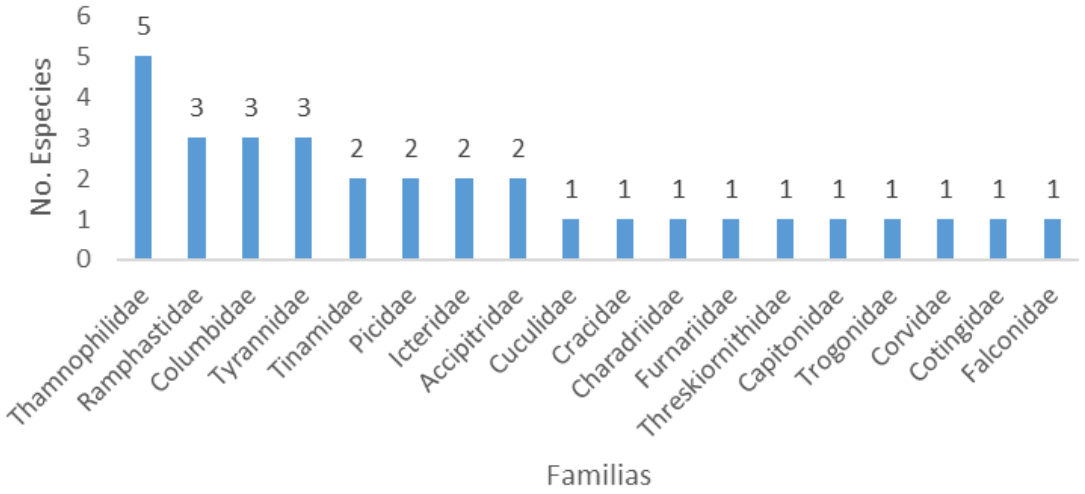
8.2.9.7. PMA 07 TIGRE PLAYA, PUNTO MEDIO

Riqueza

Se registraron un total de 32 especies de aves. De estas, cuatro especies: el Alitorcido pardo (*Cnipodectes subbrunneus*), el Hormiguerito golillano (*Isleria hauxwelli*), la Paloma perdiz rojiza (*Geotrygon montana*) y el Mosquerito ventriocraceo (*Mionectes oleagineus*) fueron capturadas en red de neblina. Las 32 especies se agrupan en 31 géneros, 18 familias y 11 órdenes. Los paseriformes agruparon a 13 spp., (41 % de la avifauna registrada), seguidamente el orden: PICIFORMES con seis especies (19 %). La familia Thamnophilidae con cinco especies y Ramphastidae, Columbidae y Tyrannidae con tres especies respectivamente fueron las más representadas. Las familias que registraron una sola especie sumaron 10 familias.

Las especies registradas evidencian la presencia de mayor número de familias de aves propias de interior de bosque con una buena integridad ecológica (Furnaridae y Thanmophilidae), y también de aves de pueden ser registradas en áreas intervenidas (Tyrannidae) situación que refleja las buenas condiciones de conservación presentes en el sitio de muestreo

Figura 168. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en el PMA 07 TIGRE PLAYA, PUNTO MEDIO, BLOQUE 90-Sahino



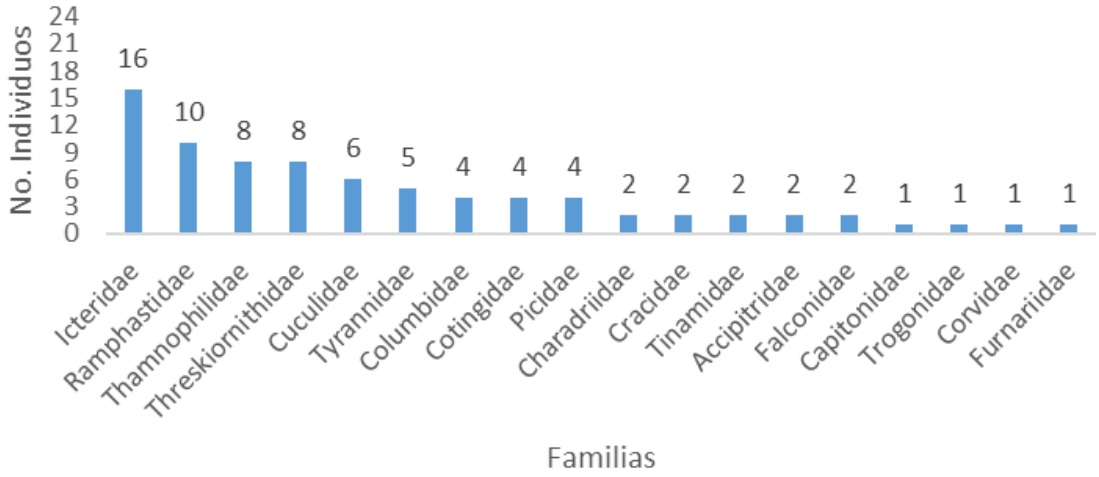
Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Absoluta

Un total de 79 individuos (ind.) fueron registrados en todo en el PMA 07. A nivel de órdenes los PASSERIFORMES registraron 35 ind., (44 % de la avifauna registrada), seguidos de PICIFORMES con 15 ind. (19 %). Los órdenes restantes estuvieron representados por menos de nueve individuos. Las familias más abundantes fueron: Icteridae con 16, seguida de Ramphastidae con 10 y Thamnophilidae y Threskiornithidae con ocho individuos. Las familias que estuvieron representadas por un solo individuo respectivamente sumaron cuatro.

Los individuos registrados evidencian la presencia de mayor número de familias de aves propias de áreas abiertas, con presencia representativa de aves de interior de bosque de buena integridad ecológica (Thanmophilidae-Furnaridae). Estos resultados sugieren la presencia medianas condiciones de conservación presentes en el sitio de muestreo.

Figura 169. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en el PMA 07 TIGRE PLAYA, PUNTO MEDIO, BLOQUE 90-Sahino

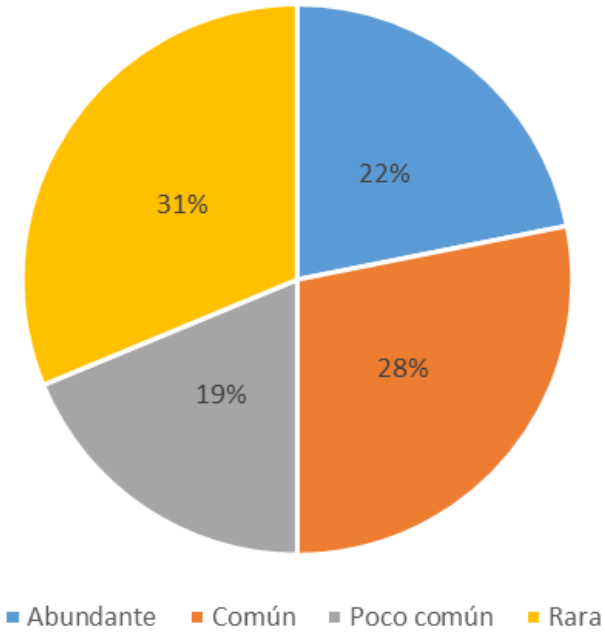


Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia relativa

En el PMA 07 las especies consideradas abundantes sumaron siete especies (22 %), Entre estas especies se puede nombrar al Tucán Goliblanco (*Ramphastos tucanus*), la Querula (Higuero) Gorgipúrpura (*Querula purpurata*), el Batará Murino (*Thamnophilus murinus*) y el Arasari Bifajeado (*Pteroglossus pluricinctus*). Las especies raras estuvieron representadas por 10 especies (31 % de las especies) durante el estudio. Especies comunes estuvieron representaron nueve especies (28 %), y poco comunes por seis especies (19 %).

Figura 170. Abundancia relativa de la Avifauna Registrada en el PMA 07, BLOQUE 90-Sahino



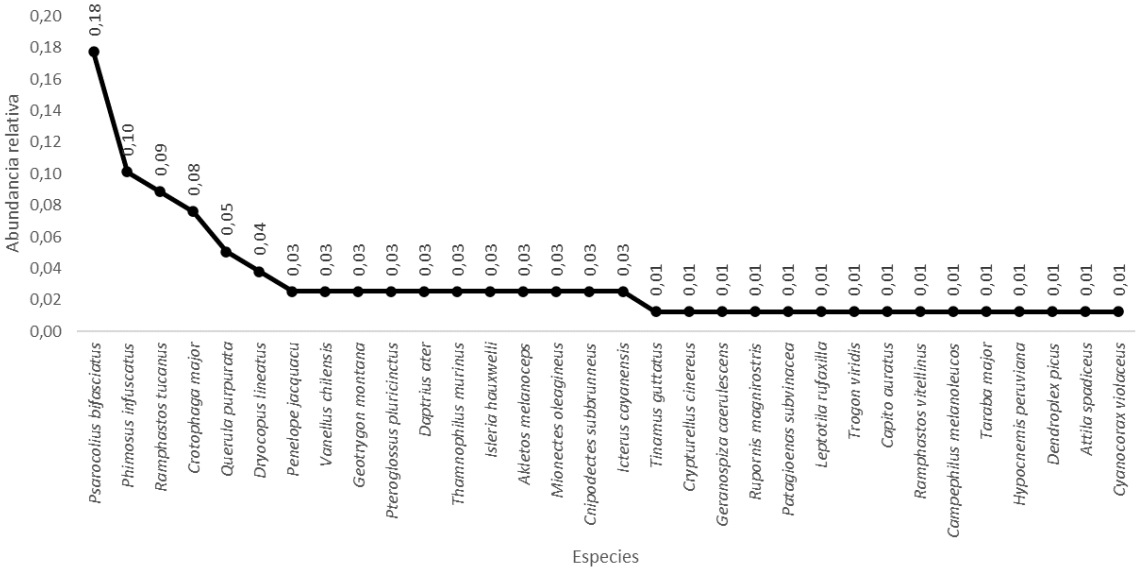
Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Dominancia de Especies

Las curvas rango abundancia (curva de Whittaker) muestra una pendiente poco pronunciada, mostrando una comunidad de aves poco dominante y medianamente equitativa, con especies comunes y abundantes que agrupan muchos individuos (lado izquierdo de la siguiente figura) y una

cantidad similar de individuos de especies raras (lado inferior derecho). Esta condición está presente en áreas intervenidas donde algunas especies se benefician de recursos presentes, por lo general estos paisajes son dominados por especies abundantes y dominantes, un escenario diferente al registrado en el sitio de muestreo.

Figura 171. Curva rango-abundancia de las aves registrada en el PMA 07, BLOQUE 90-Sahino



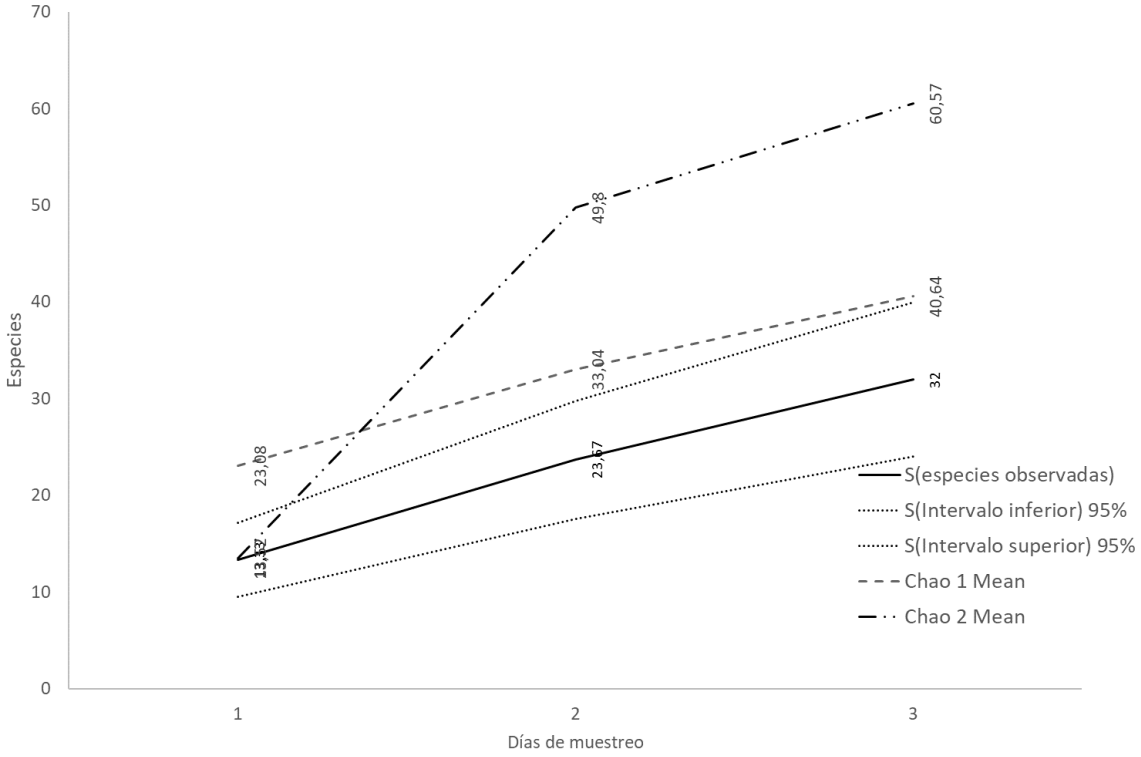
Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Acumulación de Especies y Estimadores Chao 1 y Chao 2

Para el análisis de la curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 y 2 se determinó como unidad de muestreo, a cada día de trabajo de campo, con un total tres días para el sitio denominado PMA 07. La curva de acumulación de especies no muestra asíntota, pudiendo registrarse 32 (±8 IC 95 % intervalo de confianza) especies, posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo en campo.

El estimador de la riqueza Chao 1 al registrar 40,64 (con un intervalo entre 34,54 a 61,42 IC 95 %) especies mostró una estimación significativa respecto a las especies observadas durante el muestreo registrando el 78.7% de todas las especies esperadas. El estimador de la riqueza Chao 2 al registrar 60,57 (42,11 – 112,72 IC 95 %) especies, mostró una estimación significativa respecto a las especies observadas durante el muestreo. las especies observadas representan el 52,8 % de las especies estimadas por Chao 2.

Figura 172. Curva de Acumulación de Especies para el PMA 07, BLOQUE 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

8.2.9.8. PMA 08 TIGRE PLAYA, PLATAFORMA F

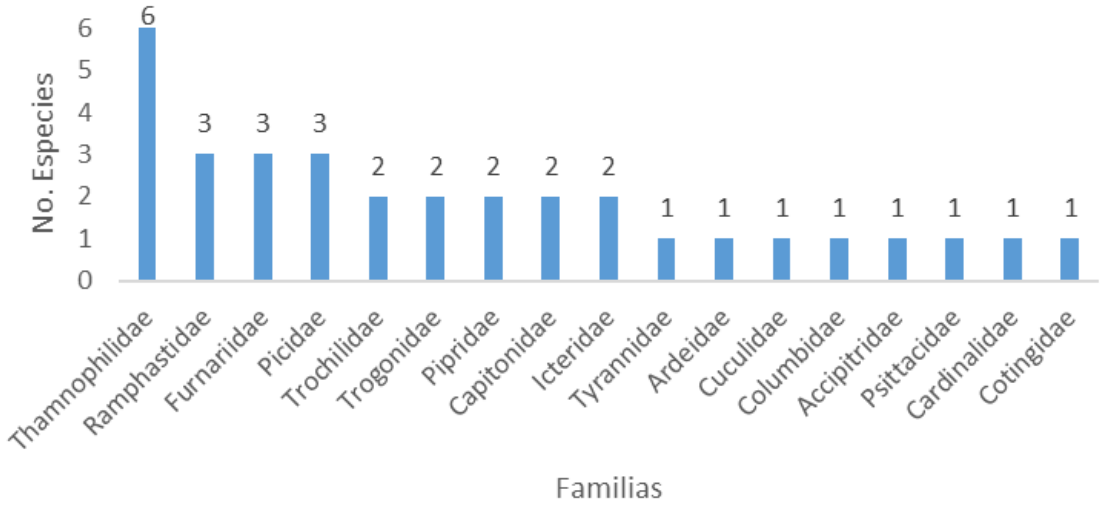
Riqueza

Se registraron un total de 33 especies de aves. De estas, 10 especies: el Alasable pechigrís (*Campylopterus largipennis*), la Barbita colipálida (*Threnetes leucurus*), el Batará cinéreo (*Thamnomanes caesius*), el Batará golioscuro (*Thamnomanes ardesiacus*), el Hormiguerito flanquiblanco (*Myrmotherula axillaris*), la Limpiafronda lomirrufa (*Philydor erythrocercum*), el Saltarín coroniazul (*Lepidothrix coronata*), la Tangara hormiguera coronirroja (*Habia rubica*), el Trepatroncos piquicuña (*Glyphorynchus spirurus*), y el Tucancillo collaridorado (*Selenidera reinwardtii*) fueron capturadas en red de neblina.

Las 33 especies se agrupan en 28 géneros, 17 familias y nueve órdenes. Los paseriformes agruparon a 16 spp., (49 % de la avifauna registrada), seguidamente el orden: PICIFORMES con ocho especies (24 %). La familia Thamnophilidae con seis especies y Ramphastidae, Furnariidae y Picidae con tres especies respectivamente fueron las más representadas. Las familias que registraron una sola especie sumaron ocho familias.

Las especies registradas evidencian la presencia de mayor número de familias de aves propias de interior de bosque con una buena integridad ecológica (Furnaridae y Thanmophilidae), y también de aves de pueden ser registradas en áreas intervenidas (Tyrannidae) situación que refleja las buenas condiciones de conservación presentes en el sitio de muestreo

Figura 173. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en el PMA 08 TIGRE PLAYA, PLATAFORMA F, BLOQUE 90-Sahino



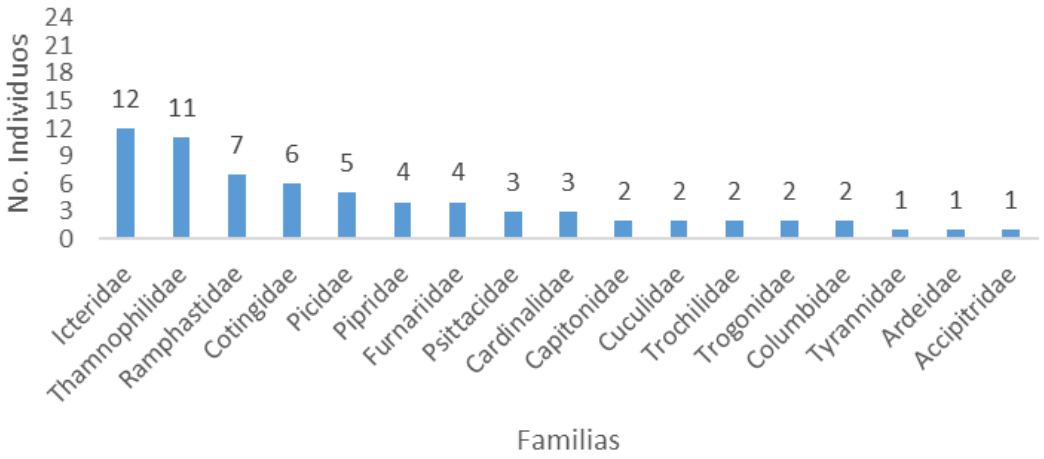
Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Absoluta

Un total de 68 individuos (ind.) fueron registrados en todo en el PMA 08. A nivel de órdenes los PASSERIFORMES registraron 41 ind., (60 % de la avifauna registrada), seguidos de PICIFORMES con 14 ind. (21 %). Los órdenes restantes estuvieron representados por menos de cuatro individuos. Las familias más abundantes fueron: Icteridae con 12, seguida de Thamnophilidae con 11 y Ramphastidae con siete individuos. Las familias que estuvieron representadas por un solo individuo respectivamente sumaron tres.

Los individuos registrados evidencian la presencia de mayor número de familias de aves propias de áreas abiertas, con presencia similar de aves de interior de bosque de buena integridad ecológica (Thanmophilidae-Furnaridae). Estos resultados sugieren la presencia medianas condiciones de conservación presentes en el sitio de muestreo.

Figura 174. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en el PMA 08 TIGRE PLAYA, PLATAFORMA F, BLOQUE 90-Sahino

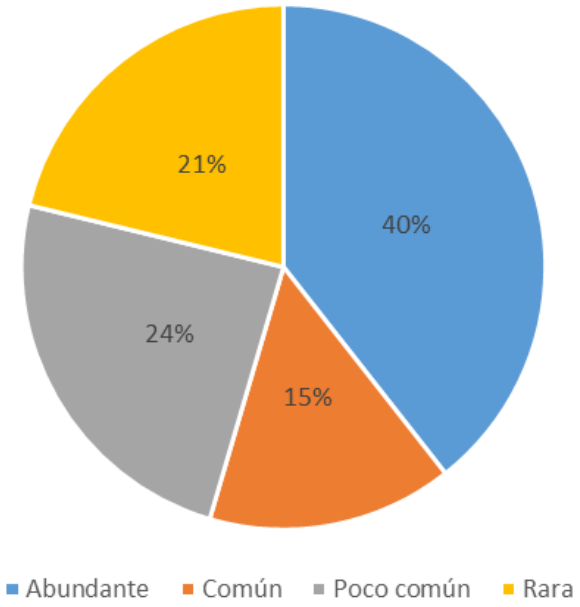


Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia relativa

En el PMA 08 las especies consideradas abundantes sumaron 13 especies (40 %), Entre estas especies se puede nombrar al Tucán Goliblanco (*Ramphastos tucanus*), el Saltarín Coroniazul (*Lepidothrix coronata*), la Querula (Higuero) Gorgipúrpura (*Querula purpurata*), el Batará Murino (*Thamnophilus murinus*) y el Arasari Bifajeado (*Pteroglossus pluricinctus*). Las especies raras estuvieron representadas por siete especies (21 % de las especies) durante el estudio. Especies comunes estuvieron representaron cinco especies (15 %), y poco comunes por ocho especies (24 %).

Figura 175. Abundancia relativa de la Avifauna Registrada en el PMA 08, BLOQUE 90-Sahino



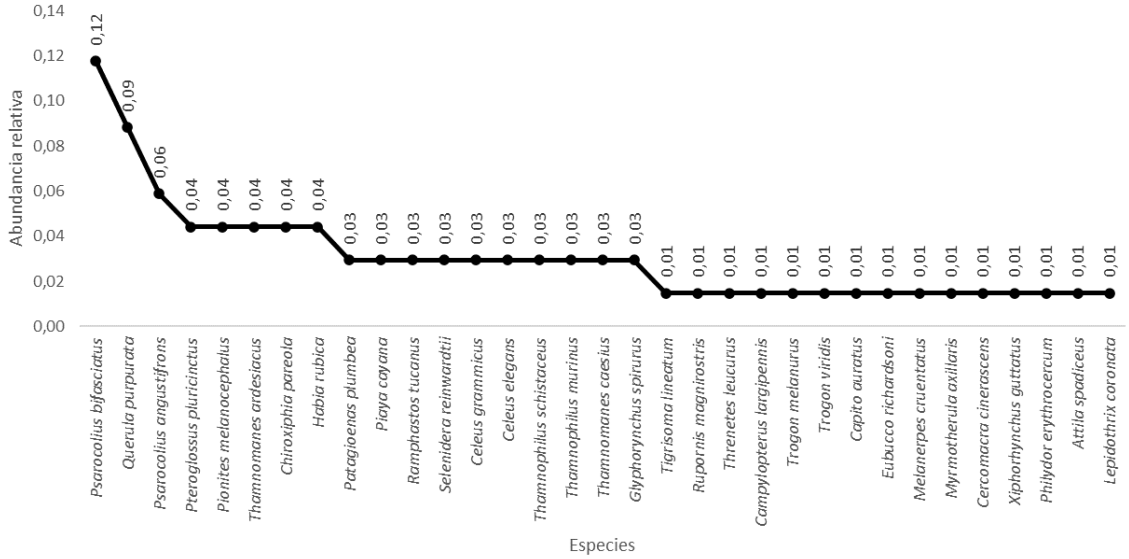
Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Dominancia de Especies

Las curvas rango abundancia (curva de Whittaker) muestra una pendiente poco pronunciada, mostrando una comunidad de aves poco dominante y medianamente equitativa, con especies comunes y abundantes que agrupan muchos individuos (lado izquierdo de la siguiente figura) y una cantidad similar de individuos de especies raras (lado inferior derecho). Esta condición está presente

en áreas intervenidas donde algunas especies se benefician de recursos presentes, por lo general estos paisajes son dominados por especies abundantes y dominantes, un escenario diferente al registrado en el sitio de muestreo, donde, especies especialistas de hábitats específicos limitados tienden a ser afectadas y desaparecer de estas áreas.

Figura 176. Curva rango-abundancia de las aves registrada en el PMA 08, BLOQUE 90-Sahino



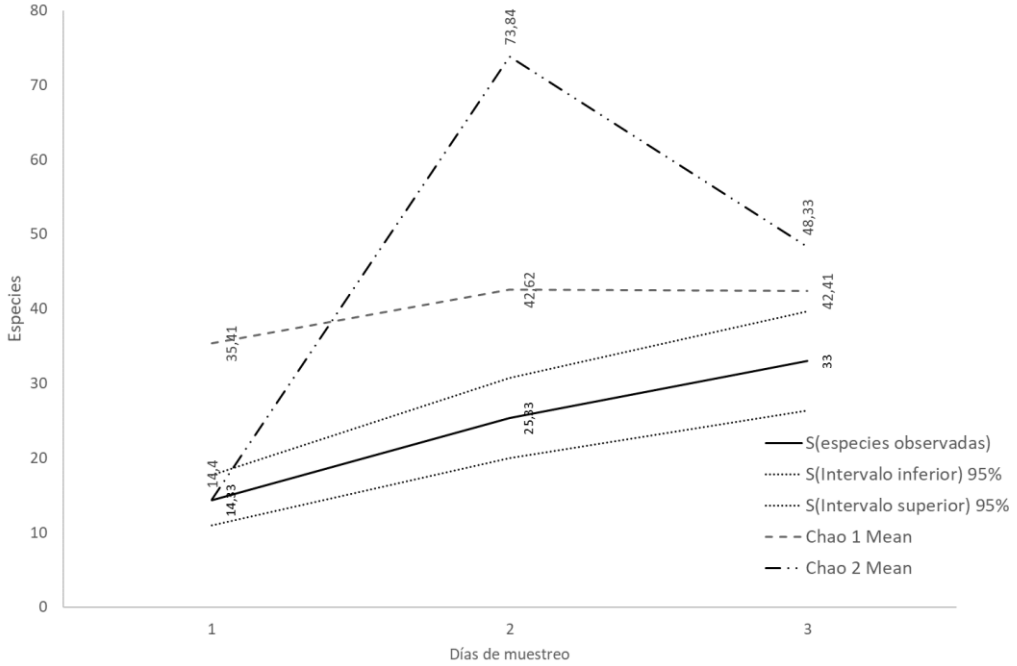
Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Acumulación de Especies y Estimadores Chao 1 y Chao 2

Para el análisis de la curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 y 2 se determinó como unidad de muestreo, a cada día de trabajo de campo, con un total tres días para el sitio denominado PMA 08. La curva de acumulación de especies no muestra asíntota, pudiendo registrarse 33 (±6,64 IC 95 % intervalo de confianza) especies, posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo en campo.

El estimador de la riqueza Chao 1 al registrar 42,41 (con un intervalo entre 35,77 a 64,92 IC 95 %) especies mostró una estimación significativa respecto a las especies observadas durante el muestreo identificando el 77.8% de todas las especies. El estimador de la riqueza Chao 2 al registrar 48,33 (38,39 – 76,66 IC 95 %) especies, mostró una estimación significativa respecto a las especies observadas durante el muestreo.

Figura 177. Curva de Acumulación de Especies para el PMA 08, BLOQUE 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

8.2.9.9. PMA 09 ALMA LOJANA, CENTRO POBLADO Comunidad MAYANCHA, PLATAFORMA C

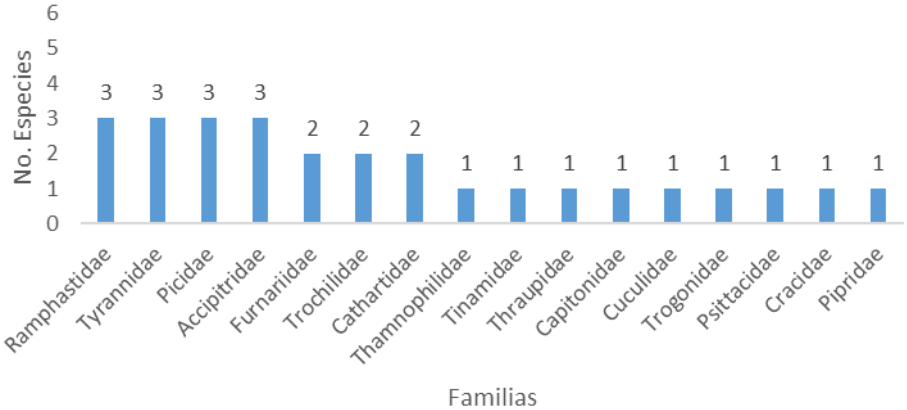
Riqueza

Se registraron un total de 27 especies de aves. De estas, cinco especies: el Barbita colipálida (*Threnetes leucurus*), el Ermitaño piquirrecto (*Phaethornis bourcieri*), el Neopipo canelo (*Neopipo cinnamomea*), el Picoplano colirrufo (*Ramphotrigon ruficauda*) y el trepatroncos piquicuña (*Glyphorynchus spirurus*) fueron capturadas en red de neblina.

Las 27 especies se agrupan en 25 géneros, 16 familias y 10 órdenes. Los paseriformes agruparon a ocho spp., (29 % de la avifauna registrada), seguidamente el orden: PICIFORMES con siete especies (26 %). Las familias Ramphastidae, Tyrannidae, Picidae y Accipitridaee con tres especies fueron las más representadas. Las familias que registraron una sola especie sumaron nueve familias.

Las especies registradas evidencian la presencia de mayor número de familias de aves propias de áreas intervenidas (Tyrannidae), presencia marginal de aves interior de bosque con una buena integridad ecológica (Thanmophilidae), situación que refleja las buenas condiciones de conservación presentes en el sitio de muestreo

Figura 178. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en el PMA 09 ALMA LOJANA Comunidad Mayancha, PLATAFORMA CF, BLOQUE 90-Sahino



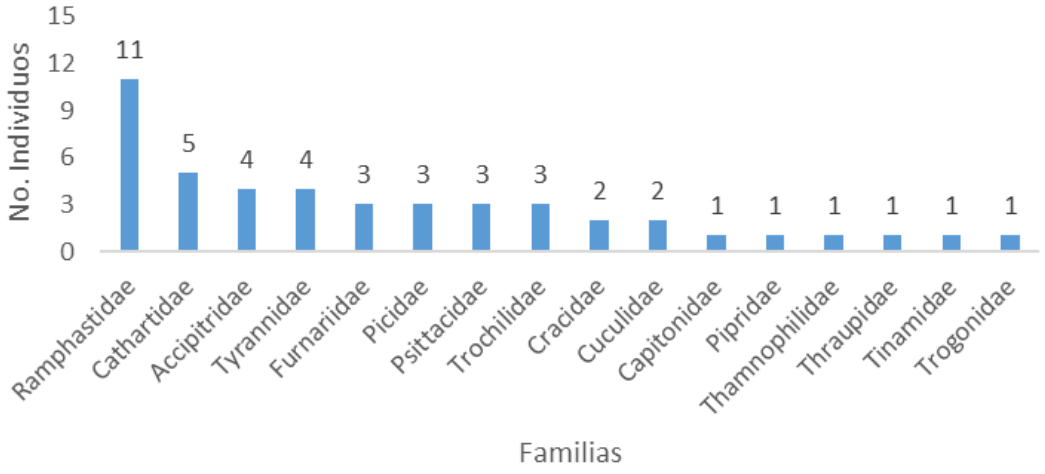
Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Absoluta

Un total de 46 individuos (ind.) fueron registrados en todo en el PMA 09. A nivel de órdenes los PICIFORMES registraron 15 ind., (33 % de la avifauna registrada), seguidos de PASSERIFORMES con 10 ind. (22 %). Los órdenes restantes estuvieron representados por menos de seis individuos. Las familias más abundantes fueron: Ramphastidae con 11 individuos y Cathartidae con cinco individuos. Las familias que estuvieron representadas por un solo individuo respectivamente sumaron seis.

Los individuos registrados evidencian la presencia de mayor número de familias de aves propias de áreas abiertas, con presencia similar de aves de interior de bosque de buena integridad ecológica (Thanmophilidae-Furnaridae). Estos resultados sugieren la presencia medianas condiciones de conservación presentes en el sitio de muestreo.

Figura 179. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en el PMA 09 ALMA LOJANA Comunidad Mayancha, PLATAFORMA C, BLOQUE 90-Sahino

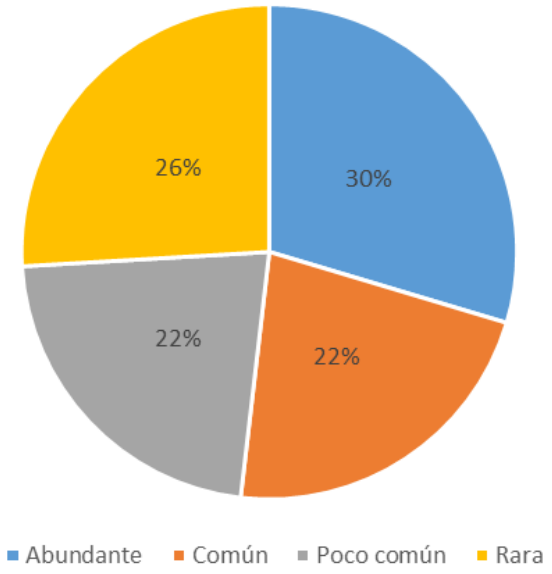


Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia relativa

En el PMA 09 las especies consideradas abundantes sumaron ocho especies (30 %), Entre estas especies se puede nombrar al Tucán Goliblanco (*Ramphastos tucanus*), Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico) (*Trogon viridis*), el Barbudo Filigrana (*Capito auratus*) y el Arasari Bifajeado (*Pteroglossus pluricinctus*). Las especies raras estuvieron representadas por siete especies (26 % de las especies) durante el estudio. Especies comunes y poco comunes estuvieron representaron seis especies (22 %) respectivamente.

Figura 180. Abundancia relativa de la Avifauna Registrada en el PMA 09, BLOQUE 90-Sahino

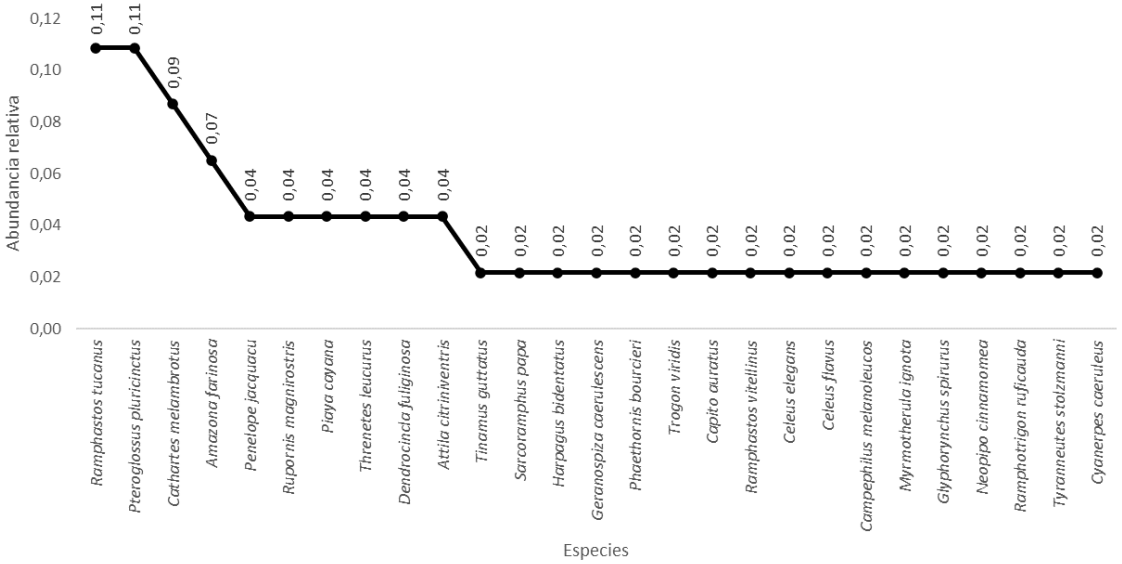


Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Dominancia de Especies

Las curvas rango abundancia (curva de Whittaker) muestra una pendiente poco pronunciada, mostrando una comunidad de aves poco dominante y medianamente equitativa, con especies comunes y abundantes que agrupan muchos individuos (lado izquierdo de la siguiente figura) y una cantidad similar de individuos de especies raras (lado inferior derecho). Esta condición está presente en áreas intervenidas donde algunas especies se benefician de recursos presentes, por lo general estos paisajes son dominados por especies abundantes y dominantes, un escenario diferente al registrado en el sitio de muestreo, sin embargo, la presencia de vías de acceso colindantes al sitio de muestreo podría ocasionar la presencia de estas especies. Por el contrario, especies especialistas de hábitats específicos limitados tienden a ser afectadas y desaparecer de estas áreas.

Figura 181. Curva rango-abundancia de las aves registrada en el PMA 09, BLOQUE 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

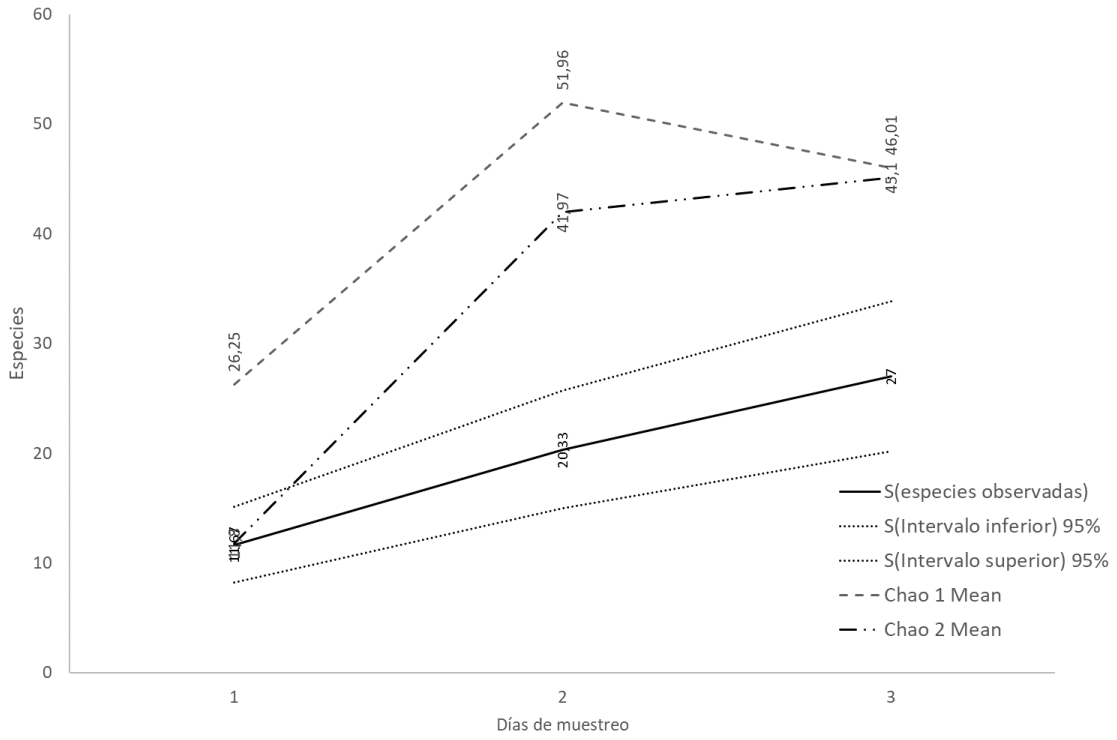
Curva de Acumulación de Especies y Estimadores Chao 1 y Chao 2

Para el análisis de la curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 y 2 se determinó como unidad de muestreo, a cada día de trabajo de campo, con un total tres días para el sitio denominado

PMA 09. La curva de acumulación de especies no muestra asíntota, pudiendo registrarse 27 (±6,84 IC 95 % intervalo de confianza) especies, posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo en campo.

El estimador de la riqueza Chao 1 al registrar 46,01 (con un intervalo entre 32,92 a 88,04 IC 95 %) especies mostró una estimación significativa respecto a las especies observadas durante el muestreo registrando el 58.7% de todas las especies esperadas. El estimador de la riqueza Chao 2 al registrar 45,1 (32,89 – 82,61 IC 95 %) especies.

Figura 182. Curva de Acumulación de Especies para el PMA 09, BLOQUE 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

8.2.10. Análisis por Sitio de muestreo Cualitativo

8.2.10.1. POA 01 LA CALUMEÑA, PLATAFORMA E

En este punto de muestreo se registró un total de ocho especies, agrupadas en ocho géneros, ocho familias y seis órdenes. La presencia de siete especies de aves en el sitio muestra que el tiempo usado para el registro de especies mediante este método cualitativo es muy corto (una hora) pese a ello se pude decir que la presencia de estas especies es una diversidad ecológica significativa.

8.2.10.2. POA 02 CIUDAD DE QUITO, PUNTO 1

En este punto de muestreo se registró un total de 12 especies, agrupadas en 12 géneros, nueve familias y cuatro órdenes. Las familias más diversas fueron Icteridae, Thamnophilidae y Psittacidae con dos especies correspondientemente. La presencia de 12 especies de aves en el sitio muestra que el tiempo usado para el registro de especies mediante este método cualitativo es muy corto (una hora) pese a ello se pude decir que la presencia de estas especies es una diversidad significativa.

8.2.10.3. POA 03 CIUDAD DE QUITO, PUNTO 2

En este punto de muestreo se registró un total de siete especies, agrupadas en siete géneros, seis familias y cuatro órdenes. La familia más representativa fue Accipitridae con dos especies. La presencia de cinco especies de aves en el sitio muestra que el tiempo usado para el registro de especies mediante este método cualitativo es muy corto (una hora) pese a ello se pude decir que la presencia de estas especies es una diversidad significativa.

8.2.10.4. POA 04 CIUDAD DE QUITO, PUNTO 3

En este punto de muestreo se registró un total de cuatro especies, agrupadas en cuatro géneros, cuatro familias y tres órdenes. Las familias estuvieron representadas por una sola especie correspondientemente. La presencia de cuatro especies de aves en el sitio muestra que el tiempo usado para el registro de especies mediante este método cualitativo es muy corto (una hora) pese a ello se pude decir que la presencia de estas especies es una diversidad significativa.

8.2.10.5. POA 05 CIUDAD DE QUITO, PUNTO 4

En este punto de muestreo se registró un total de siete especies, agrupadas en siete géneros, seis familias y cinco órdenes. La familia mejor representada fue Accipitridae con dos especies. La presencia de siete especies de aves en el sitio muestra que el tiempo usado para el registro de especies mediante este método cualitativo es muy corto (una hora) pese a ello se pude decir que la presencia de estas especies es una diversidad significativa.

8.2.10.6. POA 06 TIGRE PLAYA, PUNTO 2

En este punto de muestreo se registró un total de cuatro especies., agrupadas en cuatro géneros, cuatro familias y cuatro órdenes. Las familias estuvieron representadas por una sola especie correspondientemente. La presencia de cuatro especies de aves en el sitio muestra que el tiempo usado para el registro de especies mediante este método cualitativo es muy corto (una hora) pese a ello se pude decir que la presencia de estas especies es una diversidad significativa.

8.2.10.7. POA 07 ALMA LOJANA COMUNIDAD MAYANCHA, PLATAFORMA C

En este punto de muestreo se registró un total de siete especies, agrupadas en siete géneros, siete familias y tres órdenes. Las familias estuvieron representadas por una sola especie correspondientemente. La presencia de cuatro especies de aves en el sitio muestra que el tiempo usado para el registro de especies mediante este método cualitativo es muy corto (una hora) pese a ello se pude decir que la presencia de estas especies es una diversidad significativa.

8.2.10.8. POA 08 ALMA LOJANA COMUNIDAD MAYANCHA PLATAFORMA C

En este punto de muestreo se registró un total de tres especies., agrupadas en tres géneros, tres familias y un orden. Las familias estuvieron representadas por una sola especie correspondientemente. La presencia de cuatro especies de aves en el sitio muestra que el tiempo usado para el registro de especies mediante este método cualitativo es muy corto (una hora) pese a ello se pude decir que la presencia de estas especies es una diversidad significativa.

Tabla 210. Avifauna Registradas en el Sitio de Muestreo Cualitativos

Nombre común	Especies	POA 01	POA 02	POA 03	POA 04	POA 05	POA 06	POA 07	POA 08	Gremio
Tinamú Cinéreo	*Crypturellus cinereus*	1								Fru
Gallinazo Negro	*Coragyps atratus*					2				Car
Elanio Tijereta	*Elanoides forficatus*	3		2		1				RapD
Gavilán Campestre (Caminero)	*Rupornis magnirostris*		2	1		1				RapD
Paloma Plomiza	*Patagioenas plumbea*					1				Fru
Cuco Ardilla	*Piaya cayana*	1						1		Ins
Garrapatero Piquiliso	*Crotophaga ani*			3		1				Ins
Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico)	*Trogon viridis*				1					Fru
Barbudo Filigrana	*Capito auratus*	1			2		1	1		Fru
Tucán Goliblanco	*Ramphastos tucanus*		8	2				1		Fru
Arasari Bifajeado	*Pteroglossus pluricinctus*	2								Fru
Carpintero Penachiamarillo	*Melanerpes cruentatus*		1							Ins
Carpintero Castaño	*Celeus elegans*	1								Ins
Amazona Harinosa	*Amazona farinosa*	1	2	4						Fru
Loro Coroninegro	*Pionites melanocephalus*		4							Fru
Batará Murino	*Thamnophilus murinus*		1							Ins
Hormiguerito Bigotudo	*Myrmotherula ignota*		2	1	1					Ins

Tiranolete Coroniamarillo	*Tyrannulus elatus*	1	1	1	1					Ins
Tirano Tropical	*Tyrannus melancholicus*					2				Ins
Atila Ventricitrino	*Attila citriniventris*							1		Ins
Atila Polimorfo (Variable)	*Attila spadiceus*						1			Ins
Pijá Gritona	*Lipaugus vociferans*							2	1	Fru
Saltarincillo Enano	*Tyranneutes stolzmanni*						1	2	1	Fru
Urraca Violácea	*Cyanocorax violaceus*		3			2				Ins
Soterrey Mirlo	*Campylorhynchus turdinus*							2	1	Ins
Tangara Urraca	*Cissopis leverianus*		1							Fru
Tangara Verdidorada	*Tangara schrankii*						1			Fru
Oropéndola Dorsirrojiza	*Psarocolius angustifrons*		1							Omn
Cacique Lomiamarillo	*Cacicus cela*		2							Omn
	No. especies	8	12	7	29	28	4	7	29	

Leyenda: Fru: frugívoro, Ins: Insectívoro, Omn: Omnívoro, Fru: Frugívoro, RapD: Rapaz Diurna

Fuente: Procapcon, 2022.

8.2.11. Aspectos Ecológicos

8.2.11.1. Nicho Trófico

El gremio de los insectívoros estuvo mayormente representado, registrando el 45,3 % (54 spp.) de las especies y el 34,8 % (286 ind.) de los individuos registrados en el estudio. Seguido, por el gremio de los frugívoros que constituyó el 30,3 % (36 spp.) de las especies y el 43,3 % (286 ind.) de los individuos. Entre los gremios que estuvieron poco representados en relación a la riqueza están los gremios: Rapaz Nocturno e Ictiófago con una especie 0,8 % respectivamente. En función de la abundancia el gremio Ictiófago representó menos del 1 % de los individuos registrados durante el estudio.

Tabla 211. Gremios Alimenticios de la Avifauna Registradas en el Sitio de Muestreo

Gremio	Riqueza (S)	% S	Abundancia (N)	% S
Frugívoro	36	30.3	286	43.3
Insectívoro	54	45.4	230	34.8
Omnívoro	7	5.9	76	11.5
Rapaz Diurno	8	6.7	37	5.6
Nectarívoro	7	5.9	16	2.4
Carroñero	3	2.5	9	1.4
Granívoro	2	1.7	4	0.6
Rapaz Nocturno	1	0.8	2	0.3
Ictiófago	1	0.8	1	0.2
Total general	119	100	661	100

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 212. Gremios alimenticios por especie registrados en el Bloque 90-Sahino.

No.	Nombre común	Especies	Gremio
1	Tinamú Goliblanco	*Tinamus guttatus*	Fru
2	Tinamú Cinéreo	*Crypturellus cinereus*	Fru
3	Tinamú Ondulado	*Crypturellus undulatus*	Fru
4	Pava de Spix	*Penelope jacquacu*	Fru
5	Garza Tigre Castaña	*Tigrisoma lineatum*	Ict
6	Ibis Caripelado	*Phimosus infuscatus*	Ins
7	Gallinazo Cabeciamarillo Mayor	*Cathartes melambrotus*	Car
8	Gallinazo Negro	*Coragyps atratus*	Car
9	Gallinazo Rey	*Sarcoramphus papa*	Car
10	Elanio Tijereta	*Elanoides forficatus*	RapD
11	Elanio Piquigarfio	*Helicolestes hamatus*	RapD
12	Elanio Bidentado	*Harpagus bidentatus*	RapD
13	Gavilán Zancón	*Geranospiza caerulescens*	RapD

14	Gavilán Campestre (Caminero)	*Rupornis magnirostris*	RapD
15	Avefría Sureña (Ligle Sureño)	*Vanellus chilensis*	Ins
16	Paloma Plomiza	*Patagioenas plumbea*	Fru
17	Paloma Rojiza	*Patagioenas subvinacea*	Fru
18	Paloma Perdiz Rojiza	*Geotrygon montana*	Fru
19	Paloma Frentigrís	*Leptotila rufaxilla*	Fru
20	Cuco Ardilla	*Piaya cayana*	Ins
21	Garrapatero Mayor	*Crotophaga major*	Ins
22	Garrapatero Piquiliso	*Crotophaga ani*	Ins
23	Búho Penachudo (Crestado)	*Lophostrix cristata*	RapN
24	Nictibio (Puntepalo) Común	*Nyctibius griseus*	Ins
25	Ermitaño Pechicanelo	*Glaucis hirsutus*	Nec
26	Barbita Colipálida	*Threnetes leucurus*	Nec
27	Ermitaño Rojizo	*Phaethornis ruber*	Nec
28	Ermitaño Barbiblanco	*Phaethornis hispidus*	Nec
29	Ermitaño Piquirrecto	*Phaethornis bourcieri*	Nec
30	Ermitaño Piquigrande	*Phaethornis malaris*	Nec
31	Alasable Pechigrís	*Campylopterus largipennis*	Nec
32	Trogón Colinegro	*Trogon melanurus*	Fru
33	Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico)	*Trogon viridis*	Fru
34	Trogón Coroniazul	*Trogon curucui*	Fru
35	Jacamar Paraíso	*Galbula dea*	Ins
36	Jacamar Grande	*Jacamerops aureus*	Ins
37	Buco Cuelliblanco	*Notharchus hyperrhynchus*	Ins
38	Barbudo Filigrana	*Capito auratus*	Fru
39	Barbudo Golilimón	*Eubucco richardsoni*	Fru
40	Tucán Goliblanco	*Ramphastos tucanus*	Fru
41	Tucán Piquiacanalado	*Ramphastos vitellinus*	Fru
42	Tucancillo Collaridorado	*Selenidera reinwardtii*	Fru
43	Arasari Orejicastaño	*Pteroglossus castanotis*	Fru
44	Arasari Bifajeado	*Pteroglossus pluricinctus*	Fru
45	Arasari Piquimarfil	*Pteroglossus azara*	Fru
46	Carpintero Penachiamarillo	*Melanerpes cruentatus*	Ins
47	Carpintero Goliamarillo	*Piculus flavigula*	Ins
48	Carpintero Pechiescamoso	*Celeus grammicus*	Ins
49	Carpintero Castaño	*Celeus elegans*	Ins
50	Carpintero Flavo (Cremoso)	*Celeus flavus*	Ins
51	Carpintero Fajeado	*Celeus torquatus*	Ins
52	Carpintero Lineado	*Dryocopus lineatus*	Ins
53	Carpintero Cuellirrufo	*Campephilus rubricollis*	Ins
54	Carpintero Cresticarmesí	*Campephilus melanoleucos*	Ins
55	Halcón Montés Dorsigrís	*Micrastur mirandollei*	RapD
56	Caracara Ventriblanco	*Ibycter americanus*	RapD
57	Caracara Negro	*Daptrius ater*	RapD
58	Loro Cachetinaranja	*Pyrilia barrabandi*	Fru
59	Amazona Harinosa	*Amazona farinosa*	Fru
60	Loro Coroninegro	*Pionites melanocephalus*	Fru
61	Perico Cabecioscuro	*Aratinga weddellii*	Fru
62	Batará Mayor	*Taraba major*	Ins
63	Batará Alillano	*Thamnophilus schistaceus*	Ins
64	Batará Murino	*Thamnophilus murinus*	Ins
65	Batará Perlado	*Megastictus margaritatus*	Ins
66	Batará Golioscuro	*Thamnomanes ardesiacus*	Ins
67	Batará Cinéreo	*Thamnomanes caesius*	Ins
68	Hormiguerito Golillano	*Isleria hauxwelli*	Ins
69	Hormiguerito Bigotudo	*Myrmotherula ignota*	Ins
70	Hormiguerito Flanquiblanco	*Myrmotherula axillaris*	Ins

71	Hormiguero Gorjeador Peruano	*Hypocnemis peruviana*	Ins
72	Hormiguero Gris	*Cercomacra cinerascens*	Ins
73	Hormiguero Carinegro	*Myrmoborus myotherinus*	Ins
74	Hormiguero Hombriblanco	*Akletos melanoceps*	Ins
75	Hormiguero Plomizo	*Myrmelastes hyperythrus*	Ins
76	Hormiguero Cachetiblanco	*Gymnopithys leucaspis*	Ins
77	Trepatroncos Pardo	*Dendrocincla fuliginosa*	Ins
78	Trepatroncos Barbiblanco	*Dendrocincla merula*	Ins
79	Trepatroncos Piquicuña	*Glyphorynchus spirurus*	Ins
80	Trepatroncos Golianteado	*Xiphorhynchus guttatus*	Ins
81	Trepatroncos Piquirrecto	*Dendroplex picus*	Ins
82	Xenops Dorsillano	*Xenops minutus*	Ins
83	Limpiafronda Lomirrufa	*Philydor erythrocercum*	Ins
84	Tiranolete Coroniamarillo	*Tyrannulus elatus*	Ins
85	Mosquerito Ventriocráceo	*Mionectes oleagineus*	Ins
86	Alitorcido Pardo	*Cnipodectes subbrunneus*	Ins
87	Mosquerito bigotudo	*Myiobius barbatus*	Ins
88	Mosquerito Colirrojizo	*Terenotriccus erythrurus*	Ins
89	Neopipo Canelo	*Neopipo cinnamomea*	Ins
90	Mosquero Ventriazufrado	*Myiodynastes luteiventris*	Ins
91	Mosquero Picudo	*Megarynchus pitangua*	Ins
92	Tirano Tropical	*Tyrannus melancholicus*	Ins
93	Picoplano Colirrufo	*Ramphotrigon ruficauda*	Ins
94	Atila Ventricitrino	*Attila citriniventris*	Ins
95	Atila Polimorfo (Variable)	*Attila spadiceus*	Ins
96	Cotinga Roja Cuellinegra	*Phoenicircus nigricollis*	Fru
97	Querula (Higuero) Gorgipúrpura	*Querula purpurata*	Fru
98	Pijá Gritona	*Lipaugus vociferans*	Fru
99	Saltarincillo Enano	*Tyranneutes stolzmanni*	Fru
100	Saltarín Dorsiazul	*Chiroxiphia pareola*	Fru
101	Saltarín Coroniazul	*Lepidothrix coronata*	Fru
102	Saltarín Rayado	*Machaeropterus striolatus*	Fru
103	Saltarín Capuchidorado	*Ceratopipra erythrocephala*	Fru
104	Urraca Violácea	*Cyanocorax violaceus*	Ins
105	Soterrey Mirlo	*Campylorhynchus turdinus*	Ins
106	Soterillo Piquilargo	*Ramphocaenus melanurus*	Fru
107	Zorzal Carigrís	*Catharus minimus*	Omn
108	Tangara Urraca	*Cissopis leverianus*	Fru
109	Tangara Verdidorada	*Tangara schrankii*	Fru
110	Mielero Púrpureo	*Cyanerpes caeruleus*	Fru
111	Mielero Verde	*Chlorophanes spiza*	Fru
112	Tangara Hormiguera Coronirroja	*Habia rubica*	Gra
113	Oropéndola Dorsirrojiza	*Psarocolius angustifrons*	Omn
114	Oropéndola Verde	*Psarocolius viridis*	Omn
115	Oropéndola Oliva	*Psarocolius bifasciatus*	Omn
116	Cacique Lomiamarillo	*Cacicus cela*	Omn
117	Cacique Lomirrojo	*Cacicus haemorrhous*	Omn
118	Bolsero Hombriamarillo	*Icterus cayanensis*	Omn
119	Eufonia Loriblanca	*Euphonia chrysopasta*	Gra

Leyenda: Car: Carroñero, Fru: Frugívoro, Gra: Granívoro, Ict: Ictiófago, Ins: Insectívoro, Nec: Nectarívoro, Omn: Omnívoro, RapD: Rapaz Diurna, RapN: Rapaz Nocturna

Fuente: Procapcon, 2022.

8.2.11.2. Hábito y Distribución Vertical

Los estratos de forrajeo que presentaron mayor porcentaje de la riqueza de aves en el sitio de estudio, fueron el estrato medio con 33 % (39 especies), seguido del estrato sotobosque con el 34 %

(40 spp.). Los estratos terrestres y aéreos corresponden los porcentajes más bajos con el 6 % (7 spp.) y 4 % (5 spp.) respectivamente. Todas las especies enlistadas presentan un hábito diurno.

Tabla 213. Estrato Vertical de la Avifauna Registradas en el Sitio de Muestreo

Estrato / Gremio	Carroñero	Frugívoro	Granívoro	Ictiófago	Insectívoro	Nectarívoro	Omnívoro	Rapaz Diurno	Rapaz Nocturno	Total general
Aéreo	3	1						1		5
Dosel		12	2		2		6	5	1	28
Medio		14			23	1		1		39
Sotobosque		6			27	6	1			40
Terrestre		3		1	2			1		7
Total general	3	36	2	1	54	7	7	8	1	119

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 214. Distribución vertical por especies dentro del Bloque 90-Sahino

No.	Nombre común	Especies	Estrato
1	Tinamú Goliblanco	*Tinamus guttatus*	Terrestre
2	Tinamú Cinéreo	*Crypturellus cinereus*	Terrestre
3	Tinamú Ondulado	*Crypturellus undulatus*	Terrestre
4	Pava de Spix	*Penelope jacquacu*	Medio
5	Garza Tigre Castaña	*Tigrisoma lineatum*	Terrestre
6	Ibis Caripelado	*Phimosus infuscatus*	Terrestre
7	Gallinazo Cabeciamarillo Mayor	*Cathartes melambrotus*	Aéreo
8	Gallinazo Negro	*Coragyps atratus*	Aéreo
9	Gallinazo Rey	*Sarcoramphus papa*	Aéreo
10	Elanio Tijereta	*Elanoides forficatus*	Aéreo
11	Elanio Piquigarfio	*Helicolestes hamatus*	Dosel
12	Elanio Bidentado	*Harpagus bidentatus*	Dosel
13	Gavilán Zancón	*Geranospiza caerulescens*	Terrestre
14	Gavilán Campestre (Caminero)	*Rupornis magnirostris*	Dosel
15	Avefría Sureña (Ligle Sureño)	*Vanellus chilensis*	Terrestre
16	Paloma Plomiza	*Patagioenas plumbea*	Medio
17	Paloma Rojiza	*Patagioenas subvinacea*	Dosel
18	Paloma Perdiz Rojiza	*Geotrygon montana*	Sotobosque
19	Paloma Frentigrís	*Leptotila rufaxilla*	Medio
20	Cuco Ardilla	*Piaya cayana*	Medio
21	Garrapatero Mayor	*Crotophaga major*	Medio
22	Garrapatero Piquiliso	*Crotophaga ani*	Medio
23	Búho Penachudo (Crestado)	*Lophostrix cristata*	Dosel
24	Nictibio (Puntepalo) Común	*Nyctibius griseus*	Sotobosque
25	Ermitaño Pechicanelo	*Glaucis hirsutus*	Sotobosque
26	Barbita Colipálida	*Threnetes leucurus*	Medio
27	Ermitaño Rojizo	*Phaethornis ruber*	Sotobosque
28	Ermitaño Barbiblanco	*Phaethornis hispidus*	Sotobosque
29	Ermitaño Piquirrecto	*Phaethornis bourcieri*	Sotobosque
30	Ermitaño Piquigrande	*Phaethornis malaris*	Sotobosque
31	Alasable Pechigrís	*Campylopterus largipennis*	Sotobosque
32	Trogón Colinegro	*Trogon melanurus*	Medio
33	Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico)	*Trogon viridis*	Medio
34	Trogón Coroniazul	*Trogon curucui*	Medio
35	Jacamar Paraíso	*Galbula dea*	Medio
36	Jacamar Grande	*Jacamerops aureus*	Medio

37	Buco Cuelliblanco	*Notharchus hyperrhynchus*	Medio
38	Barbudo Filigrana	*Capito auratus*	Medio
39	Barbudo Golilimón	*Eubucco richardsoni*	Medio
40	Tucán Goliblanco	*Ramphastos tucanus*	Medio
41	Tucán Piquiacanalado	*Ramphastos vitellinus*	Dosel
42	Tucancillo Collaridorado	*Selenidera reinwardtii*	Medio
43	Arasari Orejicastaño	*Pteroglossus castanotis*	Dosel
44	Arasari Bifajeado	*Pteroglossus pluricinctus*	Dosel
45	Arasari Piquimarfil	*Pteroglossus azara*	Medio
46	Carpintero Penachiamarillo	*Melanerpes cruentatus*	Dosel
47	Carpintero Goliamarillo	*Piculus flavigula*	Medio
48	Carpintero Pechiescamoso	*Celeus grammicus*	Medio
49	Carpintero Castaño	*Celeus elegans*	Medio
50	Carpintero Flavo (Cremoso)	*Celeus flavus*	Medio
51	Carpintero Fajeado	*Celeus torquatus*	Medio
52	Carpintero Lineado	*Dryocopus lineatus*	Medio
53	Carpintero Cuellirrufo	*Campephilus rubricollis*	Medio
54	Carpintero Cresticarmesí	*Campephilus melanoleucos*	Medio
55	Halcón Montés Dorsigrís	*Micrastur mirandollei*	Medio
56	Caracara Ventriblanco	*Ibycter americanus*	Dosel
57	Caracara Negro	*Daptrius ater*	Dosel
58	Loro Cachetinaranja	*Pyrilia barrabandi*	Dosel
59	Amazona Harinosa	*Amazona farinosa*	Aéreo
60	Loro Coroninegro	*Pionites melanocephalus*	Dosel
61	Perico Cabecioscuro	*Aratinga weddellii*	Dosel
62	Batará Mayor	*Taraba major*	Sotobosque
63	Batará Alillano	*Thamnophilus schistaceus*	Sotobosque
64	Batará Murino	*Thamnophilus murinus*	Sotobosque
65	Batará Perlado	*Megastictus margaritatus*	Sotobosque
66	Batará Golioscuro	*Thamnomanes ardesiacus*	Sotobosque
67	Batará Cinéreo	*Thamnomanes caesius*	Sotobosque
68	Hormiguerito Golillano	*Isleria hauxwelli*	Sotobosque
69	Hormiguerito Bigotudo	*Myrmotherula ignota*	Sotobosque
70	Hormiguerito Flanquiblanco	*Myrmotherula axillaris*	Sotobosque
71	Hormiguero Gorjeador Peruano	*Hypocnemis peruviana*	Sotobosque
72	Hormiguero Gris	*Cercomacra cinerascens*	Sotobosque
73	Hormiguero Carinegro	*Myrmoborus myotherinus*	Sotobosque
74	Hormiguero Hombriblanco	*Akletos melanoceps*	Sotobosque
75	Hormiguero Plomizo	*Myrmelastes hyperythrus*	Sotobosque
76	Hormiguero Cachetiblanco	*Gymnopithys leucaspis*	Sotobosque
77	Trepatroncos Pardo	*Dendrocincla fuliginosa*	Sotobosque
78	Trepatroncos Barbiblanco	*Dendrocincla merula*	Medio
79	Trepatroncos Piquicuña	*Glyphorynchus spirurus*	Sotobosque
80	Trepatroncos Golianteado	*Xiphorhynchus guttatus*	Medio
81	Trepatroncos Piquirrecto	*Dendroplex picus*	Medio
82	Xenops Dorsillano	*Xenops minutus*	Sotobosque
83	Limpiafronda Lomirrufa	*Philydor erythrocercum*	Sotobosque
84	Tiranolete Coroniamarillo	*Tyrannulus elatus*	Medio
85	Mosquerito Ventriocráceo	*Mionectes oleagineus*	Sotobosque
86	Alitorcido Pardo	*Cnipodectes subbrunneus*	Sotobosque
87	Mosquerito bigotudo	*Myiobius barbatus*	Sotobosque
88	Mosquerito Colirrojizo	*Terenotriccus erythrurus*	Dosel
89	Neopipo Canelo	*Neopipo cinnamomea*	Sotobosque
90	Mosquero Ventriazufrado	*Myiodynastes luteiventris*	Sotobosque
91	Mosquero Picudo	*Megarynchus pitangua*	Medio
92	Tirano Tropical	*Tyrannus melancholicus*	Medio
93	Picoplano Colirrufo	*Ramphotrigon ruficauda*	Sotobosque

94	Atila Ventricitrino	*Attila citriniventris*	Medio
95	Atila Polimorfo (Variable)	*Attila spadiceus*	Sotobosque
96	Cotinga Roja Cuellinegra	*Phoenicircus nigricollis*	Medio
97	Querula (Higuero) Gorgipúrpura	*Querula purpurata*	Medio
98	Pijá Gritona	*Lipaugus vociferans*	Dosel
99	Saltarincillo Enano	*Tyranneutes stolzmanni*	Dosel
100	Saltarín Dorsiazul	*Chiroxiphia pareola*	Sotobosque
101	Saltarín Coroniazul	*Lepidothrix coronata*	Sotobosque
102	Saltarín Rayado	*Machaeropterus striolatus*	Sotobosque
103	Saltarín Capuchidorado	*Ceratopipra erythrocephala*	Sotobosque
104	Urraca Violácea	*Cyanocorax violaceus*	Medio
105	Soterrey Mirlo	*Campylorhynchus turdinus*	Medio
106	Soterillo Piquilargo	*Ramphocaenus melanurus*	Sotobosque
107	Zorzal Carigrís	*Catharus minimus*	Sotobosque
108	Tangara Urraca	*Cissopis leverianus*	Medio
109	Tangara Verdidorada	*Tangara schrankii*	Dosel
110	Mielero Púrpureo	*Cyanerpes caeruleus*	Dosel
111	Mielero Verde	*Chlorophanes spiza*	Dosel
112	Tangara Hormiguera Coronirroja	*Habia rubica*	Dosel
113	Oropéndola Dorsirrojiza	*Psarocolius angustifrons*	Dosel
114	Oropéndola Verde	*Psarocolius viridis*	Dosel
115	Oropéndola Oliva	*Psarocolius bifasciatus*	Dosel
116	Cacique Lomiamarillo	*Cacicus cela*	Dosel
117	Cacique Lomirrojo	*Cacicus haemorrhous*	Dosel
118	Bolsero Hombriamarillo	*Icterus cayanensis*	Dosel
119	Eufonia Loriblanca	*Euphonia chrysopasta*	Dosel

Fuente: Procapcon, 2022.

Concatenando la información de los estratos de forrajeo y el gremio alimenticio se observó que las aves insectívoras de estrato sotobosque corresponden a 27 spp. (50 % de este grupo), al igual que la riqueza del gremio de los frugívoros está concentrada, mayormente, en los estratos medios y bajos del bosque representando el 17 % (6 spp.) en sotobosque y el 39 % (14 spp.) en el estrato medio.

Esta riqueza es clave, ya que informa que en los sitios de muestreo al interior del Bloque 90-Sahino existe aún bosques con una adecuada integridad ecológica que permite la presencia de un número significativo de aves sensibles a intervención de sus hábitats. Es conocido que aves insectívoras de sotobosque son las primeras afectadas ante intervenciones relacionadas a la extracción de petróleo en la amazonia ecuatoriana (Canaday and Rivadeneyra, 2004).

Pese a esto los resultados no pueden ser atribuidos a factores de intervención específicos debido a la carencia de un diseño que busque identificar los factores que están afectando dicha diversidad (Feisinger, 2004). Pero son consistentes para mencionar que todos los sitos de muestreo cuantitativos existen buenas condiciones de conservación. En estas áreas la comunidad de aves aún mantiene una estructura trófica funcional con presencia de aves depredadores y detritívoras en la cima de la cadena alimenticia, pero con ausencia de aves sensibles como las insectívoras de sotobosque.

8.2.12. Estado de Conservación

A nivel nacional según la lista roja de las aves del Ecuador cinco especies: Amazona Harinosa *Amazona farinosa el* Caracara Ventriblanco (*Ibycter americanus)* el Halcón Montés Dorsigrís (*Micrastur mirandollei)* el Jacamar Grande (*Jacamerops aureus*) y el Gallinazo Rey (*Sarcoramphus papa*= se registran como casi amenazadas NT, una especie el Ibis Caripelado (*Phimosus infuscatus)* no ha sido evaluada y las restantes especies se enlistan en el estatus de Consideración menor (LC) (Freile et al., 2019). Seis especies se enlistan a nivel internacional, según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) tres especies tienen un estado comprometedor como vulnerables VU: el Tucán Goliblanco (*Ramphastos tucanus*)

el Tucán Piquiacanalado (*Ramphastos vitellinus)* y la Paloma Rojiza (*Patagioenas subvinacea*) y tres como casi amenazadas NT la Amazona Harinosa (*Amazona farinosa*), el Loro Cachetinaranja (*Pyrilia barrabandi*) y el Tinamú Goliblanco (*Tinamus guttatus*), las restantes especies se enlistan como LC (IUCN, 2021).

Tomando en cuenta la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) se registraron 23 especies, las restantes especies no han sido evaluadas. En el apéndice II sumaron 22 las especies incluidas y en el apéndice III una especie. Estas especies no están necesariamente amenazadas de extinción, pero podrían llegar a estarlo, a menos que se controle estrictamente su comercio. De este grupo de especies las menos representadas en el presente muestreo biótico (que registraron menos de uno y dos individuos) fueron el Halcón Montés Dorsigrís (*Micrastur mirandollei*) el Elanio Piquigarfio *Helicolestes hamatus*), el Elanio Bidentado (*Harpagus bidentatus*), el Gavilán Zancón (*Geranospiza caerulescens*), el Alasable Pechigrís (*Campylopterus largipennis*), el Ermitaño Piquigrande (*Phaethornis malaris*), el Ermitaño Piquirrecto (*Phaethornis bourcieri*), el Ermitaño Rojizo (*Phaethornis ruber*), el Ermitaño Pechicanelo (*Glaucis hirsutus*) y el Búho Penachudo (Crestado) (*Lophostrix cristata*).

La presencia de cinco a seis especies amenazadas y enlistadas en listas rojas a nivel nacional e internacional respectivamente y la presencia de 22 especies incluidas dentro del CITES, resalta la importancia de la cobertura vegetal donde se levantó la información de campo para el BLOQUE 90-Sahino. Esta información pone de manifiesto que acciones clave deben desarrollarse en zonas inmediatas a los sitios de muestreo para mantener la cobertura vegetal y generar acciones para preservar los remanentes boscosos presentes.

Tabla 215. Aves Registradas en el Estudio que Constan en el Apéndice II y III del CITES

Nombres Comunes	Especies	CITES
Elanio Tijereta	*Elanoides forficatus*	II
Elanio Piquigarfio	*Helicolestes hamatus*	II
Elanio Bidentado	*Harpagus bidentatus*	II
Gavilán Zancón	*Geranospiza caerulescens*	II
Gavilán Campestre (Caminero)	*Rupornis magnirostris*	II
Búho Penachudo (Crestado)	*Lophostrix cristata*	II
Ermitaño Pechicanelo	*Glaucis hirsutus*	II
Barbita Colipálida	*Threnetes leucurus*	II
Ermitaño Rojizo	*Phaethornis ruber*	II
Ermitaño Barbiblanco	*Phaethornis hispidus*	II
Ermitaño Piquirrecto	*Phaethornis bourcieri*	II
Ermitaño Piquigrande	*Phaethornis malaris*	II
Alasable Pechigrís	*Campylopterus largipennis*	II
Tucán Goliblanco	*Ramphastos tucanus*	II
Tucán Piquiacanalado	*Ramphastos vitellinus*	II
Arasari Orejicastaño	*Pteroglossus castanotis*	III
Halcón Montés Dorsigrís	*Micrastur mirandollei*	II
Caracara Ventriblanco	*Ibycter americanus*	II
Caracara Negro	*Daptrius ater*	II
Loro Cachetinaranja	*Pyrilia barrabandi*	II
Amazona Harinosa	*Amazona farinosa*	II
Loro Coroninegro	*Pionites melanocephalus*	II
Perico Cabecioscuro	*Aratinga weddellii*	II

Fuente: Procapcon, 2022.

8.2.13. Especies Migratorias

Se registraron cuatro especies migratorias. Una especie: el Elanio Tijereta (*Elanoides forficatus*) es una especie considerada migratoria boreal con presencia de poblaciones residentes en el país. El Tirano Tropical (*Tyrannus melancholicus*) es una especie considerada migratoria austral que presentan poblaciones residentes en el país. Finalmente, dos especies: el Mosquero Ventriazufrado (*Myiodynastes luteiventris*) y el Zorzal Carigrís (*Catharus minimus*) son especies migratorias boreales (BirdLife International, 2020; Ridgely and Greenfield, 2006). Dos especies migratorias sin

poblaciones residentes en el país en busca de refugio en los sitios de muestreo del BLOQUE 90-Sahino resalta la importancia de la cobertura vegetal remanente y reafirman su importancia para la comunidad de aves en cada uno de los sitios de muestreo.

8.2.14. Sensibilidad de especies

Tabla 216. Sensibilidad de especies de avifauna registradas en el Bloque 90-Sahino

Nombre común	Especie	ESTADOS DE PROTECCIÓN UICN							DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA			USO LOCAL			MOVILIDAD			TOTAL	SENSIBILIDAD
		Sin categoría	LC	NE	NT	VU	EN	CR	LOCAL	REGIONAL	AMPLIA	PERMANENTE	ESTACIONAL	NINGUNO	INMÓVIL FAUNA	INMÓVIL FLORA	MÓVIL		
		0	1	2	3	4	5	6	5	2	0	2	1	0	2	1	0		
Tinamú Goliblanco	*Tinamus guttatus*				3					2		2					0	7	Media
Tinamú Cinéreo	*Crypturellus cinereus*		1							2		2					0	5	Baja
Tinamú Ondulado	*Crypturellus undulatus*		1							2		2					0	5	Baja
Pava de Spix	*Penelope jacquacu*		1							2		2					0	5	Baja
Garza Tigre Castaña	*Tigrisoma lineatum*		1							2				0			0	3	Baja
Ibis Caripelado	*Phimosus infuscatus*		1							2				0			0	3	Baja
Gallinazo Cabeciamarillo Mayor	*Cathartes melambrotus*		1							2				0			0	3	Baja
Gallinazo Negro	*Coragyps atratus*		1							2				0			0	3	Baja
Gallinazo Rey	*Sarcoramphus papa*		1							2				0			0	3	Baja
Elanio Tijereta	*Elanoides forficatus*		1							2				0			0	3	Baja
Elanio Piquigarfio	*Helicolestes hamatus*		1							2				0			0	3	Baja
Elanio Bidentado	*Harpagus bidentatus*		1							2				0			0	3	Baja

Gavilán Zancón	*Geranospiza caerulescens*		1							2				0			0	3	Baja
Gavilán Campestre (Caminero)	*Rupornis magnirostris*		1							2				0			0	3	Baja
Avefría Sureña (Ligle Sureño)	*Vanellus chilensis*		1							2				0			0	3	Baja
Paloma Plomiza	*Patagioenas plumbea*		1							2				0			0	3	Baja
Paloma Rojiza	*Patagioenas subvinacea*					4				2				0			0	6	Media
Paloma Perdiz Rojiza	*Geotrygon montana*		1							2				0			0	3	Baja
Paloma Frentigrís	*Leptotila rufaxilla*		1							2				0			0	3	Baja
Cuco Ardilla	*Piaya cayana*		1							2				0			0	3	Baja
Garrapatero Mayor	*Crotophaga major*		1							2				0			0	3	Baja
Garrapatero Piquiliso	*Crotophaga ani*		1							2				0			0	3	Baja
Búho Penachudo (Crestado)	*Lophostrix cristata*		1							2				0			0	3	Baja
Nictibio (Puntepalo) Común	*Nyctibius griseus*		1							2				0			0	3	Baja
Ermitaño Pechicanelo	*Glaucis hirsutus*		1							2				0			0	3	Baja
Barbita Colipálida	*Threnetes leucurus*		1							2				0			0	3	Baja
Ermitaño Rojizo	*Phaethornis ruber*		1							2				0			0	3	Baja
Ermitaño Barbiblanco	*Phaethornis hispidus*		1							2				0			0	3	Baja
Ermitaño Piquirrecto	*Phaethornis bourcieri*		1							2				0			0	3	Baja

Ermitaño Piquigrande	*Phaethornis malaris*		1							2				0			0	3	Baja
Alasable Pechigrís	*Campylopterus largipennis*		1							2				0			0	3	Baja
Trogón Colinegro	*Trogon melanurus*		1							2				0			0	3	Baja
Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico)	*Trogon viridis*		1							2				0			0	3	Baja
Trogón Coroniazul	*Trogon curucui*		1							2				0			0	3	Baja
Jacamar Paraíso	*Galbula dea*		1							2				0			0	3	Baja
Jacamar Grande	*Jacamerops aureus*		1							2				0			0	3	Baja
Buco Cuelliblanco	*Notharchus hyperrhynchus*		1							2				0			0	3	Baja
Barbudo Filigrana	*Capito auratus*		1							2				0			0	3	Baja
Barbudo Golilimón	*Eubucco richardsoni*		1							2				0			0	3	Baja
Tucán Goliblanco	*Ramphastos tucanus*					4				2				0			0	6	Media
Tucán Piquiacanalado	*Ramphastos vitellinus*					4				2				0			0	6	Media
Tucancillo Collaridorado	*Selenidera reinwardtii*		1							2				0			0	3	Baja
Arasari Orejicastaño	*Pteroglossus castanotis*		1							2				0			0	3	Baja
Arasari Bifajeado	*Pteroglossus pluricinctus*		1							2				0			0	3	Baja
Arasari Piquimarfil	*Pteroglossus azara*		1							2				0			0	3	Baja
Carpintero Penachiamarillo	*Melanerpes cruentatus*		1							2				0			0	3	Baja
Carpintero Goliamarillo	*Piculus flavigula*		1							2				0			0	3	Baja

Carpintero Pechiescamoso	*Celeus grammicus*		1							2				0			0	3	Baja
Carpintero Castaño	*Celeus elegans*		1							2				0			0	3	Baja
Carpintero Flavo (Cremoso)	*Celeus flavus*		1							2				0			0	3	Baja
Carpintero Fajeado	*Celeus torquatus*		1							2				0			0	3	Baja
Carpintero Lineado	*Dryocopus lineatus*		1							2				0			0	3	Baja
Carpintero Cuellirrufo	*Campephilus rubricollis*		1							2				0			0	3	Baja
Carpintero Cresticarmesí	*Campephilus melanoleucos*		1							2				0			0	3	Baja
Halcón Montés Dorsigrís	*Micrastur mirandollei*		1							2				0			0	3	Baja
Caracara Ventriblanco	*Ibycter americanus*		1							2				0			0	3	Baja
Caracara Negro	*Daptrius ater*		1							2				0			0	3	Baja
Loro Cachetinaranja	*Pyrilia barrabandi*				3					2		2					0	7	Media
Amazona Harinosa	*Amazona farinosa*				3					2		2					0	7	Media
Loro Coroninegro	*Pionites melanocephalus*		1							2		2					0	5	Baja
Perico Cabecioscuro	*Aratinga weddellii*		1							2		2					0	5	Baja
Batará Mayor	*Taraba major*		1							2				0			0	3	Baja
Batará Alillano	*Thamnophilus schistaceus*		1							2				0			0	3	Baja
Batará Murino	*Thamnophilus murinus*		1							2				0			0	3	Baja
Batará Perlado	*Megastictus margaritatus*		1							2				0			0	3	Baja

Batará Golioscuro	*Thamnomanes ardesiacus*		1							2				0			0	3	Baja
Batará Cinéreo	*Thamnomanes caesius*		1							2				0			0	3	Baja
Hormiguerito Golillano	*Isleria hauxwelli*		1							2				0			0	3	Baja
Hormiguerito Bigotudo	*Myrmotherula ignota*		1							2				0			0	3	Baja
Hormiguerito Flanquiblanco	*Myrmotherula axillaris*		1							2				0			0	3	Baja
Hormiguero Gorjeador Peruano	*Hypocnemis peruviana*		1							2				0			0	3	Baja
Hormiguero Gris	*Cercomacra cinerascens*		1							2				0			0	3	Baja
Hormiguero Carinegro	*Myrmoborus myotherinus*		1							2				0			0	3	Baja
Hormiguero Hombriblanco	*Akletos melanoceps*		1							2				0			0	3	Baja
Hormiguero Plomizo	*Myrmelastes hyperythrus*		1							2				0			0	3	Baja
Hormiguero Cachetiblanco	*Gymnopithys leucaspis*		1							2				0			0	3	Baja
Trepatroncos Pardo	*Dendrocincla fuliginosa*		1							2				0			0	3	Baja
Trepatroncos Barbiblanco	*Dendrocincla merula*		1							2				0			0	3	Baja
Trepatroncos Piquicuña	*Glyphorynchus spirurus*		1							2				0			0	3	Baja
Trepatroncos Golianteado	*Xiphorhynchus guttatus*		1							2				0			0	3	Baja
Trepatroncos Piquirrecto	*Dendroplex picus*		1							2				0			0	3	Baja
Xenops Dorsillano	*Xenops minutus*		1							2				0			0	3	Baja

Limpiafronda Lomirrufa	*Philydor erythrocercum*		1							2				0			0	3	Baja
Tiranolete Coroniamarillo	*Tyrannulus elatus*		1							2				0			0	3	Baja
Mosquerito Ventriocráceo	*Mionectes oleagineus*		1							2				0			0	3	Baja
Alitorcido Pardo	*Cnipodectes subbrunneus*		1							2				0			0	3	Baja
Mosquerito bigotudo	*Myiobius barbatus*		1							2				0			0	3	Baja
Mosquerito Colirrojizo	*Terenotriccus erythrurus*		1							2				0			0	3	Baja
Neopipo Canelo	*Neopipo cinnamomea*		1							2				0			0	3	Baja
Mosquero Ventriazufrado	*Myiodynastes luteiventris*		1							2				0			0	3	Baja
Mosquero Picudo	*Megarynchus pitangua*		1							2				0			0	3	Baja
Tirano Tropical	*Tyrannus melancholicus*		1							2				0			0	3	Baja
Picoplano Colirrufo	*Ramphotrigon ruficauda*		1							2				0			0	3	Baja
Atila Ventricitrino	*Attila citriniventris*		1							2				0			0	3	Baja
Atila Polimorfo (Variable)	*Attila spadiceus*		1							2				0			0	3	Baja
Cotinga Roja Cuellinegra	*Phoenicircus nigricollis*		1							2				0			0	3	Baja
Querula (Higuero) Gorgipúrpura	*Querula purpurata*		1							2				0			0	3	Baja
Pijá Gritona	*Lipaugus vociferans*		1							2				0			0	3	Baja
Saltarincillo Enano	*Tyranneutes stolzmanni*		1							2				0			0	3	Baja

Saltarín Dorsiazul	*Chiroxiphia pareola*		1							2				0			0	3	Baja
Saltarín Coroniazul	*Lepidothrix coronata*		1							2				0			0	3	Baja
Saltarín Rayado	*Machaeropterus striolatus*		1							2				0			0	3	Baja
Saltarín Capuchidorado	*Ceratopipra erythrocephala*		1							2				0			0	3	Baja
Urraca Violácea	*Cyanocorax violaceus*		1							2				0			0	3	Baja
Soterrey Mirlo	*Campylorhynchus turdinus*		1							2				0			0	3	Baja
Soterillo Piquilargo	*Ramphocaenus melanurus*		1							2				0			0	3	Baja
Zorzal Carigrís	*Catharus minimus*		1							2				0			0	3	Baja
Tangara Urraca	*Cissopis leverianus*		1							2				0			0	3	Baja
Tangara Verdidorada	*Tangara schrankii*		1							2				0			0	3	Baja
Mielero Púrpureo	*Cyanerpes caeruleus*		1							2				0			0	3	Baja
Mielero Verde	*Chlorophanes spiza*		1							2				0			0	3	Baja
Tangara Hormiguera Coronirroja	*Habia rubica*		1							2				0			0	3	Baja
Oropéndola Dorsirrojiza	*Psarocolius angustifrons*		1							2				0			0	3	Baja
Oropéndola Verde	*Psarocolius viridis*		1							2				0			0	3	Baja
Oropéndola Oliva	*Psarocolius bifasciatus*		1							2				0			0	3	Baja
Cacique Lomiamarillo	*Cacicus cela*		1							2				0			0	3	Baja

Cacique Lomirrojo	*Cacicus haemorrhous*		1							2				0			0	3	Baja
Bolsero Hombriamarillo	*Icterus cayanensis*		1							2				0			0	3	Baja
Eufonia Loriblanca	*Euphonia chrysopasta*		1							2				0			0	3	Baja

Fuente: Procapcon, 2022.

A través del análisis de la sensibilidad dentro del Bloque 90-Sahino, correlacionando factores de conservación, distribución y uso del recurso, tenemos: Cinco de las 93 especies identificadas se catalogan como de sensibilidad media al alcanzar 7 punto de sensibilidad representando el 5,4% de todas las especies esperadas. 88 especies restante se catalogan como de baja sensibilidad, representando el 94,6% de todas las especies identificadas.

8.2.15. Especies Indicadoras

Las especies indicadoras de una buena integridad ecológica del ecosistema son aquellas de alta sensibilidad ambiental. En este grupo corresponde al 37 % (44 spp.) de las especies registradas en el estudio. Entre estas especies, las que registraron menor abundancia (un individuo) fueron: el Tangara Verdidorada (*Tangara schrankii*), la Limpiafronda Lomirrufa (*Philydor erythrocercum*), el Trepatroncos Barbiblanco (*Dendrocincla merula*), el Batará Perlado (*Megastictus margaritatus*), el Ermitaño Piquirrecto (*Phaethornis bourcieri*), el Ermitaño Piquigrande (*Phaethornis malaris*), el Carpintero Goliamarillo (*Piculus flavigula*) y el Barbudo Golilimón (*Eubucco richardsoni*). Especies de baja sensibilidad ambiental son consideradas especies que pueden estar presentes en habitas intervenidos, estas registraron el 22 % de las especies. Entre las especies abundantes (>10 individuos) de ese grupo se pueden citar al Cacique Lomiamarillo (*Cacicus cela),* el Hormiguerito Bigotudo (*Myrmotherula ignota), el* Carpintero Penachiamarillo (*Melanerpes cruentatus*), el Cuco Ardilla (*Piaya cayana*) y el Gavilán Campestre (Caminero) (*Rupornis magnirostris*) especies típicamente encontradas en áreas abiertas. Las especies con mediana sensibilidad ambiental sumaron 46 spp. (39 %).

La presencia de un alto número de especies indicadoras de buena integridad ecológica (44 especies) resalta la importancia de la precias de cobertura vegetal en los sitios de muestro dentro del Bloque 90-Sahino. Dentro del bloque se pudieron registrar bosques secundarios con evidente intervención humana asociada a la extracción de madera y también bosques en buen estado de conservación. Una mayor presencia de especies indicadoras de ecosistemas mediamente intervenidos y poco intervenidos reflejan una comunidad de aves típica de paisajes poco intervenidos y semi-abiertos.

8.2.16. Especies Endémicas

No se registraron especies con algún grado de endemismo (Ridgely and Greenfield, 2006)

8.2.17. Uso del Recurso

Producto de las entrevistas informales, se conoce que los loros pericos y guacamayos, son usados como mascotas por pobladores locales, también, de forma informal es conocido que casualmente, pavas o perdices en la alimentación, pero esta información no fue corroborada directamente.

8.2.18. Áreas Sensibles

Los remanentes de bosque nativo registrados en todos los puntos de muestreo cuantitativos son considerados áreas sensibles, ya que albergan una diversidad biológicamente significativa de aves. Estos remanentes boscosos proveen a la avifauna los recursos críticos para su presencia como, alimento, sitios de descanso y anidación.

8.2.19. Discusión

El registro de 119 especies de aves representa el 17.1 % de la avifauna registrada para la Amazonía ecuatoriana y el 7,1 % de las aves registradas en el Ecuador Continental. En todos los sitios de muestreo cuantitativo se registraron comunidades de aves con una diversidad biológicamente significativa, la que está presente en bosques primarios y remanentes de bosques secundarios, los cuales brinda a la comunidad de aves lo recursos críticos para su presencia como alimento, refugio sitios de nidificación, y sitios de resguardo temporal para las especies migratorias registradas. En este contexto, las áreas de vegetación nativa registrada en todos los puntos de muestreo del Bloque 90-Sahino son esencial para la presencia de estas especies.

Para el análisis de dominancia, se puede establecer, que la curva rango abundancia (curva de Whittaker) muestra una pendiente pronunciada, mostrando una comunidad de aves dominante y medianamente equitativa, con especies comunes y abundantes que agrupan muchos individuos (lado izquierdo de la siguiente figura) y una cantidad de individuos de especies raras (lado inferior

derecho). Esta condición está presente en áreas intervenidas, paisajes dominados por especies (comunes-abundantes) que se benefician de recursos presentes. Condiciones semejantes de intervención a las registradas en todos los sitios de muestreo. Por el contrario, en sitios intervenidos, especies especialistas y raras tiende a desaparecer de estas áreas. El menor valor de diversidad se registró en el sitio de muestreo PMA 02 (0,93), cuyo valor indicaría un aumento muy leve de la dominancia, pero sin llegar a ser un sitio que se caracterice por presentar dominancia de especies. Esto se corroborar al revisar la curva de dominancia de cada sitio, donde se observó que todos los sitios presentaron poca dominancia y fueron medianamente equitativos. Esto se da porque los sitios de muestreo poseen características que permiten mantener una mayor diversidad y baja dominancia, dadas sus condiciones ecológicas.

En cuanto al análisis de la diversidad alfa, para el análisis de Shannon-Wiener, que al interior del Bloque 90-Sahino se registraron 119 especies, 661 individuos, el índice de Shannon H´ (log base e) = 4,26, y evidencia una alta equidad. El índice de Simpson general fue Cinv = 0,98 reflejan un valor correlacionado con hábitats de alta diversidad, una alta equidad y consecuentemente poca dominancia en la comunidad de aves registrada en los sitios de muestreo al interior del Bloque 90-Sahino.

Se registró un número significativo de aves sensibles esto refleja que los bosques secundarios presentan una adecuada integridad ecológica que permite la presencia de las mismas. Es conocido que aves insectívoras de sotobosque son las primeras afectadas ante intervenciones relacionadas a la extracción de petróleo en la amazonia ecuatoriana (Canaday and Rivadeneyra, 2004).

En términos de uso de suelo uno de los principales impactos que pudieron ser percibidos para la comunidad de aves en los sitios de muestreo al interior del Bloque 90-Sahino fueron la presencia de senderos para extracción de madera y la explotación de madera, especialmente en la zona centro sur en los territorios correspondientes a zonas colonas, en términos generales, las condiciones de conservación en la zona Norte, presentó mejores condiciones al ser zonas habitadas en su mayoría por comunas indígenas, se evidenció sitios de extracción de madera pero no en la magnitud que en la zona sur-centro. Ante esto, medidas de mitigación para los mismos son ampliamente conocidas.

En términos de conservación *per se*, la mejor opción es la adquisición de tierras para la conservación, otras alternativas son generar planes de manejo con los propietarios buscando mantener parches de vegetación nativa de la mano de actividades productivas, esto aseguraría una funcionalidad ecosistémica, actividades de manejo silvopastoriles para el ganado pueden generar conectividad entre áreas de vegetación nativa cercana.

8.3. CONCLUSIONES AVES

La diversidad de aves en el área corresponde a un total de 119 especies agrupadas en 96 géneros, 33 familias y 15 órdenes y representan el 17,1 % de la avifauna registrada para la amazonia ecuatoriana. Estos resultados muestran que los sitios de muestreo al interior del BLOQUE 90-Sahino conservan una importante diversidad de aves.

El sitio de muestreo cuantitativos con mayor número de especie fue el PMA 05 TIGRE PLAYA con 39 (±7,83 IC 95 %) especies, y el PMA 02 LA CALUMEÑA, PLATAFORMA E presentó el menor número de especies (18 spp). El resultado refleja las mejores condiciones ecológicas poco y medianamente intervenidas en la comuna Tigre Playa.

El grado de conservación de los sitios de muestro cuantitativo en la comuna Tigre Playa son mejor conservados y fuera de esta localidad fue similar en todos los sitios de muestreo cuantitativo (bosque secundario con extracción de madera) y en también en los sitios de muestreo cualitativos donde (Bosque secundario, cultivos y vías de acceso).

Según las curvas rango-abundancia, la comunidad de aves presente es poco dominante y medianamente equitativa. La avifauna estuvo mayormente representada por especies comunes-abundantes, pero con un considerable número de especie raras. Los resultados reflejan la

importancia de la cobertura vegetal (secundaria) presentes en los sitios de muestreo cuantitativos donde aún se refugian un importante número de especies raras.

Los índices de diversidad en el área estudio consideran los sitios cuantitativos de mediana y alta diversidad y en conjunto el Bloque 90-Sahino muestra una alta diversidad. La conjunción de la diversidad de los nueve sitios resalta la importancia de la cobertura vegetal nativa presente en los sitios de muestreo del Bloque 90-Sahino.

Las curvas de acumulación y los estimadores de la riqueza Chao 1 y 2 no mostraron fases no asintóticas, sugiriendo que muchas especies faltan aún por registrar, mismas que irán sumándose conforme se aumente el esfuerzo de muestreo.

El porcentaje de registro de aves según los estimadores de la riqueza Chao 1 y 2 en los sitios de muestro cuantitativo fluctuaron entre 66 % y 80 %, lo que sugiere que un porcentaje significativo de aves aún no se registran.

Se registró un número de especie con alta sensibilidad ambiental biológicamente significativo. Aunque la sumatoria de especies de aves con sensibilidad ambiental media y baja estuvieron mayormente presentes, sugiriendo que estas especies pueden tener un alto nivel de resiliencia ante cambios de su entorno situación que refleja niveles de intervención del área de estudio.

Áreas sensibles se consideran todas aquellas donde se realizó levantamiento de información cuantitativa, ya que la composición de especies resalta la importancia de los remanentes boscosos como áreas críticas para la presencia de esta avifauna.

Sumaron cinco y seis las especies de aves con estatus de conservación comprometedoras a nivel nacional e internacional y 22 especies están enlistadas en el apéndice del CITES. Situación que resala aún más la importancia de los bosques presentes en los sitios de muestreo del BLOQUE 90-Sahino ya que proveen los recursos críticos para la presencia de estas especies de importancia.

Los resultados obtenidos en el presente muestreo biótico no reflejan condición alguna de influencia o efecto de las facilidades para extracción de hidrocarburo, sin embargo, si reflejan las condiciones de integridad ecológica de cada uno de los sitios de muestreo cuantitativos

Finalmente, los resultados (estadísticos y ecológicos) reflejan la presencia de una comunidad de aves típica de en áreas medianamente intervenidas.

9.1. METODOLOGÍA APLICADA

9.1.1. Trabajo de Campo

La fase de campo correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental dentro del bloque 90-Sahino, se realizó durante 30 días, desde el 3 de febrero al 4 de marzo de 2022.

El muestreo y catalogación de los anfibios y reptiles se fundamentó en dos tipos de muestreo: muestreos cuantitativos (nueve localidades) y cualitativos (17 localidades) en 17 locaciones previamente establecidas.

9.1.1.1. Técnicas de Monitoreo

Los monitoreos consistieron en caminatas lentas sobre un transecto buscando la mayor cantidad de herpetofauna existente en el lugar mediante Registros de Encuentros Visuales (REV). Para evitar reconteos de especímenes, los mismos fueron capturados y liberados concluida la jornada de trabajo en cada punto.

Muestreo cuantitativo: transectos de 400 x 4 m (1600 m2). Adicionalmente, se implementaron cuatro Parcelas de Hojarasca (PH) de 2 x 2 (4 m2), en cada sitio de muestreo.

Muestreo cualitativo: transectos fueron de 200 x 4 m (800 m2) y se realizaron Recorridos Libres, en el cual la estandarización consistió en el tiempo dedicado a cada transecto.

9.1.1.2. Registros por encuentros visuales (REV-Cuantitativo)

Esta técnica es usada para medir la composición de especies, la abundancia relativa, distribución espaciotemporal, épocas y lugares de reproducción (Lips et al., 1999). Para aplicar esta técnica se realizaron caminatas diurnas de cuatro horas de duración (de 8:00 a 12:00) y nocturnas de cuatro horas (de 18:30 a 22:30).

Foto 177. Registros por encuentros visuales



Fuente: Procapcon, 2022.

9.1.1.3. Parcelas de Hojarasca (Cuantitativo)

Esta técnica consiste en la remoción de hojarasca, con ayuda de un rastrillo, dentro de cuadrantes. La ventaja de esta técnica consiste en reportar anfibios y reptiles de actividad fosorial o semifosorial, difícilmente detectados con otras técnicas (Lips et al., 1999; Eymann et al., 2010).

Foto 178. Muestreo en las parcelas de hojarasca



Fuente: Procapcon, 2022.

9.1.2. Observación y recorridos libres (Cualitativo)

Esta técnica es usada para medir la riqueza de especies durante los recorridos cualitativos (Lips et al., 1999). Para aplicar esta técnica se realizaron caminatas diurnas de una hora y 30 minutos de duración.

Foto 179. Recorridos libres dentro de la zona de influencia del Bloque 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

9.1.2.1. Registro de información

La información obtenida de los individuos registrados en el presente estudio contempló: hora del registro, sustrato sobre el que se registró, altura aproximada, sexo del individuo (de ser posible, mediante vocalización o presencia de dimorfismos sexuales).

Foto 180. Registro de información durante los monitoreos nocturnos



Fuente: Procapcon, 2022.

9.1.2.2. Manipulación y preservación de individuos

Los anfibios, saurios y serpientes no venenosas fueron colectados con la mano, siguiendo protocolos sugeridos por Eekhout (2010) y transportados en fundas plásticas (o de tela) con una parte del sustrato en el que fueren reportados, para después ser fotografiados y correctamente identificados. Para la manipulación de serpientes venenosas se emplearon un gancho especializado para serpientes, y su traslado se realizó estrictamente en fundas de tela.

Foto 181. Liberación de especímenes después de su identificación



Fuente: Procapcon, 2022.

9.1.3. Procesamiento y Análisis de Datos

Para analizar la biodiversidad, se emplearon los programas Excel, EstimateS y Past.

9.1.4. Análisis General

9.1.5. Análisis Cuantitativo

9.1.5.1. Riqueza de Especies

Se refiere al número total (cuantitativas y cualitativas) de especies reportadas durante el estudio. La riqueza de especies es tratada como la medida -simbólica- de diversidad biológica (Magurran, 2004). Esta medida nos ayuda a interpretar únicamente la composición de la comunidad, por lo tanto, no representa por sí sola una determinante del estado en el que se encuentra una comunidad, en este caso, de herpetofauna en el momento del monitoreo.

9.1.5.2. Abundancia Absoluta

La abundancia total o absoluta constituye el número de individuos capturados y o registrados en cada uno de los puntos de muestreo y a su vez, en cada área analizada (Halffer et al. 2001), para este enunciado se toman en cuenta únicamente los puntos cuantitativos.

Las categorías de abundancia se tomaron en cuenta de la siguiente manera:

Rara = 1 individuo
Poco Común = 2-5 individuos
Común = 6-10 individuos
Abundante = más de 10 individuos

9.1.5.3. Abundancia Relativa

La abundancia relativa (Pi) es la distribución de los individuos entre las especies de una comunidad. Esta medida se refiere a la representatividad de un individuo dividiendo el número de individuos de una especie para el total de individuos capturados, extrapolando este valor con la riqueza específica (Magurran, 1998).

La fórmula de cálculo es:

$$Pi = \frac{ni}{N}$$

Dónde:
ni = es el número de individuos de la especie i
N = número total de individuos de la muestra

9.1.6. Diversidad de Especies

9.1.6.1. Índice de Shannon (H')

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre al predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1998; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra.

La fórmula de cálculo es:

$$H' = \sum pi \, ln \, pi$$

Donde pi es la proporción con que cada especie aporta al total de individuos.

La interpretación de este índice se la hizo en base a lo sugerido por Magurran (1998), quien indica que los valores menores a 1,5 se consideran como diversidad baja, los valores entre 1,6 a 3 es considerada como diversidad media y los valores iguales o Mayores a 3,01 son considerados como una diversidad alta.

9.1.6.2. Índice de Simpson (D)

Este índice mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una población de N individuos, que provengan de la misma especie. El índice varía inversamente con la heterogeneidad si los valores del índice decrecen la diversidad crece (Cerón, 2003).

La fórmula de cálculo es:

$$\lambda = \sum pi^2$$

9.1.6.3. Curva de acumulación de especies

Las curvas de acumulación de especies, en las que se representa el número de especies acumulado en el inventario frente al esfuerzo de muestreo empleado, son una potente metodología para estandarizar las estimas de riqueza obtenidas en distintos trabajos de inventariado. Además, permiten obtener resultados más fiables en análisis posteriores y comparar inventarios en los que se han empleado distintas metodologías y/o diferentes niveles de esfuerzo (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003).

9.1.6.4. Índice de Chao 1

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en las muestras (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992). S es el número de especies en una muestra, a es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de singletons) y b es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de doubletons).

La fórmula de cálculo es:

$$\text{Chao 1} = S + a2 / 2\,b$$

Dónde:

S= número de especies de la muestra
a= número de especies singletons
b= número de especies doubletons

9.1.6.5. Índice de Chao 2

El índice de Chao 2 es un modelo no paramétrico de análisis de datos de diversidad. Este análisis no se ajusta a un modelo determinado ni específico. Al contrario del índice de Chao 1, este no se basa en la abundancia de las especies en un conjunto dado, si no que requiere solamente datos de presencia-ausencia, por lo cual es ideal para el análisis de datos cualitativos. En este análisis se toman en cuenta las especies que ocurren en solamente en una muestra y a especies que ocurren en exactamente dos muestras (Moreno, 2001).

La fórmula de cálculo es:

$$\text{Chao 2} = S + L2 / 2\,M$$

Dónde:

S= número de especies de la muestra
L= número de especies que ocurren solamente en una muestra (especies “únicas”)
M= número de especies que ocurren en exactamente dos muestras

9.1.7. Índices de similitud de especies

9.1.7.1. Índice de Jaccard (J)

Este índice estadístico mide la similitud entre comunidades o estaciones de muestreo a partir de matrices de presencia-ausencia.

Estas distancias serán expresadas en términos porcentuales usando el coeficiente de similitud de Jaccard (Lennon et al. 2001) mediante el software estadístico Past 4.0

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

Dónde:

a: número de especies en A
b: número de especies en B
c: número de especies presentes en A y B

9.1.7.2. Índice de Bray-Curtis (B-C)

El índice de Bray–Curtis se considera como una medida de la diferencia entre las abundancias de cada especie presente en dos muestras (Brower y Zar, 1984; Hernandez y Beltrones, 2008). La medida de este índice varía de 0 a 1, siendo 1 el indicativo de mayor similitud entre muestras (100%).

9.1.8. Aspectos Ecológicos

9.1.8.1. Nicho trófico

El Gremio trófico se refiere a como una especie utiliza los recursos, en este caso alimenticios, en relación con otras especies dentro de un ecosistema (Zhang et al., 2019). Se identifican las preferencias alimentarias de anfibios y reptiles en los puntos de monitoreo, pudiendo ser dietas basadas en invertebrados o vertebrados y ser generalistas o especialistas dentro de su grupo (Vitt y de la Torre, 1996; Menéndez-Guerrero, 2001).

9.1.8.2. Distribución vertical (estrato)

La importancia de entender la estrecha relación de algunas especies de anfibios y reptiles con el tipo de fisonomía vegetal nos ayuda en comprender la estabilidad de las comunidades de herpetofauna (Inger, 1994) además de proporcionar más información del uso de recursos de una especie dentro del bosque (Zhang et al., 2019). Para determinar la distribución vertical de la herpetofauna registrada en este estudio, se tomó en cuenta cuatro niveles: acuático, terrestre, subdosel y dosel.

9.1.8.3. Hábito o actividad

Se denotó si el periodo de actividad de las especies fue diurno (son especies cuya actividad la realizan durante en el día), nocturno (especies que realizan sus actividades en la noche) o diurno-nocturno (especies que realizan sus actividades durante el día y la noche). Generalmente los organismos ectotérmicos entran en actividad pocas horas durante el día y se restringen a uno de los grupos antes descritos; sin embargo, algunas especies de hábitos diurnos como las lagartijas Anolis son registradas en la noche, por lo tanto, se recurre a literatura especializada para determinarlas dentro de un grupo (Ron et al., 2022; Torres-Carvajal et al., 2022).

9.1.8.4. Modos reproductivos

Los modos reproductivos adoptados por un organismo garantizan la supervivencia de la especie a través del tiempo. Los anfibios constituyen uno de los grupos que ha desarrollado la mayor variedad de estrategias reproductivas (Duellman, 1994; Haddad y Prado 2005). Para determinar las estrategias reproductivas de las especies registradas se siguió literatura especializada disponible en Ron et al. (2022) y la propuesta de Haddad y Prado (2005) para el caso de anfibios; mientras que para reptiles se usó la descripción disponible en Torres-Carvajal et al. (2022).

9.1.8.5. Estado de conservación y endemismo

El estado de conservación internacional se basó en las categorías de la Lista Roja de la UICN (UICN, 2022). En el caso de las evaluaciones nacionales, se siguieron las listas propuestas por Ron et al., (2022) y Carillo et al. (2005) para anfibios y reptiles respectivamente. Dentro de esta categoría

también se incluye información de las especies protegidas por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES, 2022).

Una especie endémica está definida como una especie que se distribuye en un lugar determinado (Komposch, 2017), por lo tanto, cuando se refiere a una especie endémica la misma se puede restringir a una localidad específica, por ejemplo, endémica de Sansahuari, o a una zona más amplia, por ejemplo, endémica de Sudamérica. En este caso se siguió la categoría descrita en Ron et al. (2022) para anfibios y Torres-Carvajal (2022) para reptiles.

9.1.8.6. Sensibilidad de especies

Para la determinación de la sensibilidad de especies de flora, se utilizó la metodología establecida por Domus, 2009; donde se desarrolló un esquema de calificación basada en varias variables bióticas donde se establecen valores de puntuación de diversos criterios evaluados por cada especie. Las especies de alta sensibilidad son aquellas que tienen un puntaje mayor o igual a 11. La sensibilidad media corresponde a las especies con un puntaje entre 6 a 10, las especies con un puntaje entre 1 a 5 son categorizadas como especies de baja sensibilidad y aquellas con un puntaje de 0 son consideradas como no sensibles (Domus, 2009).

Tabla 217. Criterios biológicos para la determinación de la sensibilidad

Criterios	Descripción			Puntuación
	(UICN) y nacional (Libro Rojo			
Estatus de protección	Nivel de protección que puede recaer en una especie, definido por la categorización de especies amenazadas internacionalmente	Nivel de protección	Estatus de protección más alto (6)	6
			Estatus de protección más bajo (cero) con las especies sin estatus de protección	0
Criterios	**Descripción**			**Puntuación**
Distribución geográfica	El criterio de distribución geográfica se define en tres niveles, los que están referidos al rango de distribución que presenta cada una de las especies.	Local	Endemismo local	5
		Regional	Distribución en Sudamérica	2
		Amplia	Ampliamente distribuida	0
Uso local	Se define también en tres niveles: Uso permanente, uso estacional y especies sin uso.	Permanente	Usada durante todo el año o frecuentemente	2
		Estacional	Usado estacionalmente o solo ocasionalmente	1
		Ninguno	No usada, o muy raramente usada	0
Movilidad	El criterio de movilidad está relacionado con la habilidad del organismo para moverse o huir (escapar) a consecuencia de un	Inmóvil	Animales pequeños con una limitada habilidad para huir desde sus zonas de refugios (Reptiles, anfibios y mamíferos	2 (Fauna) 1 Flora

	disturbio en su hábitat natural.		pequeños) y plantas.	
		Móvil	En el caso de aves y mamíferos grandes, como los felinos y camélidos, que pueden escapar fácilmente de los lugares perturbados.	0

Fuente: Domus Consultoría Ambiental SAC, 2009

Tabla 218. Criterios de sensibilidad para las especies de herpetofauna

Suma de los valores de sensibilidad	
PUNTUACIÓN	SENSIBILIDAD
1 a 5	Baja
6 a 10	Media
11 a más	Alta

Fuente: Domus Consultoría Ambiental SAC, 2009

9.1.8.7. Especies indicadoras

Los bioindicadores son organismos vivos que se utilizan para detectar la salud del ecosistema. Se utilizan para evaluar la salud ambiental y los cambios biogeográficos que tienen lugar en el medio ambiente (Gerhardt, 2002; Parmar et al., 2016). Por lo tanto, se reportó especies que se encuentren tanto en bosques bien conservados como en hábitats disturbados.

9.1.8.8. Especies de interés científico

Dentro de las especies de interés científico se reconoció a especies que no sean determinadas en todos sus estatus taxonómicos (sp.), especies de sensibilidad alta o especies que sean poco conocidas a nivel de historia natural.

9.1.8.9. Uso del recurso

Mediante el uso de entrevistas informales a guías locales, se mencionaron aquellas especies que potencialmente pueden ser utilizadas por las comunidades locales, sean como fuente de alimentación, comercio o entretenimiento.

9.1.9. Sitios de muestreo

Cuantitativos: Se localizó el mejor sector del remanente de bosque para la implementación de los transectos para el recorrido de 2000 m2.

Tabla 219. Sitios de Muestreo Cuantitativo.

Código	Área de Muestreo	Fecha de muestreo	Coordenadas WGS 84, ZONA 18 S				Hábitat de muestreo	Horas/día	Días de muestreo	Hora total
			Este (inicio)	Norte (inicio)	Este (fin)	Norte (fin)				
PMH-1	Plataforma A	3-5/2/2022	357750	10026221	357355	10026390	Bosque secundario	8	3	24
PMH-2	Punto 9 (Plataforma E y Acceso)	6-8/2/2022	352958	10011566	352861	10011953	Bosque secundario	8	3	24
PMH-3	Plataforma D	9-11/2/2022	354428	10015738	354353	10015806	Bosque secundario	8	3	24

PMH-4	Punto 5 (Acceso PTC-PTD)	12-14/2/2022	354197	10015150	353929	10014841	Bosque secundario	8	3	24
PMH-5	Punto 2 (Acceso PTB B-PTC)	18-20/2/2022	354035	10022147	353928	10021980	Bosque secundario	8	3	24
PMH-6	Plataforma B	21-23/2/2022	355019	10023397	355039	10023375	Bosque secundario	8	3	24
PMH-7	Punto 1 (Acceso PTB-PTF)	24-26/2/2022	353476	10023211	353298	10023203	Bosque secundario	8	3	24
PMH-8	Plataforma F	27-28/2-1/3/2022	351833	10022885	351722	10022610	Bosque secundario	8	3	24
PMH-9	Plataforma C	2-4/3/2022	354154	10019036	354501	10019160	Bosque secundario	8	3	24

Fuente: Procapcon, 2022.

9.1.10. Descripción de los sitios de muestreo cuantitativos

Plataforma A

Bosque secundario, suelos con hojarasca moderada, abundante platanillo, guadua y abundante vegetación baja, árboles entre 10 y 15 m de altura. La zona donde se ubicó el transecto tiene claros abundantes claros naturales, algunas zonas con suelo inundado. Existe intervención antrópica por extracción de madera.

Foto 182. Cobertura vegetal de la Plataforma A



Fuente: Procapcon, 2022.

Plataforma E

Bosque secundario, suelos con hojarasca moderada, abundante vegetación arbustiva, árboles entre 18 y 23 m de altura. La zona donde se ubicó el transecto tiene abundantes claros naturales y es colindante con pastizales. Existe intervención antrópica por extracción de madera.

Foto 183. Cobertura vegetal del Punto 9



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto 5:

Bosque secundario, suelos con hojarasca, árboles entre 18 y 23 m de altura. La zona donde se ubicó el transecto tiene claros naturales, al final del transecto existe una pendiente pronunciada y atraviesa un cuerpo de agua.

Foto 184. Cobertura vegetal de la Plataforma D



Fuente: Procapcon, 2022.

Plataforma D:

Su ecosistema característico es bosque secundario de tierra firme con pendientes poco pronunciadas en donde se observa alteración por extracción de madera y vías de acceso, gran cantidad de luz en el bosque, muy abierto y cantidad de hojarasca media.

Foto 185. Cobertura vegetal de la Plataforma D

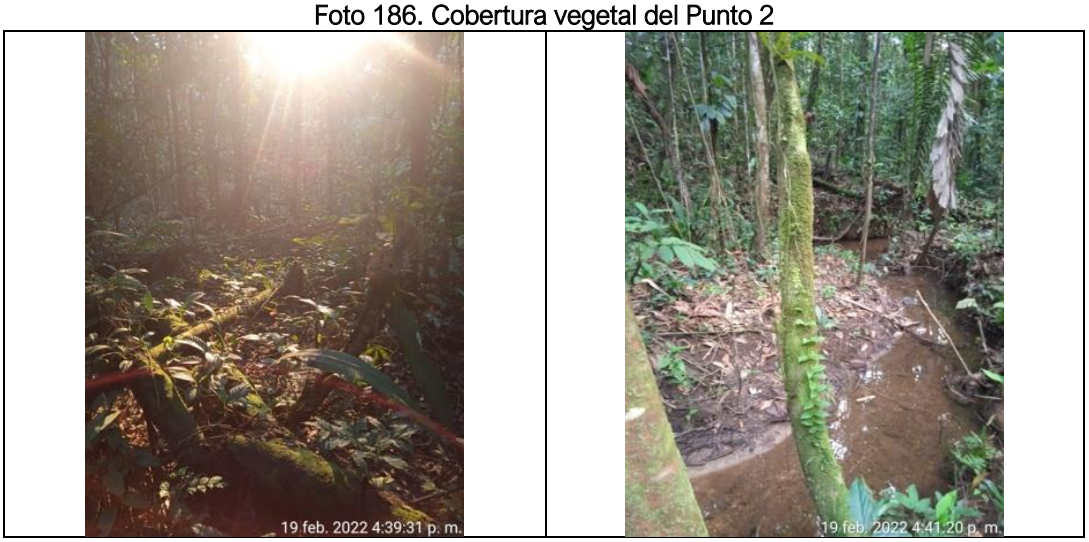


Fuente: Procapcon, 2022.

Punto 2:

Bosque secundario alterado con árboles caídos y sin copa, gran cantidad de hojarasca en el suelo, no mucha pendiente y alteración por gran cantidad de extracción de madera, cruzado por esteros pequeños y una gran cantidad de árboles caídos.

Foto 186. Cobertura vegetal del Punto 2



Fuente: Procapcon, 2022.

Plataforma B:

Bosque secundario de tierra firme con pendientes medias en donde se observa alteración por extracción de madera, gran cantidad de hojarasca y cruzado por pendientes extensas.

Foto 187. Cobertura vegetal de la Plataforma B



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto 1:

Bosque secundario tierra firme con pendientes de hasta 30° aproximadamente formando pequeñas zonas inundables estacionarias a los alrededores, es un pantano extenso con una gran población de morete, con presencia de alteración por extracción de madera, gran cantidad de hojarasca y cruzado por pendientes extensas.

Foto 188. Cobertura vegetal del Punto 1



Fuente: Procapcon, 2022.

Plataforma F:

Bosque secundario con árboles con altura máxima de 21 m, con varios árboles caídos sin copa con presencia de senderos y cuerpos de agua, Gran cantidad de esteros grandes cruzando el punto, y cantidad media de hojarasca.

Foto 189. Cobertura vegetal de la Plataforma F



Fuente: Procapcon, 2022.

Plataforma C:

Bosque secundario intervenido con una pendiente de 30° aproximadamente con árboles con una altura máxima de 23 m, formando pequeñas zonas inundables estacionarias a los alrededores con pocas hojarascas y árboles caído formando claros de bosque. Rodeado por pantanos pequeños.

Foto 190. Cobertura vegetal de la Plataforma C





Fuente: Procapcon, 2022.

Cualitativos: Se localizó el mejor sector aledaño de bosque para la implementación de los transectos para el recorrido de 800 m2.

Tabla 220. Sitios de Muestreo Cualitativo.

Código	Área de Muestreo	Fecha de muestreo	Coordenadas WGS 84, ZONA 18S				Hábitat de muestreo	Horas	Días de muestreo	Horas totales
			Este (inicio)	Norte (inicio)	Este (fin)	Norte (fin)				
POH-1	Plataforma A	4/2/22	357376	10026033	357521	10026255	Bosque secundario	2	1	2
POH-2	Punto 9	6/2/22	353018	10011324	352876	10011330	Pastizal	2	1	2
POH-3	Anexo Punto 9	7/2/22	352900	10012210	352844	10012016	Bosque secundario	2	1	2
POH-4	Punto 5	10/2/22	354347	10015105	354439	10015367	Bosque secundario	2	1	2
POH-5	Plataforma D	14/2/2022	353935	10014837	353812	10014665	Bosque secundario	2	1	2
POH-6	Punto 6	15/2/2022	354108	10013284	353996	10013767	Camino secundario	2	1	2
POH-7	Punto 7	15/2/2022	354389	10012620	354566	10012716	Camino secundario	2	1	2
POH-8	Punto 8	15/2/2022	353500	10012203	353311	10012185	Camino secundario	2	1	2
POH-9	Punto B	15/2/2022	355398	10012503	355279	10012382	Camino secundario	2	1	2
POH-10	Punto 2	20/2/2022	354014	10022094	354163	10022544	Bosque secundario	2	1	2
POH-11	Plataforma B	22/3/2022	355002	10023415	354902	10023534	Bosque secundario	2	1	2
POH-12	Punto A	24/2/2022	355263	10022656	355433	10022684	Bosque secundario	2	1	2
POH-13	Punto 1	26/2/2022	353395	10023259	353399	10023410	Bosque secundario	2	1	2
POH-14	Plataforma F	1/3/2022	351837	10022931	351826	10023103	Bosque secundario	2	1	2
POH-15	Plataforma C	4/4/2022	354318	10019009	354496	10018914	Bosque secundario	2	1	2
POH-16	Punto 3	2/3/2022	353816	10020895	354138	10019681	Bosque secundario	2	1	2
POH-17	Punto 4	5/3/2022	353966	10018069	353932	10017840	Bosque secundario	2	1	2

Fuente: Procapcon, 2022.

9.1.11. Descripción de los sitios de muestreo cualitativos

Plataforma A:

Bosque en regeneración con abundante vegetación herbaria y arbustiva.

Foto 191. Cobertura vegetal de la Plataforma A



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto 9

Pastizal amplio con remanentes de bosque y pequeños cuerpos de agua, cercano a la Plataforma E.

Foto 192. Cobertura vegetal del Punto 9



Fuente: Procapcon, 2022.

Anexo Punto 9:

Bosque secundario, abundante vegetación arbustiva, varios senderos y claros naturales, árboles entre 15 y 18 m de altura.

Foto 193. Cobertura vegetal de Anexo Punto 9



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto 5:

Bosque secundario, suelos con hojarasca moderada, poca vegetación baja, atraviesa un cuerpo de agua, pocos claros naturales, y árboles entre 18 y 23 m de altura.

Foto 194. Cobertura vegetal en el Punto 5



Fuente: Procapcon, 2022.

Plataforma D:

Su ecosistema característico bosque secundario de tierra firme con pendientes poco pronunciadas en donde se observa alteración por extracción de madera y vías de acceso, gran cantidad de luz en el bosque, muy abierto y cantidad de hojarasca media.

Foto 195. Cobertura vegetal de la Plataforma D



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto 6:

Presenta zona intervenida con presencia de camino, extracción de madera con pequeños parches de bosque rodeado de pastizal. Sin hojarasca ya que se encuentra en el camino.

Foto 196. Cobertura vegetal del Punto 6



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto 7:

Presenta zona intervenida con presencia de camino, extracción de madera con pequeños parches de bosque rodeado de pastizal. Sin hojarasca ya que se encuentra en el camino.

Foto 197. Cobertura vegetal del Punto 7



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto 8:

Presenta zona intervenida con presencia de camino, extracción de madera con pequeños parches de bosque rodeado de pastizal. Sin hojarasca ya que se encuentra en el camino.

Foto 198. Cobertura vegetal del Punto 8



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto B:

Presenta zona intervenida con presencia de camino, extracción de madera con pequeños parches de bosque rodeado de pastizal. Sin hojarasca ya que se encuentra en el camino.

Foto 199. Cobertura vegetal en el Punto B



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto 2:

Bosque secundario alterado con árboles caídos y sin copa, gran cantidad de hojarasca en el suelo, no mucha pendiente y alteración por gran cantidad de extracción de madera, cruzado por esteros pequeños y una gran cantidad de árboles caídos

Foto 200. Cobertura vegetal del Punto 2



Fuente: Procapcon, 2022.

Plataforma B:

Bosque secundario de tierra firme con pendientes medias en donde se observa alteración por extracción de madera, gran cantidad de hojarasca y cruzado por pendientes extensas.

Foto 201. Cobertura vegetal de la Plataforma B



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto A:

Bosque secundario tierra firme con pendientes de hasta 30° aproximadamente formando pequeñas zonas inundables estacionarias a los alrededores, con presencia de alteración por extracción de madera, y gran cantidad de árboles caídos y hojarasca.

Foto 202. Cobertura vegetal del Punto A



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto 1:

Bosque secundario tierra firme con pendientes de hasta 30° aproximadamente formando pequeñas zonas inundables estacionarias a los alrededores, es un pantano extenso con una gran población de morete, con presencia de alteración por extracción de madera. alteración por extracción de madera, gran cantidad de hojarasca y cruzado por pendientes extensas.

Foto 203. Cobertura vegetal del Punto 1



Fuente: Procapcon, 2022.

Plataforma F:

Bosque secundario con árboles con altura máxima de 21 m, con varios árboles caído sin copa con presencia de senderos y cuerpos de agua, Gran cantidad de esteros grandes cruzando el punto, y cantidad media de hojarasca.

Foto 204. Cobertura vegetal de la Plataforma F



Fuente: Procapcon, 2022.

Plataforma C:

Bosque secundario intervenido con una pendiente de 30° aproximadamente con árboles con una altura máxima de 23 m, formando pequeñas zonas inundables estacionarias con poca hojarasca y árboles caído formando claros de bosque. Rodeado por pantanos pequeños.

Foto 205. Cobertura vegetal de la Plataforma C



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto 3:

Bosque secundario de tierra firma con pendientes poco pronunciadas en donde se observa alteración por extracción de madera y zona inundable.

Foto 206. Cobertura vegetal del Punto 3



Fuente: Procapcon, 2022.

Punto 4:

Bosque secundario inundable estacionario con poca alteración y sin presencia de árboles emergentes, río a lo largo del transecto, y pantano al otro, no mucha hojarasca por la cantidad de agua presente.

Foto 207. Cobertura vegetal del Punto 4



Fuente: Procapcon, 2022.

9.1.12. Esfuerzo de muestreo

En la tabla a continuación se presenta el esfuerzo de muestreo por punto cuantitativo y cualitativo. Dentro del esfuerzo cuantitativo se refleja a dos (2) personas ya que se toma en cuenta al técnico especialista en herpetofauna y al guía de campo. Mientras que en los muestreos cualitativos los recorridos libres se realizaron únicamente con el técnico.

Tabla 221. Esfuerzo de muestreo para el muestreo general del Bloque 90-Sahino

Punto de muestreo	Tipo de muestreo	Tipo de Metodología	N.º personas	N.º horas	Esfuerzo de muestreo/horas
Plataforma A	Cuantitativo	REV/ PH	2	24	48
Plataforma E	Cuantitativo	REV/ PH	2	24	48
Plataforma D	Cuantitativo	REV/ PH	2	24	48
Acceso Plataforma D	Cuantitativo	REV/ PH	2	24	48

Vía Plataforma B	Cuantitativo	REV/ PH	2	24	48
Plataforma B	Cuantitativo	REV/ PH	2	24	48
Acceso Plataformas B y F	Cuantitativo	REV/ PH	2	24	48
Plataforma F	Cuantitativo	REV/ PH	2	24	48
Plataforma C	Cuantitativo	REV/ PH	2	24	48
Plataforma A	Cualitativo	Recorridos libres	1	2	2
Plataforma E	Cualitativo	Recorridos libres	1	2	2
Anexo Plataforma E	Cualitativo	Recorridos libres	1	2	2
Plataforma D	Cualitativo	Recorridos libres	1	2	2
Acceso Plataforma D	Cualitativo	Recorridos libres	1	2	2
Punto 6	Cualitativo	Recorridos libres	1	2	2
Punto 7	Cualitativo	Recorridos libres	1	2	2
Punto 8	Cualitativo	Recorridos libres	1	2	2
Punto B	Cualitativo	Recorridos libres	1	2	2
Vía Plataforma B	Cualitativo	Recorridos libres	1	2	2
Plataforma B	Cualitativo	Recorridos libres	1	2	2
Punto A	Cualitativo	Recorridos libres	1	2	2
Acceso Plataformas B y B	Cualitativo	Recorridos libres	1	2	2
Plataforma F	Cualitativo	Recorridos libres	1	2	2
Plataforma C	Cualitativo	Recorridos libres	1	2	2
Punto 3	Cualitativo	Recorridos libres	1	2	2
Punto 4	Cualitativo	Recorridos libres	1	2	2

Fuente: Procapcon, 2022.

9.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

9.2.1. Análisis general

9.2.1.1. Riqueza general

Dentro del Bloque 90-Sahino, de manera general, se registró un total de 64 especies de herpetozoos, divididos en 17 especies de reptiles y 47 de anfibios. Los anfibios registrados son pertenecientes a tres órdenes Anura, Caudata y Gymnophiona. Dentro de Anura, las especies se agrupan dentro de ocho familias dispuestas de la siguiente manera: Aromobatidae (una sp.), Bofunidae (dos spp.), Centrolenidae (una sp.), Dendrobatidae (dos spp.), Hylidae (20 spp.), Leptodactylidae (seis spp.), Microhylidae (tres spp.) y Strabomantidae (diez spp.); mientras que dentro de Caudata y Gymnophiona se reportó una familia y una especie por orden (Plethodontidae y Caeciliidae respectivamente).

Dentro de los reptiles se encontraron dos órdenes: Crocodylia y Squamata. Dentro de Crocodylia se reportó una familia y una especie; mientras que el orden Squamata se encuentra dividido en dos subórdenes agrupados de la siguiente manera:

Sauria: Gymnophthalmidae (una sp.), Iguanidae (cinco spp.), Sphaerodactylidae (una sp.) y Teiidae (una sp.).

Serpentes: Boidae (una sp.), Colubridae (cinco spp.), Elapidae (una sp.) y Viperidae (una sp.)

La composición y descripción de las especies registradas dentro del presente monitoreo se detallan en las tablas a continuación.

Tabla 222. Composición de las especies registradas en el monitoreo actual

Taxón	Anfibios	Reptiles
Órdenes	3	2
Familias	10	9
Géneros	21	15
Especies	47	17

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 223. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en el bloque 90-Sahino durante el estudio actual

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
1	Amphibia	Anura	Aromobatidae	*Allobates insperatus*	Rana saltarina de Santa Cecilia
2			Bufonidae	*Rhaebo ceratophrys*	Sapo cornudo termitero
3				*Rhinella margaritifera*	Sapo común sudamericano
4			Centrolenidae	*Teratohyla midas*	Rana de cristal del Aguarico
5			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	Ranita venenosa ecuatoriana
6				*Ameerega hahnlei*	Ranita venenosa de Yurimaguas
7			Hylidae	*Boana alfaroi*	Rana arbórea de Alfaro
8				*Boana boans*	Rana gladiadora
9				*Boana calcarata*	Rana arbórea de espolones
10				*Boana cinerascens*	Rana granosa
11				*Boana lanciformis*	Rana lanceolada común
12				*Boana maculateralis*	Rana arbórea manchada
13				*Dendropsophus brevifrons*	Rana arbórea de Crump
14				*Dendropsophus parviceps*	Ranita caricorta
15				*Osteocephalus buckleyi*	Rana de casco de Buckley
16				*Osteocephalus cabrerai*	Rana de casco de Cabrera
17				*Osteocephalus cannatellai*	Rana de casco de Cannatella
18				*Osteocephalus fuscifacies*	Rana de casco del Napo
19				*Osteocephalus mutabor*	Rana de casco de Pucuno
20				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea
21				*Osteocephalus taurinus*	Rana de casco taurina
22				*Osteocephalus yasuni*	Rana de casco del Yasuní
23				*Phyllomedusa vaillantii*	Rana mono de líneas blancas
24				*Scinax cruentomma*	Rana de lluvia del río Aguarico
25				*Scinax funereus*	Rana de lluvia de Moyabamba
26				*Trachycephalus cunauaru*	Rana de casco tuberculada
27			Leptodactylidae	*Adenomera hylaedactyla*	Rana terrestre del Napo
28				*Leptodactylus leptodactyloides*	Rana terrestre común

29				*Leptodactylus pentadacylus*	Rana terrestre gigante
30				*Leptodactylus rhodomystax*	Rana terrestre de Boulenger
31				*Leprodactylus wagneri*	Rana terrestre de Wagner
32				*Lithodytes lineatus*	Rana terrestre rayada
33			Microhylidae	*Chiasmocleis anatipes*	Rana de hojarasca de Ecuador
34				*Hamptophryne boliviana*	Rana de hojarasca boliviana
35				*Synapturanus rabus*	Rana de hojarasca de Colombia
36			Strabomantidae	*Oreobates quixensis*	Sapito bocón amazónico
37				*Pristimantis altamazonicus*	Cutín amazónico
38				*Pristimantis brevicrus*	Cutín de Andersson
39				*Pristimantis carvalhoi*	Rana de Carvalho
40				*Pristimantis conspicillatus*	Cutín de Zamora
41				*Pristimantis delius*	Cutín café rayado
42				*Pristimantis diadematus*	Cutín de diadema
43				*Pristimantis lanthanites*	Cutín metálico
44				*Pristimantis malkini*	Cutín del río Ampiyacu
45				*Pristimantis variabilis*	Cutín variable
46		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa equatoriana*	Salamandra ecuatoriana
47		Gymnophiona	Caeciliidae	*Caecilia tentaculata*	Cecilia Yamba
48	Reptilia	Crocodylia	Alligatoridae	*Melanosuchus niger*	Caimanes negros
49		Squamata: Sauria	Gymnophthalmidae	*Iphisa elegans*	Lagartijas
50			Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	Anolis cafés dorados
51				*Anolis scypheus*	Anolis de lengua amarilla Amazónicos
52				*Anolis trachyderma*	Anolis de piel áspera
53				*Enyalioides laticeps*	Lagartijas de palo cabezonas
54				*Plica umbra*	Lagartijas de labios azules
55			Sphaerodactylidae	*Pseudogonatodes guianensis*	Salamanquesas
56			Teiidae	*Kentropyx pelviceps*	Lagartijas del bosque
57		Squamata: Serpentes	Boidae	*Epicrates cenchria*	Boa arcoiris
58			Colubridae	*Atractus major*	Culebras tierreras mayores
59				*Clelia clelia*	Chontas

60				*Drepanoides anomalus*	Culebras hoz
61				*Imantodes cenchoa*	Cordoncillos comunes
62				*Xenopholis scalaris*	Serpientes de cabeza plana
63			Elapidae	*Micrurus lemniscatus*	Corales acintadas amazónicas
64			Viperidae	*Bothrops atrox*	Equis del oriente

Fuente: Procapcon, 2022.

La riqueza taxonómica dentro del área de estudio presenta una importante concentración de especies dentro de las familias Hylidae y Strabomantidae (30 spp; 31,25 % y 15,6 %, respectivamente).

9.2.2. Análisis cualitativo

De los 17 puntos establecidos como recorridos cualitativos, únicamente en cuatro puntos se reportaron especies (POH-1, POH-3, POH-4, POH-17). Uno de los principales motivos del poco registro de especímenes dentro de los demás puntos es que las zonas se encuentran en medio de vías y accesos a próximas plataformas, haciendo que las especies no recurran a estos hábitats por riesgo a ser presas evidentes, por desplazamiento y fragmentación de estructuras vegetales. Sin una correcta estructura vegetal las especies de herpetofauna no poseen un hábitat óptimo para su desarrollo y uso potencial.

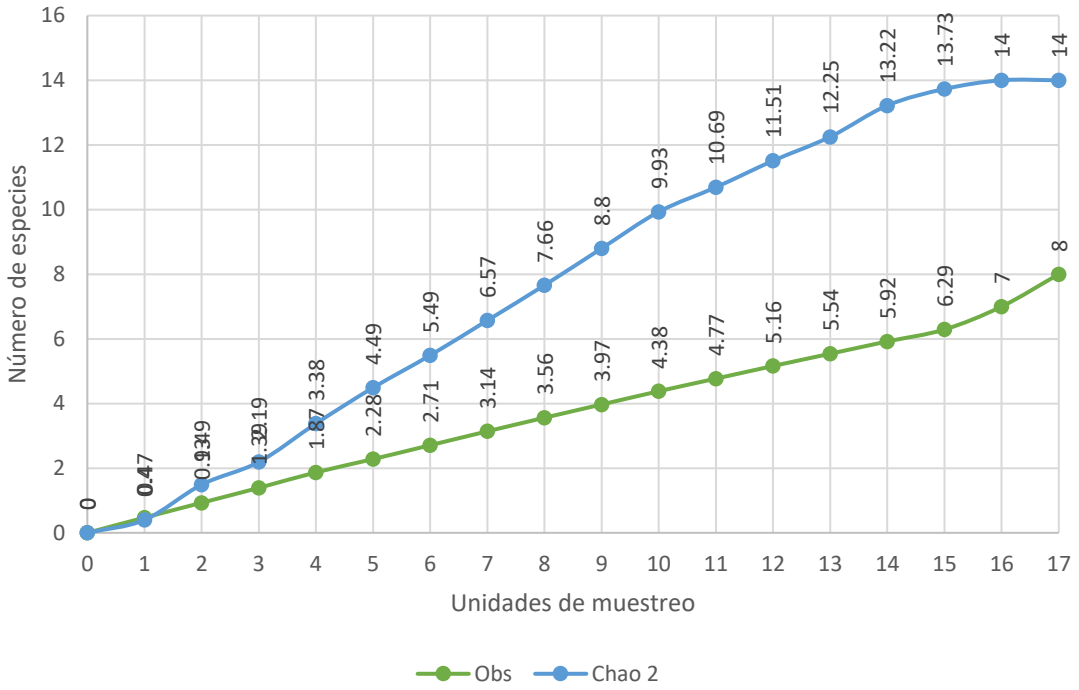
Dentro de los cuatro puntos de análisis cualitativo se reportaron ocho especies de herpetozoos, de estas, siete anfibios y un reptil. Los anfibios son pertenecientes al orden Anura, en el cual se agrupan en cuatro familias: Bufonidae (*Allobates insperatus*) Hylidae (*Boana lanciformis, Osteocephalus planiceps* y *Scinax cruentomma*), Leptodactylidae (*Adenomera hylaedactyla* y *Lithodytes lineatus*) y Strabomantidae (*Pristimantis variabilis*); mientras que el reptil pertenece a la familia Teiidae (*Kentropyx pelviceps*).

Cabe recalcar que el bajo número de especies e individuos determinados mediante estos análisis puede estar explicado al ambiente disturbado en el que se realizó el recorrido. Además, esto puede comprobarse con las especies registradas ya que son especies conocidas por su capacidad de adaptación.

9.2.2.1. Curva de acumulación de especies e Índice de Chao 2

La Curva de Acumulación de Especies es utilizada en conjunto con el Índice de Chao 2 para determinar la eficiencia del muestreo. De acuerdo con los datos generados en el presente análisis, explicados previamente, el muestreo actual logró registrar un 57,1 % (ocho de 14 especies estimadas) de la riqueza total estimada. Cómo se puede observar en la figura, en base al estimador de Chao 2 la curva alcanza la estabilización en la unidad 15; mientras que, en base a los valores observados, la curva aun muestra una tendencia de aumento. Tal como fue explicado previamente, la escasez de datos y, consecuentemente, la baja interpretación del índice de Chao 2, se puede explicar a la estructura vegetal inexistente en las vías y accesos a plataformas donde se evidencia una total alteración y cambio en el uso de suelo para la apertura de vías de segundo y tercer orden para tránsito y extracción maderera, sobre todo en la zona sur del Bloque 90-Sahino.

Figura 183. Curva de acumulación de especies con estimador Chao 2



Fuente: Procapcon, 2022.

9.2.3. Análisis cuantitativo

Dentro del Bloque 90-Sahino, de manera general, se registró un total de 64 especies de herpetozoos, divididos en 17 especies de reptiles y 47 de anfibios. Los anfibios registrados son pertenecientes a tres órdenes Anura, Caudata y Gymnophiona. Dentro de Anura, las especies se agrupan dentro de ocho familias dispuestas de la siguiente manera: Aromobatidae (una sp.), Bofunidae (dos spp.), Centrolenidae (una sp.), Dendrobatidae (dos spp.), Hylidae (20 spp.), Leptodactylidae (seis spp.), Microhylidae (tres spp.) y Strabomantidae (diez spp.); mientras que dentro de Caudata y Gymnophiona se reportó una familia y una especie por orden (Plethodontidae y Caeciliidae respectivamente).

Dentro de los reptiles se encontraron dos órdenes: Crocodylia y Squamata. Dentro de Crocodylia se reportó una familia y una especie; mientras que el orden Squamata se encuentra dividido en dos subórdenes agrupados de la siguiente manera:

Sauria: Gymnophthalmidae (una sp.), Iguanidae (cinco spp.), Sphaerodactylidae (una sp.) y Teiidae (una sp.).

Serpentes: Boidae (una sp.), Colubridae (cinco spp.), Elapidae (una sp.) y Viperidae (una sp.)
La composición y descripción de las especies registradas dentro del presente monitoreo se detallan en las tablas a continuación.

Tabla 224. Composición de las especies registradas en el análisis actual

Taxón	Anfibios	Reptiles
Órdenes	3	2
Familias	10	9
Géneros	21	15
Especies	47	17

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 225. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en el Bloque 90-Sahino durante el análisis actual

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
1	Amphibia	Anura	Aromobatidae	*Allobates insperatus*	Rana saltarina de Santa Cecilia
2			Bufonidae	*Rhaebo ceratophrys*	Sapo cornudo termitero
3				*Rhinella margaritifera*	Sapo común sudamericano
4			Centrolenidae	*Teratohyla midas*	Rana de cristal del Aguarico
5			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	Ranita venenosa ecuatoriana
6				*Ameerega hahnlei*	Ranita venenosa de Yurimaguas
7			Hylidae	*Boana alfaroi*	Rana arbórea de Alfaro
8				*Boana boans*	Rana gladiadora
9				*Boana calcarata*	Rana arbórea de espolones
10				*Boana cinerascens*	Rana granosa
11				*Boana lanciformis*	Rana lanceolada común
12				*Boana maculateralis*	Rana arbórea manchada
13				*Dendropsophus brevifrons*	Rana arbórea de Crump
14				*Dendropsophus parviceps*	Ranita caricorta
15				*Osteocephalus buckleyi*	Rana de casco de Buckley
16				*Osteocephalus cabrerai*	Rana de casco de Cabrera
17				*Osteocephalus cannatellai*	Rana de casco de Cannatella
18				*Osteocephalus fuscifacies*	Rana de casco del Napo
19				*Osteocephalus mutabor*	Rana de casco de Pucuno
20				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea
21				*Osteocephalus taurinus*	Rana de casco taurina
22				*Osteocephalus yasuni*	Rana de casco del Yasuní
23				*Phyllomedusa vaillantii*	Rana mono de líneas blancas
24				*Scinax cruentomma*	Rana de lluvia del río Aguarico
25				*Scinax funereus*	Rana de lluvia de Moyabamba
26				*Trachycephalus cunauaru*	Rana de casco tuberculada
27			Leptodactylidae	*Adenomera hylaedactyla*	Rana terrestre del Napo
28				*Leptodactylus leptodactyloides*	Rana terrestre común
29				*Leptodactylus pentadacylus*	Rana terrestre gigante
30				*Leptodactylus rhodomystax*	Rana terrestre de Boulenger
31				*Leprodactylus wagneri*	Rana terrestre de Wagner
32				*Lithodytes lineatus*	Rana terrestre rayada

33			Microhylidae	*Chiasmocleis anatipes*	Rana de hojarasca de Ecuador
34				*Hamptophryne boliviana*	Rana de hojarasca boliviana
35				*Synapturanus rabus*	Rana de hojarasca de Colombia
36			Strabomantidae	*Oreobates quixensis*	Sapito bocón amazónico
37				*Pristimantis altamazonicus*	Cutín amazónico
38				*Pristimantis brevicrus*	Cutín de Andersson
39				*Pristimantis carvalhoi*	Rana de Carvalho
40				*Pristimantis conspicillatus*	Cutín de Zamora
41				*Pristimantis delius*	Cutín café rayado
42				*Pristimantis diadematus*	Cutín de diadema
43				*Pristimantis lanthanites*	Cutín metálico
44				*Pristimantis malkini*	Cutín del río Ampiyacu
45				*Pristimantis variabilis*	Cutín variable
46		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa equatoriana*	Salamandra ecuatoriana
47		Gymnophiona	Caeciliidae	*Caecilia tentaculata*	Cecilia Yamba
48	Reptilia	Crocodylia	Alligatoridae	*Melanosuchus niger*	Caimanes negros
49		Squamata: Sauria	Gymnophthalmidae	*Iphisa elegans*	Lagartijas
50			Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	Anolis cafés dorados
51				*Anolis scypheus*	Anolis de lengua amarilla Amazónicos
52				*Anolis trachyderma*	Anolis de piel áspera
53				*Enyalioides laticeps*	Lagartijas de palo cabezonas
54				*Plica umbra*	Lagartijas de labios azules
55			Sphaerodactylidae	*Pseudogonatodes guianensis*	Salamanquesas
56			Teiidae	*Kentropyx pelviceps*	Lagartijas del bosque
57		Squamata: Serpentes	Boidae	*Epicrates cenchria*	Boa arcoiris
58			Colubridae	*Atractus major*	Culebras tierreras mayores
59				*Clelia clelia*	Chontas
60				*Drepanoides anomalus*	Culebras hoz
61				*Imantodes cenchoa*	Cordoncillos comunes
62				*Xenopholis scalaris*	Serpientes de cabeza plana
63			Elapidae	*Micrurus lemniscatus*	Corales acintadas amazónicas

64			Viperidae	*Bothrops atrox*	Equis del oriente

Fuente: Procapcon, 2022.

La riqueza taxonómica dentro del área de estudio presenta una importante concentración de especies dentro de la familia Hylidae (20 spp; 31,25 %).

9.2.4. Abundancia Absoluta

Dentro del área de estudio se reportó un total de 210 individuos, agrupados en 64 especies. De las 64 especies reportadas, dos corresponden a especies Abundantes (3,13 %); diez, a especies Comunes (15,63 %) 21, a especies Poco Comunes (32,81 %); y 31, a especies Raras (48,44 %). A continuación, en la tabla, se detalla la frecuencia de registro de cada especie reportada dentro del Bloque 90-Sahino con su respectivo criterio de abundancia.

Tabla 226. Abundancia de anfibios y reptiles registradas en el Bloque 90-Sahino.

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia	Criterio de abundancia
1	Amphibia	Anura	Aromobatidae	Allobates insperatus	Rana saltarina de Santa Cecilia	1	Rara
2			Bufonidae	*Rhaebo ceratophrys*	Sapo cornudo termitero	1	Rara
3				*Rhinella margaritifera*	Sapo común sudamericano	9	Común
4			Centrolenidae	*Teratohyla midas*	Rana de cristal del Aguarico	1	Rara
5			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	Ranita venenosa ecuatoriana	7	Común
6				*Ameerega hahnlei*	Ranita venenosa de Yurimaguas	1	Rara
7			Hylidae	*Boana alfaroi*	Rana arbórea de Alfaro	1	Rara
8				*Boana boans*	Rana gladiadora	1	Rara
9				*Boana calcarata*	Rana arbórea de espolones	6	Común
10				*Boana cinerascens*	Rana granosa	4	Poco Común
11				*Boana lanciformis*	Rana lanceolada común	4	Poco Común
12				*Boana maculateralis*	Rana arbórea manchada	5	Poco Común
13				*Dendropsophus brevifrons*	Rana arbórea de Crump	2	Poco Común
14				*Dendropsophus parviceps*	Ranita caricorta	5	Poco Común
15				*Osteocephalus buckleyi*	Rana de casco de Buckley	1	Rara
16				*Osteocephalus cabrerai*	Rana de casco de Cabrera	2	Poco Común

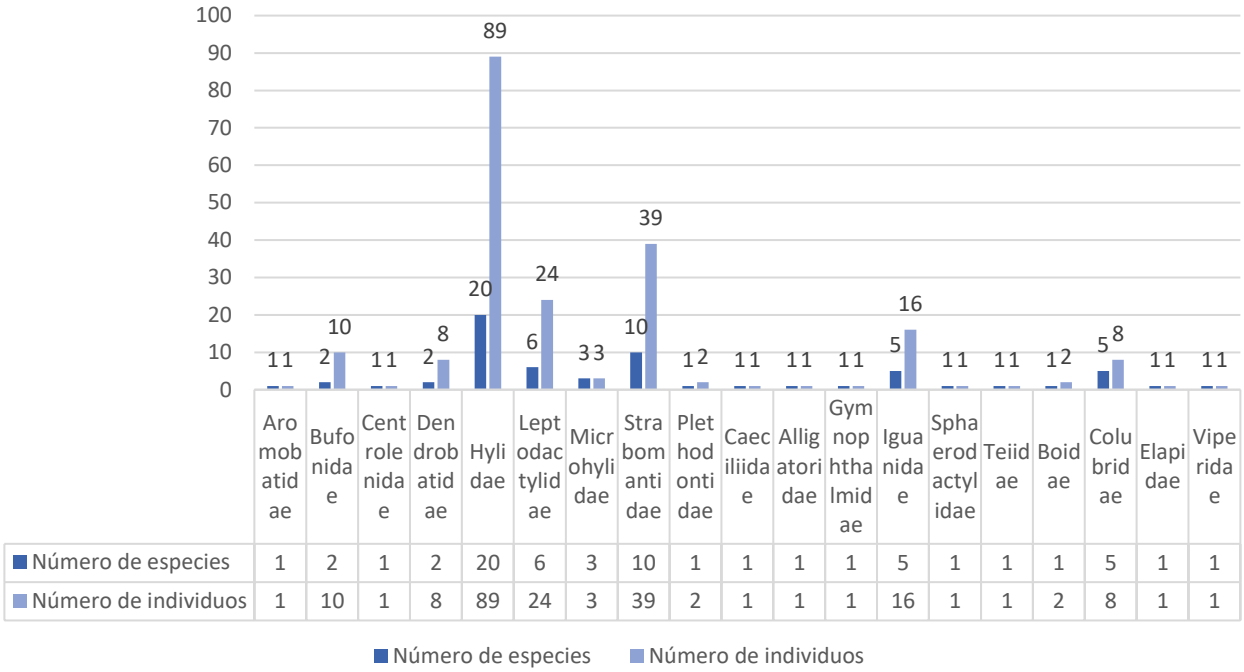
17				*Osteocephalus cannatellai*	Rana de casco de Cannatella	1	Rara
18				*Osteocephalus fuscifacies*	Rana de casco del Napo	8	Común
19				*Osteocephalus mutabor*	Rana de casco de Pucuno	2	Poco Común
20				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea	26	Abundante
21				*Osteocephalus taurinus*	Rana de casco taurina	8	Común
22				*Osteocephalus yasuni*	Rana de casco del Yasuní	8	Común
23				*Phyllomedusa vaillantii*	Rana mono de líneas blancas	1	Rara
24				*Scinax cruentomma*	Rana de lluvia del río Aguarico	1	Rara
25				*Scinax funereus*	Rana de lluvia de Moyabamba	3	Poco Común
26				*Trachycephalus cunauaru*	Rana de casco tuberculada	1	Rara
27			Leptodactylidae	*Adenomera hylaedactyla*	Rana terrestre del Napo	8	Común
28				*Leptodactylus leptodactyloides*	Rana terrestre común	4	Poco Común
29				*Leptodactylus pentadacylus*	Rana terrestre gigante	5	Poco Común
30				*Leptodactylus rhodomystax*	Rana terrestre de Boulenger	2	Poco Común
31				*Leprodactylus wagneri*	Rana terrestre de Wagner	1	Rara
32				*Lithodytes lineatus*	Rana terrestre rayada	4	Común
33			Microhylidae	*Chiasmocleis anatipes*	Rana de hojarasca de Ecuador	1	Rara
34				*Hamptophryne boliviana*	Rana de hojarasca boliviana	1	Rara
35				*Synapturanus rabus*	Rana de hojarasca de Colombia	1	Rara
36			Strabomantidae	*Oreobates quixensis*	Sapito bocón amazónico	1	Rara
37				*Pristimantis altamazonicus*	Cutín amazónico	4	Poco Común
38				*Pristimantis brevicrus*	Cutín de Andersson	1	Rara
39				*Pristimantis carvalhoi*	Rana de Carvalho	1	Rara
40				*Pristimantis conspicillatus*	Cutín de Zamora	3	Poco Común

41				*Pristimantis delius*	Cutín café rayado	2	Poco Común
42				*Pristimantis diadematus*	Cutín de diadema	1	Rara
43				*Pristimantis lanthanites*	Cutín metálico	4	Poco Común
44				*Pristimantis malkini*	Cutín del río Ampiyacu	9	Común
45				*Pristimantis variabilis*	Cutín variable	13	Abundante
46		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa equatoriana*	Salamandra ecuatoriana	2	Poco Común
47		Gymnophiona	Caeciliidae	*Caecilia tentaculata*	Cecilia Yamba	1	Rara
48	Reptilia	Crocodylia	Alligatoridae	*Melanosuchus niger*	Caimanes negros	1	Rara
49		Squamata: Sauria	Gymnophthalmidae	*Iphisa elegans*	Lagartijas	1	Rara
50			Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	Anolis cafés dorados	3	Poco Común
51				*Anolis scypheus*	Anolis de lengua amarilla Amazónicos	3	Poco Común
52				*Anolis trachyderma*	Anolis de piel áspera	8	Común
53				*Enyalioides laticeps*	Lagartijas de palo cabezonas	1	Rara
54				*Plica umbra*	Lagartijas de labios azules	1	Rara
55			Sphaerodactylidae	*Pseudogonatodes guianensis*	Salamanquesas	1	Rara
56			Teiidae	*Kentropyx pelviceps*	Lagartijas del bosque	1	Rara
57		Squamata: Serpentes	Boidae	*Epicrates cenchria*	Boa arcoiris	2	Poco Común
58			Colubridae	*Atractus major*	Culebras tierreras mayores	2	Poco Común
59				*Clelia clelia*	Chontas	1	Rara
60				*Drepanoides anomalus*	Culebras hoz	1	Rara
61				*Imantodes cenchoa*	Cordoncillos comunes	3	Poco Común
62				*Xenopholis scalaris*	Serpientes de cabeza plana	1	Rara
63			Elapidae	*Micrurus lemniscatus*	Corales acintadas amazónicas	1	Rara
64			Viperidae	*Bothrops atrox*	Equis del oriente	1	Rara

Fuente: Procapcon, 2022.

Como se puede observar en la siguiente figura, la familia más abundante es Hylidae con 89 individuos, seguido de Strabomantidae con 45 individuos.

Figura 184. Abundancia por familia de herpetofauna



Fuente: Procapcon, 2022.

9.2.5. Abundancia relativa

Como se puede apreciar en la tabla y en la gráfica siguiente, alrededor del 19 % (39 individuos) de la densidad de herpetozoos registrados durante el presente muestreo está representado por dos (Osteocephalus planiceps y Pristimantis variabilis; 12,4 % y 6,2 % respectivamente), demostrando su gran abundancia y representatividad dentro de la comunidad.

Tabla 227. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en el Bloque 90-Sahino.

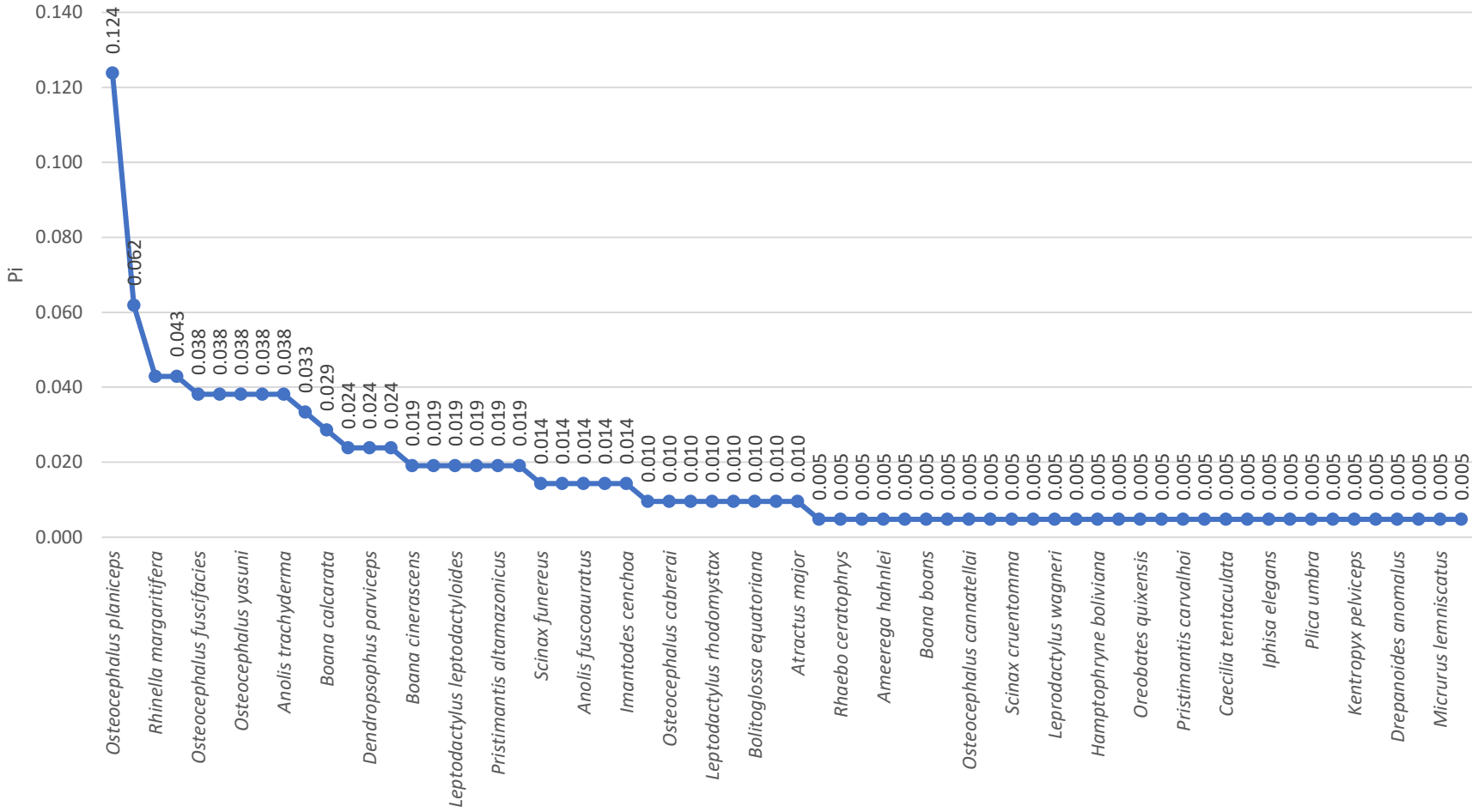
Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Pi
1	Amphibia	Anura	Aromobatidae	*Allobates insperatus*	Rana saltarina de Santa Cecilia	0,005
2			Bufonidae	*Rhaebo ceratophrys*	Sapo cornudo termitero	0,005
3				*Rhinella margaritifera*	Sapo común sudamericano	0,043
4			Centrolenidae	*Teratohyla midas*	Rana de cristal del Aguarico	0,005
5			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	Ranita venenosa ecuatoriana	0,033
6				*Ameerega hahnlei*	Ranita venenosa de Yurimaguas	0,005
7			Hylidae	*Boana alfaroi*	Rana arbórea de Alfaro	0,005
8				*Boana boans*	Rana gladiadora	0,005
9				*Boana calcarata*	Rana arbórea de espolones	0,029
10				*Boana cinerascens*	Rana granosa	0,019
11				*Boana lanciformis*	Rana lanceolada común	0,019
12				*Boana maculateralis*	Rana arbórea manchada	0,024

13				*Dendropsophus brevifrons*	Rana arbórea de Crump	0,010
14				*Dendropsophus parviceps*	Ranita caricorta	0,024
15				*Osteocephalus buckleyi*	Rana de casco de Buckley	0,005
16				*Osteocephalus cabrerai*	Rana de casco de Cabrera	0,010
17				*Osteocephalus cannatellai*	Rana de casco de Cannatella	0,005
18				*Osteocephalus fuscifacies*	Rana de casco del Napo	0,038
19				*Osteocephalus mutabor*	Rana de casco de Pucuno	0,010
20				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea	0,124
21				*Osteocephalus taurinus*	Rana de casco taurina	0,038
22				*Osteocephalus yasuni*	Rana de casco del Yasuní	0,038
23				*Phyllomedusa vaillantii*	Rana mono de líneas blancas	0,005
24				*Scinax cruentomma*	Rana de lluvia del río Aguarico	0,005
25				*Scinax funereus*	Rana de lluvia de Moyabamba	0,014
26				*Trachycephalus cunauaru*	Rana de casco tuberculada	0,005
27			Leptodactylidae	*Adenomera hylaedactyla*	Rana terrestre del Napo	0,038
28				*Leptodactylus leptodactyloides*	Rana terrestre común	0,019
29				*Leptodactylus pentadacylus*	Rana terrestre gigante	0,024
30				*Leptodactylus rhodomystax*	Rana terrestre de Boulenger	0,010
31				*Leprodactylus wagneri*	Rana terrestre de Wagner	0,005
32				*Lithodytes lineatus*	Rana terrestre rayada	0,019
33			Microhylidae	*Chiasmocleis anatipes*	Rana de hojarasca de Ecuador	0,005
34				*Hamptophryne boliviana*	Rana de hojarasca boliviana	0,005
35				*Synapturanus rabus*	Rana de hojarasca de Colombia	0,005
36			Strabomantidae	*Oreobates quixensis*	Sapito bocón amazónico	0,005
37				*Pristimantis altamazonicus*	Cutín amazónico	0,019
38				*Pristimantis brevicrus*	Cutín de Andersson	0,005
39				*Pristimantis carvalhoi*	Rana de Carvalho	0,005
40				*Pristimantis conspicillatus*	Cutín de Zamora	0,014
41				*Pristimantis delius*	Cutín café rayado	0,010
42				*Pristimantis diadematus*	Cutín de diadema	0,005
43				*Pristimantis lanthanites*	Cutín metálico	0,019
44				*Pristimantis malkini*	Cutín del río Ampiyacu	0,043
45				*Pristimantis variabilis*	Cutín variable	0,062

46		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa equatoriana*	Salamandra ecuatoriana	0,010
47		Gymnophiona	Caeciliidae	*Caecilia tentaculata*	Cecilia Yamba	0,005
48	Reptilia	Crocodylia	Alligatoridae	*Melanosuchus niger*	Caimanes negros	0,005
49		Squamata: Sauria	Gymnophthalmidae	*Iphisa elegans*	Lagartijas	0,005
50			Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	Anolis cafés dorados	0,014
51				*Anolis scypheus*	Anolis de lengua amarilla Amazónicos	0,014
52				*Anolis trachyderma*	Anolis de piel áspera	0,038
53				*Enyalioides laticeps*	Lagartijas de palo cabezonas	0,005
54				*Plica umbra*	Lagartijas de labios azules	0,005
55			Sphaerodactylidae	*Pseudogonatodes guianensis*	Salamanquesas	0,005
56			Teiidae	*Kentropyx pelviceps*	Lagartijas del bosque	0,005
57		Squamata: Serpentes	Boidae	*Epicrates cenchria*	Boa arcoiris	0,010
58			Colubridae	*Atractus major*	Culebras tierreras mayores	0,010
59				*Clelia clelia*	Chontas	0,005
60				*Drepanoides anomalus*	Culebras hoz	0,005
61				*Imantodes cenchoa*	Cordoncillos comunes	0,014
62				*Xenopholis scalaris*	Serpientes de cabeza plana	0,005
63			Elapidae	*Micrurus lemniscatus*	Corales acintadas amazónicas	0,005
64			Viperidae	*Bothrops atrox*	Equis del oriente	0,005

Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 185. Curva de abundancia-diversidad obtenida para el Bloque 90-Sahino.



Fuente: Procapcon, 2022.

9.2.6. Diversidad

9.2.6.1. Índice de Shannon (H')

El Índice de Shannon general muestra un valor H'= 3,72, que, confrontado con las 64 especies de anfibios y reptiles reportadas en el área de estudio, en comparación con cada plataforma la diversidad general es alta.

Por otro lado, mediante el cálculo de este índice, obtenemos que, en todas las plataformas, independientemente, el valor de diversidad en cada plataforma es menor al del análisis general (PMH-1, H'= 2,48; PMH-2, H'= 1,98; PMH-3, H'= 2,43; PMH-4, H'= 2,43; PMH-5, H'= 2,68, PMH-6, H'= 2,43; PMH-7, H'= 2,77; PMH-8, H'= 2,03 y PMH-9, H'= 1,83). Como se puede observar en la siguiente figura, el sector de mayor diversidad es PMH-7, mientras que el de menor diversidad es PMH-9.

Tabla 228. Interpretación para el Índice de Shannon-Wiener

Valores	Interpretación
0,1-1,5	Diversidad baja
1,6-3,0	Diversidad media
3,1-4,5	Diversidad alta

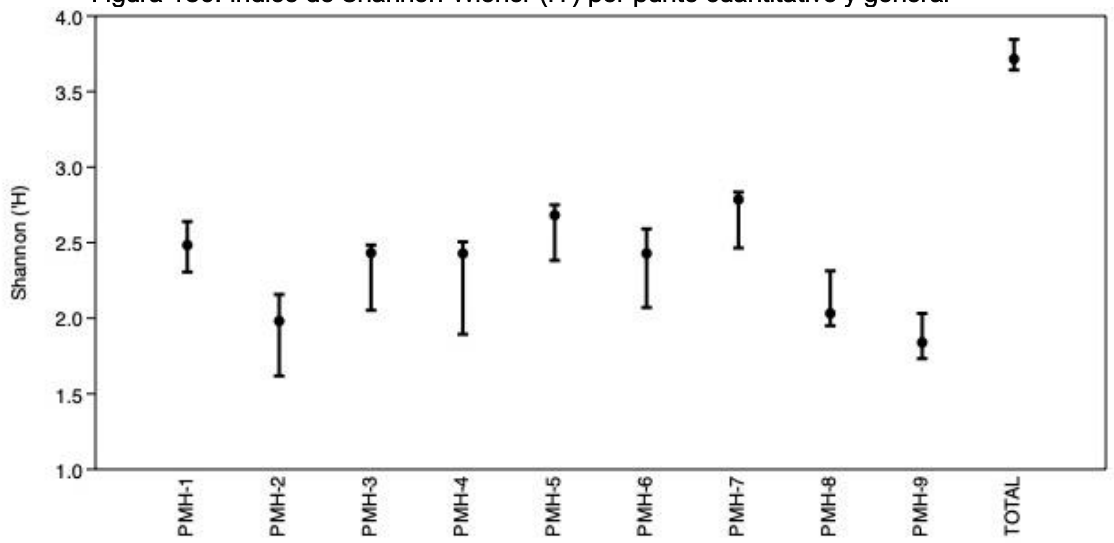
Fuente: Yánez, 2014

Tabla 229. Valores de diversidad de Shannon para los puntos de muestreo cuantitativo

Ítem	Plat_A	Plat_E	Plat_D	Acc_D	Vía_B	Plat_B	AccB-F	PlatF	Plat_C	Total
Shannon_H	2,484	1,982	2,432	2,428	2,682	2,428	2,786	2,032	1,839	3,716
Interpretación	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media

Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 186. Índice de Shannon-Wiener (H') por punto cuantitativo y general



Fuente: Procapcon, 2022.

9.2.6.2. Índice de Simpson

El Índice de Simpson (1-D) general muestra un valor 0,96, sugiriendo una dominancia baja en la comunidad y, consecuentemente, una equitatividad alta en su estructura.

Por otro lado, mediante el cálculo de este índice, obtenemos que, en todas las plataformas, independientemente la dominancia es baja. Como se observa en la siguiente Figura, el índice de Simpson muestra menor dominancia en el Punto 2 (PMH-5).

Tabla 230. Interpretación para el Índice de Simpson en su forma 1-D

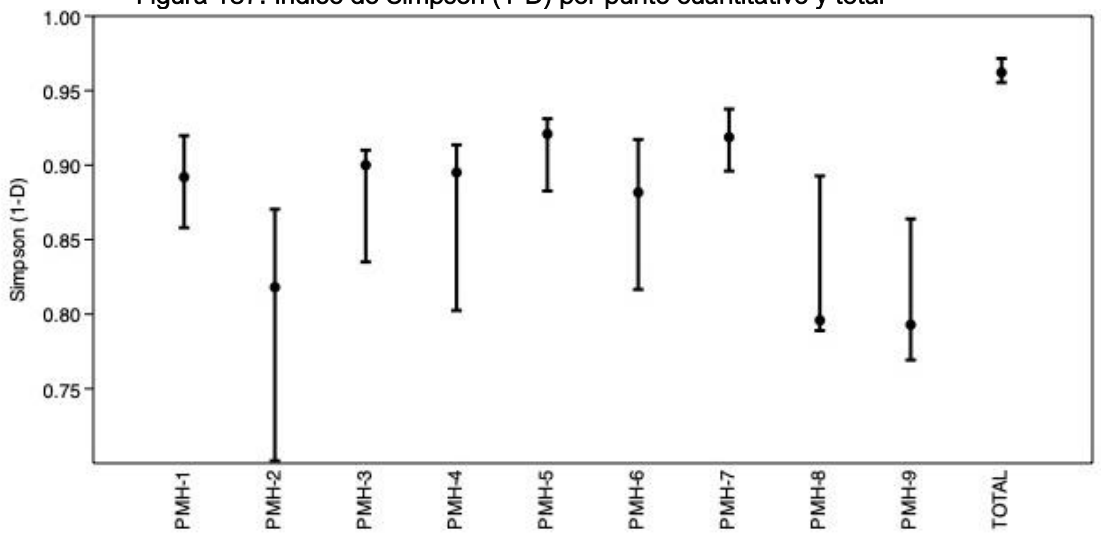
Valores	Interpretación
0-0,33	Diversidad baja
0,34-0,66	Diversidad media
0,67-1,0	Diversidad alta

Fuente: Yánez, 2014

Tabla 231. Valores de Simpson 1-D para los puntos cuantitativos

Localidad	Plat_A	Plat_E	Plat_D	Acc_D	Vía_B	Plat_B	AccB-F	PlatF	Plat_C	Total
Simpson_1-D	0,892	0,8181	0,9	0,8951	0,9209	0,8817	0,9187	0,7958	0,7929	0,9622
Interpretación	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta

Figura 187. Índice de Simpson (1-D) por punto cuantitativo y total



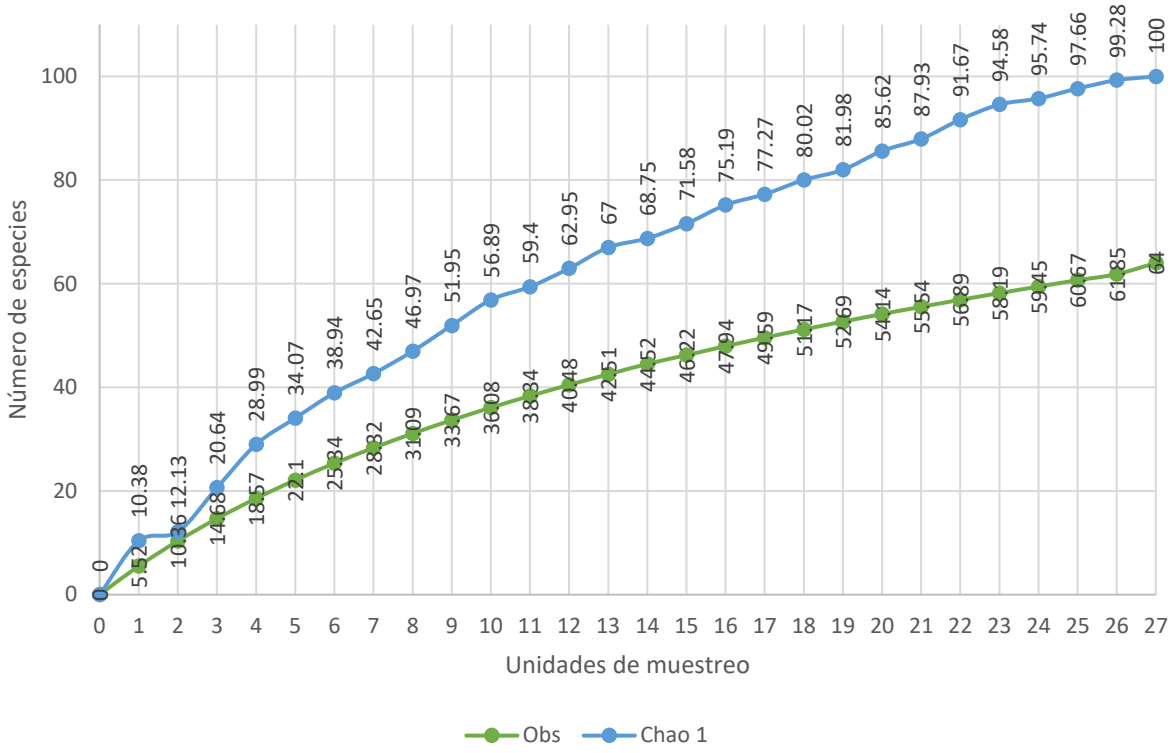
Fuente: Procapcon, 2022.

9.2.6.3. Curva de acumulación de especies e Índice de Chao 1.

Para la estimación Chao 1, se registraron 64 especies de herpetozoos, 31 de ellas fueron reportadas en base a un individuo (singletons), mientras que ocho se reportaron en base a dos individuos (doubletons). En función de dichos valores, el estimado Chao 1 sugiere una riqueza total de 100 especies, es decir, el estudio actual logró registrar un 64 % de la riqueza estimada.

La Curva de Acumulación de Especies es utilizada en conjunto con el Índice de Chao 1 para determinar la eficiencia del muestreo. De acuerdo con los datos generados en el presente estudio, explicados previamente, el estudio actual logró registrar un 64 % de la riqueza total estimada. Como se puede observar en la figura, en base al estimador de Chao 1 y a los valores observador, la curva tiende a la estabilización en los valores reales mostrando un muestreo eficiente y representativo en la unidad de muestreo 27.

Figura 188. Curva de acumulación de especies



Fuente: Procapcon, 2022.

9.2.6.4. Índice de Jaccard

La medida de este índice varía de 0 a 1, siendo 1 el indicativo de mayor similitud entre muestras. De esta manera obtenemos que entre la Plataforma B (PMH-6) y el Punto 1 (PMH-7) el Coeficiente de Jaccard (I_J) = 0,26, es decir existe un 26 % de similitud en la composición de especies de ambos sectores de muestreo; siendo, de esta manera, las plataformas con mayor similitud de diversidad de anfibios y reptiles de todos los muestreos cuantitativos; como se puede observar en la Figura 6, estas dos plataformas forman un terminal hermano.

Por otro lado, las plataformas con menores índices de similitud son la Plataforma F (PMH-8) con las Plataformas A (PMH-1), Punto 9 (PMH-2) y el Punto 5 (PMH-3) con 0% de similitud.

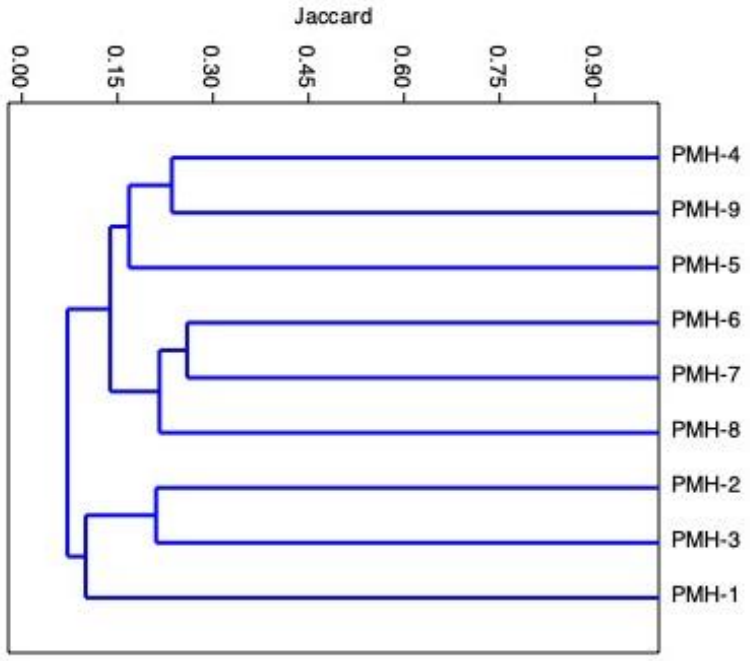
Estos resultados pueden ser minuciosamente examinados en la tabla a continuación y comprobables con el Análisis de Clúster representado en la Figura siguiente.

Tabla 232. Coeficiente de similitud de Jaccard

I_J	PMH-1	PMH-2	PMH-3	PMH-4	PMH-5	PMH-6	PMH-7	PMH-8	PMH-9
PMH-1	1	0,040	0,160	0,036	0,065	0,033	0,094	0,000	0,043
PMH-2	0,040	1	0,211	0,095	0,080	0,136	0,074	0,000	0,059
PMH-3	0,160	0,211	1	0,130	0,111	0,120	0,103	0,000	0,105
PMH-4	0,036	0,095	0,130	1	0,200	0,167	0,231	0,143	0,235
PMH-5	0,065	0,080	0,111	0,200	1	0,185	0,125	0,120	0,136
PMH-6	0,033	0,136	0,120	0,167	0,185	1	0,259	0,182	0,095
PMH-7	0,094	0,074	0,103	0,231	0,125	0,259	1	0,250	0,125
PMH-8	0,000	0,000	0,000	0,143	0,120	0,182	0,250	1	0,056
PMH-9	0,043	0,059	0,105	0,235	0,136	0,095	0,125	0,056	1

Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 189. Análisis Clúster usando Coeficiente de Jaccard



Fuente: Procapcon, 2022.

9.2.6.5. Índice de Bray-Curtis

La medida de este índice varía de 0 a 1, siendo 1 el indicativo de mayor similitud entre muestras. De esta manera obtenemos que entre la Plataforma D (PMH-4) y la Plataforma B (PMH-6) el Coeficiente de Bray-Curtis (I_{BC}) = 0,364, es decir existe un 36,4 % de similitud en ambos sectores de muestreo; siendo, de esta manera; como se puede observar en la Figura 7, estas dos plataformas forman un terminal hermano.

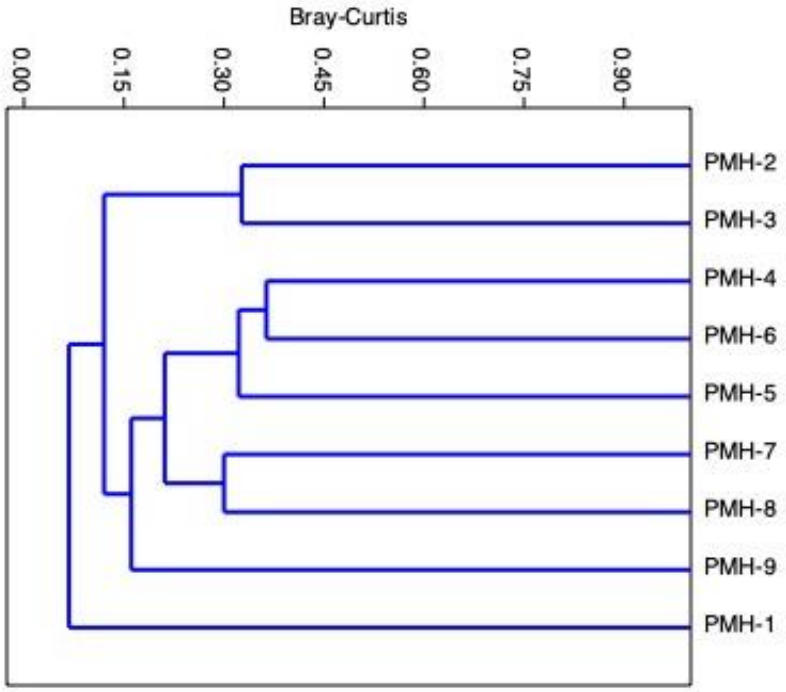
Por otro lado, las plataformas con menores índices de similitud son la Plataforma F (PMH-8) con las Plataformas A (PMH-1), Punto 9 (PMH-2) y el Punto 5 (PMH-3) con 0% de similitud.

Tabla 233. Coeficiente de similitud de Bray-Curtis

I_{BC}	PMH-1	PMH-2	PMH-3	PMH-4	PMH-5	PMH-6	PMH-7	PMH-8	PMH-9
PMH-1	1	0,092	0,143	0,037	0,094	0,032	0,102	0,000	0,041
PMH-2	0,092	1	0,327	0,213	0,140	0,291	0,077	0,000	0,048
PMH-3	0,143	0,327	1	0,158	0,125	0,130	0,140	0,000	0,121
PMH-4	0,037	0,213	0,158	1	0,348	0,364	0,293	0,171	0,323
PMH-5	0,094	0,140	0,125	0,348	1	0,296	0,157	0,133	0,146
PMH-6	0,032	0,291	0,130	0,364	0,296	1	0,327	0,186	0,103
PMH-7	0,102	0,077	0,140	0,293	0,157	0,327	1	0,300	0,167
PMH-8	0,000	0,000	0,000	0,171	0,133	0,186	0,300	1	0,067
PMH-9	0,041	0,048	0,121	0,323	0,146	0,103	0,167	0,067	1

Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 190. Análisis Clúster usando Similitud de Bray-Curtis



Fuente: Procapcon, 2022.

9.2.7. Análisis cuantitativo por punto

9.2.7.1. Plataforma A

Riqueza

De manera general, se registró un total de 16 especies de herpetozoos, divididos en 12 especies de anfibios y cuatro de reptiles. Dentro de Anura las especies se agrupan dentro de cinco familias dispuestas de la siguiente manera: Aromobatidae (dos spp.), Hylidae (ocho spp.), Leptodactylidae (una sp.), Microhylidae (una sp.) y Strabomantidae (una sp.).

Dentro de los reptiles se encontró un orden: Squamata, dividido en dos subórdenes agrupados de la siguiente manera:

Sauria: Iguanidae (dos spp.) y Sphaerodactylidae (una sp.).
Serpentes: Colubridae (una sp.).

De acuerdo con el listado de especies de Ron et al. (2022) y Torres-Carvajal et al. (2022), el monitoreo actual reportó únicamente el 4,7 % de la riqueza general de los Bosques Húmedos Tropicales Amazónicos.

La composición y descripción de las especies registradas dentro del presente monitoreo se detallan en las tablas a continuación.

Tabla 234. Composición de las especies registradas en Plataforma A

Taxón	Anfibios	Reptiles
Órdenes	1	1
Familias	5	3
Géneros	7	3
Especies	12	4

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 235. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en Plataforma A

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
1	Amphibia	Anura	Aromobatidae	*Allobates insperatus*	Rana saltarina de Santa Cecilia
2			Hylidae	*Boana alfaroi*	Rana arbórea de Alfaro
3				*Boana boans*	Rana gladiadora
4				*Boana cinerascens*	Rana granosa
5				*Boana maculateralis*	Rana arbórea manchada
6				*Dendropsophus brevifrons*	Rana arbórea de Crump
7				*Dendropsophus parviceps*	Ranita caricorta
8				*Scinax cruentomma*	Rana de lluvia del río Aguarico
9				*Scinax funereus*	Rana de lluvia de Moyabamba
10			Leptodactylidae	*Leptodactylus rhodomystax*	Rana terrestre de Boulenger
11			Microhylidae	*Hamptophryne boliviana*	Rana de hojarasca boliviana
12			Strabomantidae	*Pristimantis variabilis*	Cutín variable
13	Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	Anolis cafés dorados
14				*Anolis trachyderma*	Anolis de piel áspera
15			Sphaerodactylidae	*Pseudogonatodes guianensis*	Salamanquesas
16		Squamata: Serperntes	Colubridae	*Imantodes cenchoa*	Cordoncillos comunes

Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Absoluta

Dentro del área de estudio se reportó un total de 36 individuos, agrupados en 16 especies. De las 16 especies reportadas, una pertenece a especies Comunes (6,25 %); seis, a especies Poco Comunes (37,5 %); y nueve, a especies Raras (56,25 %). A continuación, en la tabla, se detalla la frecuencia de registro de cada especie reportada con su respectivo criterio de abundancia.

Tabla 236. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas en la Plataforma A

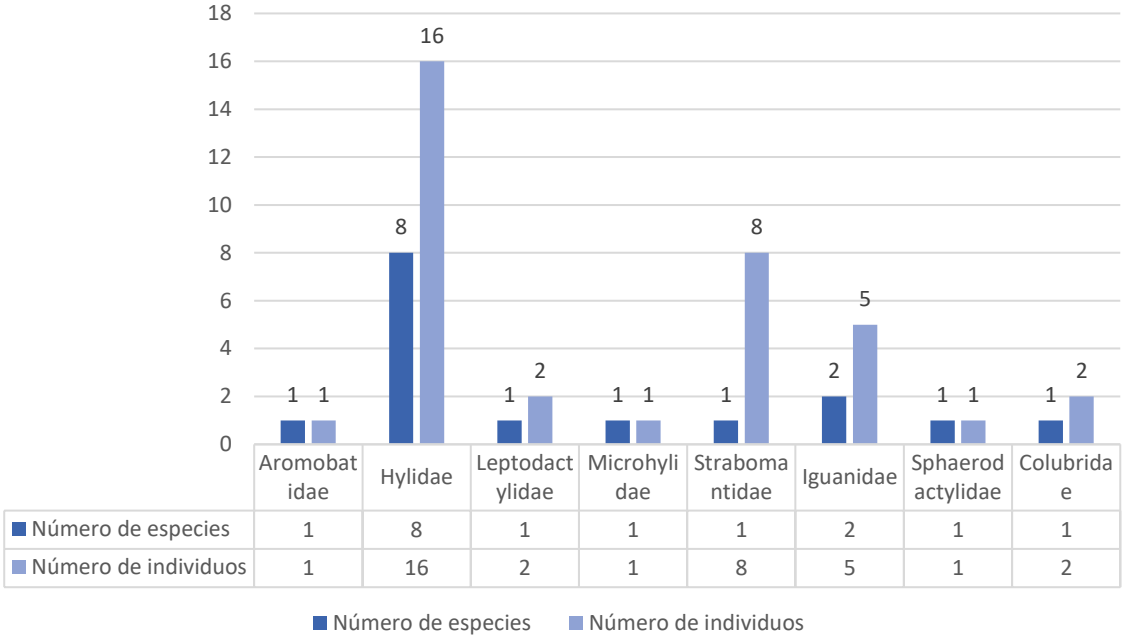
Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Abundancia	Criterio de Abundancia
1	Amphibia	Anura	Aromobatidae	*Allobates insperatus*	Rana saltarina de Santa Cecilia	1	Rara
2			Hylidae	*Boana alfaroi*	Rana arbórea de Alfaro	1	Rara
3				*Boana boans*	Rana gladiadora	1	Rara
4				*Boana cinerascens*	Rana granosa	1	Rara
5				*Boana maculateralis*	Rana arbórea manchada	3	Poco Común
6				*Dendropsophus brevifrons*	Rana arbórea de Crump	1	Rara
7				*Dendropsophus parviceps*	Ranita caricorta	5	Poco Común
8				*Scinax cruentomma*	Rana de lluvia del río Aguarico	1	Rara
9				*Scinax funereus*	Rana de lluvia de Moyabamba	3	Poco Común
10			Leptodactylidae	*Leptodactylus rhodomystax*	Rana terrestre de Boulenger	2	Poco Común

11			Microhylidae	*Hamptophryne boliviana*	Rana de hojarasca boliviana	1	Rara
12			Strabomantidae	*Pristimantis variabilis*	Cutín variable	8	Común
13	Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	Anolis cafés dorados	1	Rara
14				*Anolis trachyderma*	Anolis de piel áspera	4	Poco Común
15			Sphaerodactylidae	*Pseudogonatodes guianensis*	Salamanquesas	1	Rara
16		Squamata: Serperntes	Colubridae	*Imantodes cenchoa*	Cordoncillos comunes	2	Poco Común

Fuente: Procapcon, 2022.

Como se puede observar en la siguiente figura, la familia más abundante es Hylidae con 16 individuos, seguido de Strabomantidae con ocho individuos. Por otro lado, las familias menos abundantes son Aromobatidae, Microhylidae y Sphaerodactylidae.

Figura 191. Abundancia por familia de herpetofauna en la Plataforma A



Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia relativa

Como se puede apreciar en la tabla y en la gráfica siguiente, alrededor del 36 % (13 individuos) de la densidad de herpetozoos registrados durante el presente monitoreo está representado por dos especies (Pristimantis variabilis y Dendropsophus parviceps; 22,2 % y 13,9 % respectivamente), demostrando su abundancia y representatividad dentro de la comunidad.

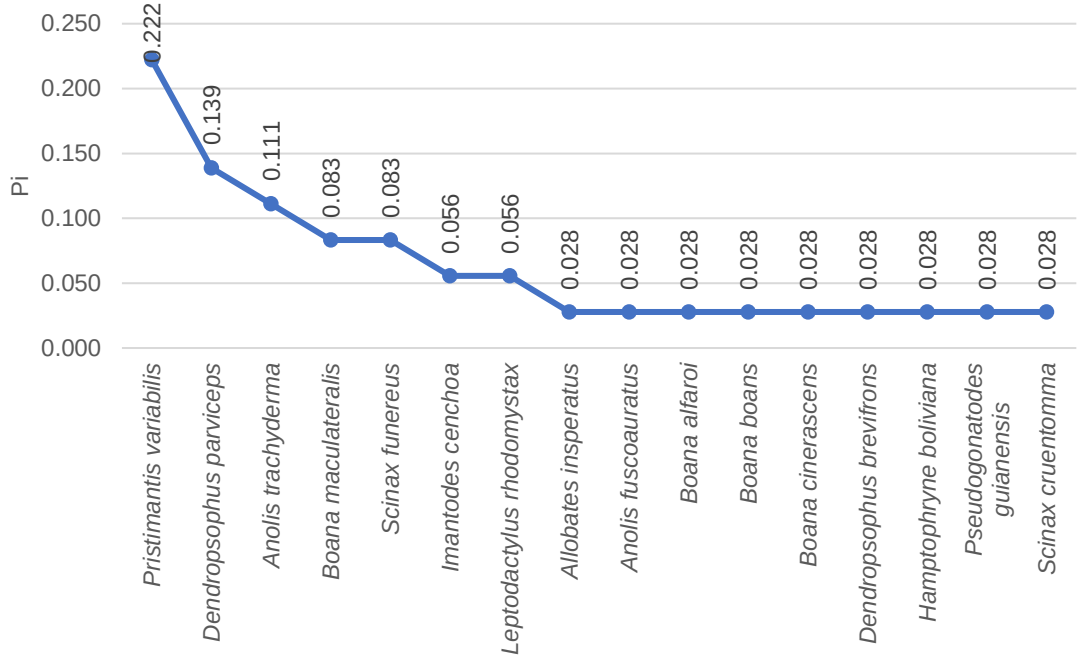
Tabla 237. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en la Plataforma A

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Pi
1	Amphibia	Anura	Aromobatidae	*Allobates insperatus*	Rana saltarina de Santa Cecilia	0,0278
2			Hylidae	*Boana alfaroi*	Rana arbórea de Alfaro	0,0278

3				*Boana boans*	Rana gladiadora	0,0278
4				*Boana cinerascens*	Rana granosa	0,0278
5				*Boana maculateralis*	Rana arbórea manchada	0,0833
6				*Dendropsophus brevifrons*	Rana arbórea de Crump	0,0278
7				*Dendropsophus parviceps*	Ranita caricorta	0,1389
8				*Scinax cruentomma*	Rana de lluvia del río Aguarico	0,0278
9				*Scinax funereus*	Rana de lluvia de Moyabamba	0,0833
10			Leptodactylidae	*Leptodactylus rhodomystax*	Rana terrestre de Boulenger	0,0556
11			Microhylidae	*Hamptophryne boliviana*	Rana de hojarasca boliviana	0,0278
12			Strabomantidae	*Pristimantis variabilis*	Cutín variable	0,2222
13	Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	Anolis cafés dorados	0,0278
14				*Anolis trachyderma*	Anolis de piel áspera	0,1111
15			Sphaerodactylidae	*Pseudogonatodes guianensis*	Salamanquesas	0,0278
16		Squamata: Serperntes	Colubridae	*Imantodes cenchoa*	Cordoncillos comunes	0,0556

Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 192. Curva de abundancia-diversidad obtenida en la Plataforma A



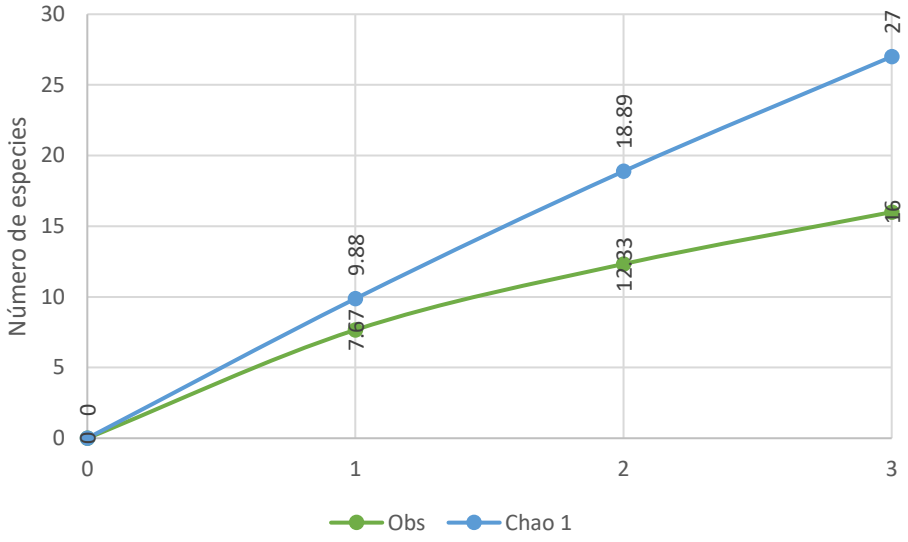
Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de acumulación de especies e Índice de Chao

Para la estimación Chao 1, se registraron 16 especies de herpetozoos, nueve de ellas fueron reportadas en base a un individuo (singletons), mientras que se reportaron dos especies en base a dos individuos (doubletons). En función de dichos valores, el estimado Chao 1 sugiere una riqueza total de 27 especies, es decir, el monitoreo actual logró registrar un 59,2 % de la riqueza estimada.

De acuerdo con los datos generados en el presente análisis, explicados previamente, el estudio actual se logró registrar un 59,2 % de la riqueza total estimada. Como se puede observar en la figura, en base al estimador de Chao 1, la curva muestra una pendiente pronunciada sin tendencia a estabilización; mientras que con los datos observados la curva parece estabilizarse a partir de la unidad de muestreo tres; sin embargo, con una curva de acumulación de especies con tres unidades de muestreo hay que tener prudencia en la interpretación de los resultados; ya que para aumentar la fidelidad de los datos obtenidos se deberían aumentar unidades de muestreo (Gotegi y Colwell, 2011).

Figura 193. Curva de acumulación de especies en la Plataforma A



Fuente: Procapcon, 2022.

9.2.7.2. Punto 9

Riqueza

De manera general, se registró un total de diez especies de herpetozoos, divididos en nueve especies de anfibios y una de reptiles. Dentro de Anura las especies se agrupan dentro de cinco familias dispuestas de la siguiente manera: Bufonidae (una sp.), Hylidae (dos spp.), Leptodactylidae (una sp.), Microhylidae (una sp.) y Strabomantidae (cuatro spp.).

Dentro de los reptiles se encontró un orden: Squamata, agrupado de la siguiente manera:
Serpentes: Colubridae (una sp.).

De acuerdo con el listado de especies de Ron et al. (2022) y Torres-Carvajal et al. (2022), el monitoreo actual reportó únicamente el 2,9 % de la riqueza general de los Bosques Húmedos Tropicales Amazónicos.

La composición y descripción de las especies registradas dentro del presente monitoreo se detallan en las tablas a continuación.

Tabla 238. Composición de las especies registradas en el Punto 9

Taxón	Anfibios	Reptiles
Órdenes	1	1
Familias	5	1
Géneros	5	1
Especies	9	1

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 239. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en el Punto 9

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhaebo ceratophrys*	Sapo cornudo termitero
2			Hylidae	*Osteocephalus fuscifacies*	Rana de casco del Napo
3				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea
4			Leptodactylidae	*Adenomera hylaedactyla*	Rana terrestre del Napo
5			Microhylidae	*Chiasmocleis anatipes*	Rana de hojarasca de Ecuador
6			Strabomantidae	*Pristimantis altamazonicus*	Cutín amazónico
7				*Pristimantis brevicrus*	Cutín de Andersson
8				*Pristimantis conspicillatus*	Cutín de Zamora
9				*Pristimantis variabilis*	Cutín variable
10	Reptilia	Squamata: Serpentes	Colubridae	*Atractus major*	Culebras tierreras mayores

Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Absoluta

Dentro del área de estudio se reportó un total de 29 individuos, agrupados en diez especies. De las diez especies reportadas, una especie pertenece a la categoría a Común (10 %); cinco, a especies Poco Comunes (50 %); y cuatro, a especies Raras (40 %). A continuación, en la tabla, se detalla la frecuencia de registro de cada especie reportada con su respectivo criterio de abundancia.

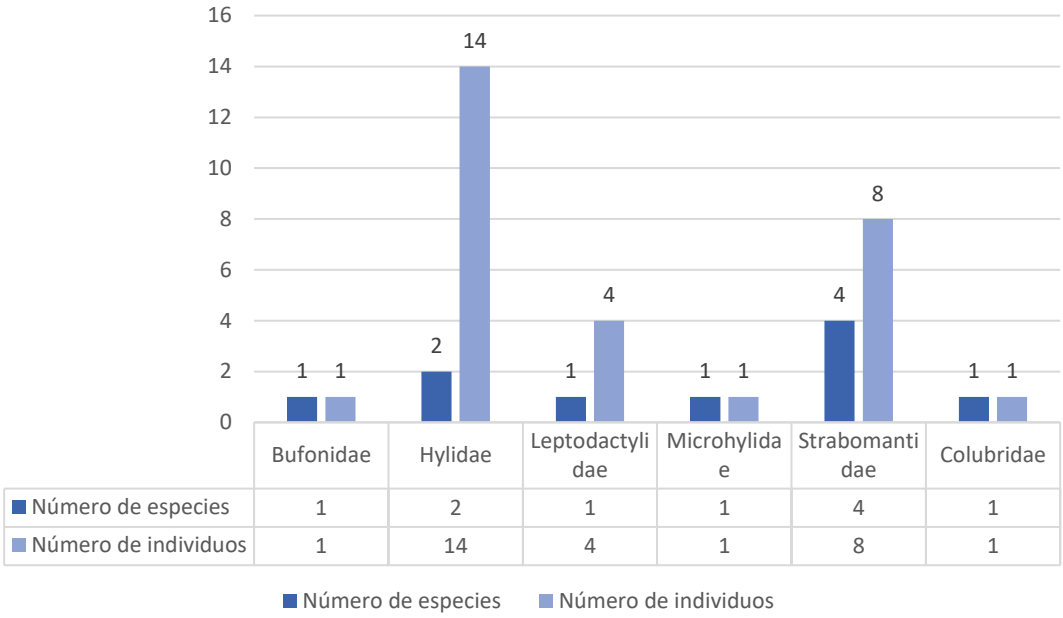
Tabla 240. Abundancia de especies registradas en el Punto 9

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia	Criterio de Abundancia
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhaebo ceratophrys*	Sapo cornudo termitero	1	Rara
2			Hylidae	*Osteocephalus fuscifacies*	Rana de casco del Napo	4	Poco Común
3				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea	10	Común
4			Leptodactylidae	*Adenomera hylaedactyla*	Rana terrestre del Napo	4	Poco Común
5			Microhylidae	*Chiasmocleis anatipes*	Rana de hojarasca de Ecuador	1	Rara
6			Strabomantidae	*Pristimantis altamazonicus*	Cutín amazónico	2	Poco Común
7				*Pristimantis brevicrus*	Cutín de Andersson	1	Rara
8				*Pristimantis conspicillatus*	Cutín de Zamora	2	Poco Común
9				*Pristimantis variabilis*	Cutín variable	3	Poco Común
10	Reptilia	Squamata: Serpentes	Colubridae	*Atractus major*	Culebras tierreras mayores	1	Rara

Fuente: Procapcon, 2022.

Como se puede observar en la siguiente figura, la familia más abundante es Hylidae con 14 individuos, seguido de Strabomantidae con ocho.

Figura 194. Abundancia por familia de herpetofauna en el Punto 9



Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia relativa

Como se puede apreciar en la tabla y en la gráfica siguiente, alrededor del 35 % (diez individuos) de la densidad de herpetozoos registrados durante el presente monitoreo está representado por una especie (*Osteocephalus fuscifacies*), demostrando su gran abundancia y representatividad dentro de la comunidad.

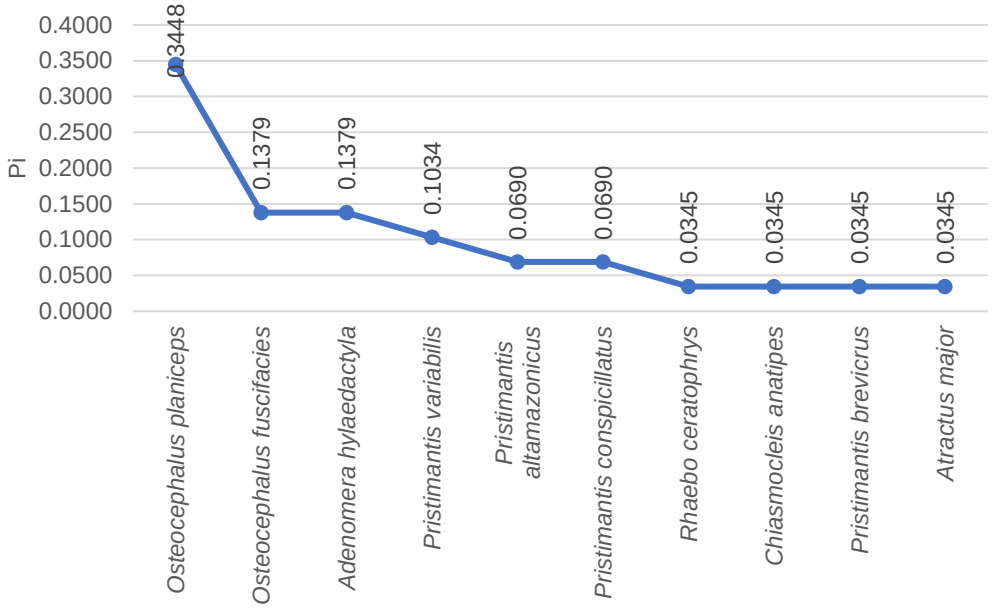
Tabla 241. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en el Punto 9

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Pi
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	Rhaebo ceratophrys	Sapo cornudo termitero	0,0345
2			Hylidae	Osteocephalus fuscifacies	Rana de casco del Napo	0,1379
3				Osteocephalus planiceps	Rana de casco arbórea	0,3448
4			Leptodactylidae	Adenomera hylaedactyla	Rana terrestre del Napo	0,1379
5			Microhylidae	Chiasmocleis anatipes	Rana de hojarasca de Ecuador	0,0345
6			Strabomantidae	Pristimantis altamazonicus	Cutín amazónico	0,0690
7				Pristimantis brevicrus	Cutín de Andersson	0,0345
8				Pristimantis conspicillatus	Cutín de Zamora	0,0690
9				Pristimantis variabilis	Cutín variable	0,1034

10	Reptilia	Squamata: Serpentes	Colubridae	Atractus major	Culebras tierreras mayores	0,0345

Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 195. Curva de abundancia-diversidad obtenida en el Punto 9



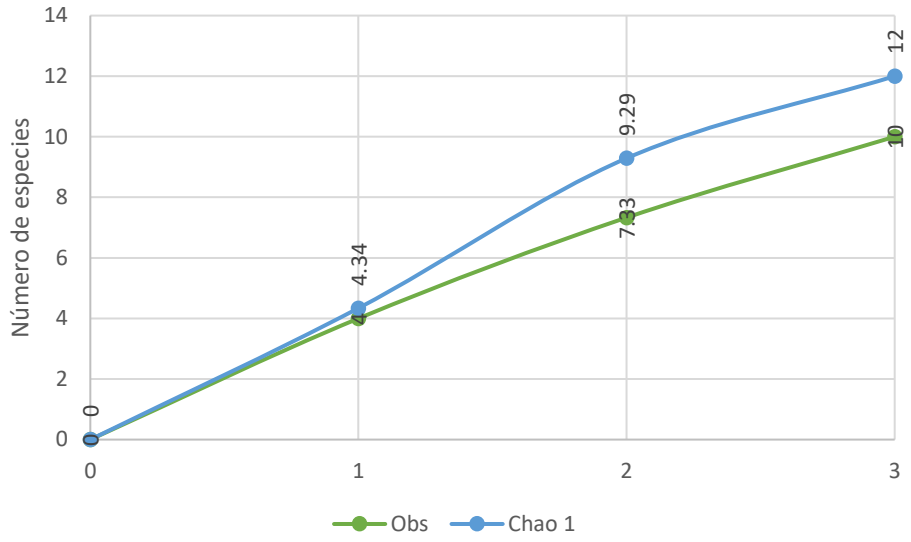
Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de acumulación de especies e índice de Chao

Para la estimación Chao 1, se registraron diez especies de herpetozoos, cuatro de ellas fueron reportadas en base a un individuo (singletons), mientras que, dos especies se reportaron en base a dos individuos (doubletons). En función de dichos valores, el estimado Chao 1 sugiere una riqueza total de 12 especies, es decir, el monitoreo actual logró registrar un 83,3 % de la riqueza estimada.

De acuerdo con los datos generados en el presente monitoreo, explicados previamente, el monitoreo actual se logró registrar un 83,3 % de la riqueza total estimada que se consideraría representativo. Cómo se puede observar en la figura, en ninguno de los casos la curva alcanza un punto de estabilización. Se sugiere prudencia en la interpretación de los resultados debido a la escasez de unidades de muestreo.

Figura 196. Curva de acumulación de especies en la Plataforma E



Fuente: Procapcon, 2022.

9.2.7.3. Punto 5

Riqueza

De manera general, se registró un total de 13 especies de herpetozoos, divididos en diez especies de anfibios y tres de reptiles. Los anfibios pertenecientes al orden Anura se agrupan dentro de tres familias dispuestas de la siguiente manera: Hylidae (seis spp.), Leptodactylidae (dos spp.) y Strabomantidae (dos spp.).

Dentro de los reptiles se encontró un orden: Squamata con un suborden agrupados de la siguiente manera:

Sauria: Iguanidae (una sp.).
Serpentes: Colubridae (dos spp.).

De acuerdo con el listado de especies de Ron et al. (2022) y Torres-Carvajal et al. (2022), el monitoreo actual reportó únicamente el 3,8 % de la riqueza general de los Bosques Húmedos Tropicales Amazónicos.

La composición y descripción de las especies registradas dentro del presente monitoreo se detallan en las tablas a continuación.

Tabla 242. Composición de las especies registradas en el Punto 5

Taxón	Anfibios	Reptiles
Órdenes	1	1
Familias	3	2
Géneros	6	3
Especies	10	3

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 243. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en el Punto 5

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
1	Amphibia	Anura	Hylidae	*Boana cinerascens*	Rana granosa
2				*Boana maculateralis*	Rana arbórea manchada
3				*Osteocephalus cannatellai*	Rana de casco de Cannatella
4				*Osteocephalus fuscifacies*	Rana de casco del Napo
5				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea

6				*Trachycephalus cunauaru*	Rana de casco tuberculada
7			Leptodactylidae	*Adenomera hylaedactyla*	Rana terrestre del Napo
8				*Lithodytes lineatus*	Rana terrestre rayada
9			Strabomantidae	*Pristimantis carvalhoi*	Rana de Carvalho
10				*Pristimantis lanthanites*	Cutín metálico
11	Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Anolis trachyderma*	Anolis de piel áspera
12		Squamata: Serpentes	Colubridae	*Atractus major*	Culebras tierreras mayores
13				*Imantodes cenchoa*	Cordoncillos comunes

Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Absoluta

Dentro del área de estudio se reportó un total de 20 individuos, agrupados en 13 especies. De las 13 especies reportadas, cuatro corresponden a especies Poco Comunes (30,8 %); y nueve, a especies Raras (69,2 %). A continuación, en la tabla, se detalla la frecuencia de registro de cada especie reportada con su respectivo criterio de abundancia.

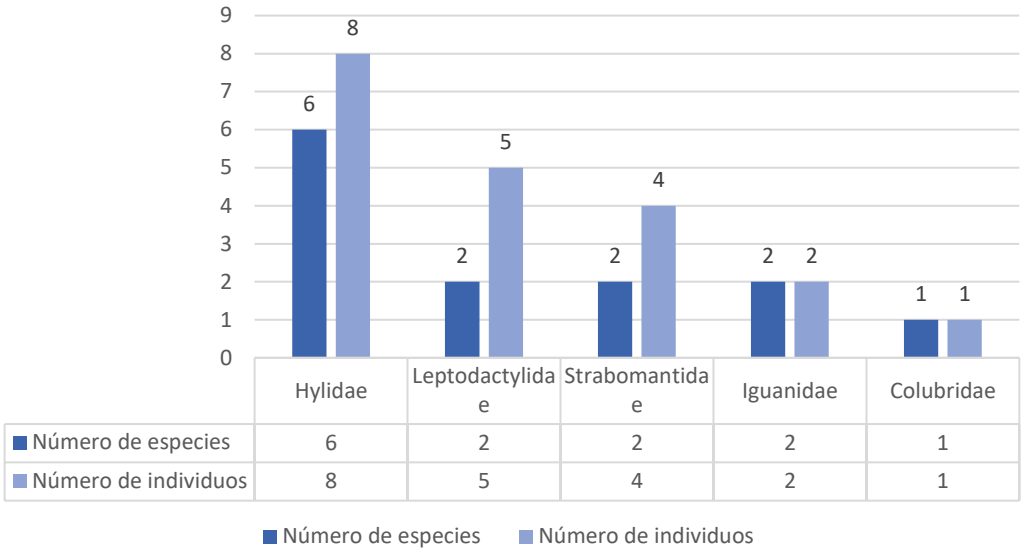
Tabla 244. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas en el Punto 5

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia	Criterio de abundancia
1	Amphibia	Anura	Hylidae	*Boana cinerascens*	Rana granosa	1	Rara
2				*Boana maculateralis*	Rana arbórea manchada	1	Rara
3				*Osteocephalus cannatellai*	Rana de casco de Cannatella	1	Rara
4				*Osteocephalus fuscifacies*	Rana de casco del Napo	3	Poco Común
5				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea	1	Rara
6				*Trachycephalus cunauaru*	Rana de casco tuberculada	1	Rara
7			Leptodactylidae	*Adenomera hylaedactyla*	Rana terrestre del Napo	3	Poco Común
8				*Lithodytes lineatus*	Rana terrestre rayada	2	Poco Común
9			Strabomantidae	*Pristimantis carvalhoi*	Rana de Carvalho	1	Rara
10				*Pristimantis lanthanites*	Cutín metálico	3	Poco Común
11	Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Anolis trachyderma*	Anolis de piel áspera	1	Rara
12		Squamata: Serpentes	Colubridae	*Atractus major*	Culebras tierreras mayores	1	Rara
13				*Imantodes cenchoa*	Cordoncillos comunes	1	Rara

Fuente: Procapcon, 2022.

Como se puede observar en la siguiente figura, la familia más abundante es Hylidae con ocho individuos, seguido de Leptodactylidae con cinco individuos. Por otro lado, la familia menos abundante es Colubridae.

Figura 197. Abundancia por familia de herpetofauna en el Punto 5



	Hylidae	Leptodactylidae	Strabomantidae	Iguanidae	Colubridae
Número de especies	6	2	2	2	1
Número de individuos	8	5	4	2	1

Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia relativa

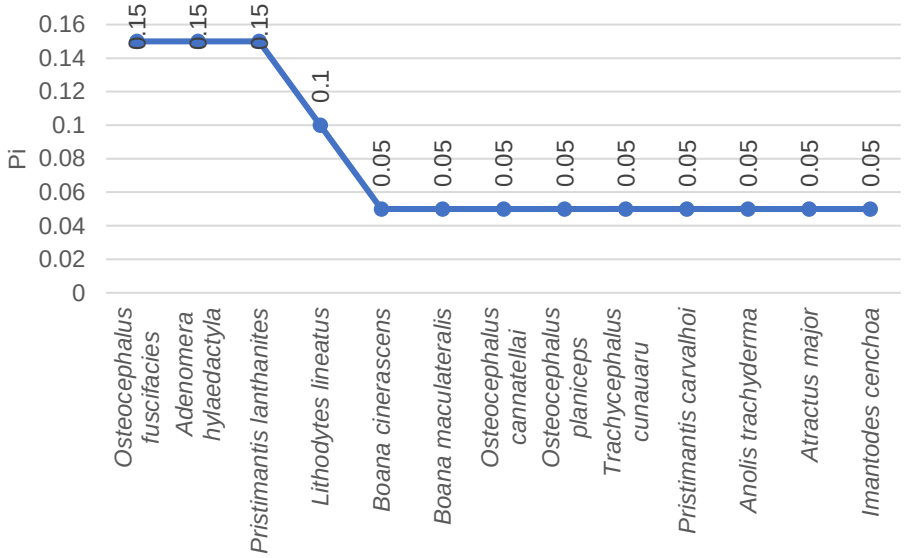
Como se puede apreciar en la tabla y en la gráfica siguiente, alrededor del 45 % (nueve individuos) de la densidad de herpetozoos registrados durante el presente monitoreo está representado por dos especies (Osteocephalus fuscifacies, Adenomera hylaedactyla y Pristimantis lanthanites; 15 % cada una), demostrando su relativa abundancia y representatividad dentro de la comunidad.

Tabla 245. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en el Punto 5

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Pi
1	Amphibia	Anura	Hylidae	*Boana cinerascens*	Rana granosa	0,05
2				*Boana maculateralis*	Rana arbórea manchada	0,05
3				*Osteocephalus cannatellai*	Rana de casco de Cannatella	0,05
4				*Osteocephalus fuscifacies*	Rana de casco del Napo	0,15
5				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea	0,05
6				*Trachycephalus cunauaru*	Rana de casco tuberculada	0,05
7			Leptodactylidae	*Adenomera hylaedactyla*	Rana terrestre del Napo	0,15
8				*Lithodytes lineatus*	Rana terrestre rayada	0,1
9			Strabomantidae	*Pristimantis carvalhoi*	Rana de Carvalho	0,05
10				*Pristimantis lanthanites*	Cutín metálico	0,15
11	Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Anolis trachyderma*	Anolis de piel áspera	0,05
12		Squamata: Serpentes	Colubridae	*Atractus major*	Culebras tierreras mayores	0,05
13				*Imantodes cenchoa*	Cordoncillos comunes	0,05

Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 198. Curva de abundancia-diversidad obtenida en el Punto 5



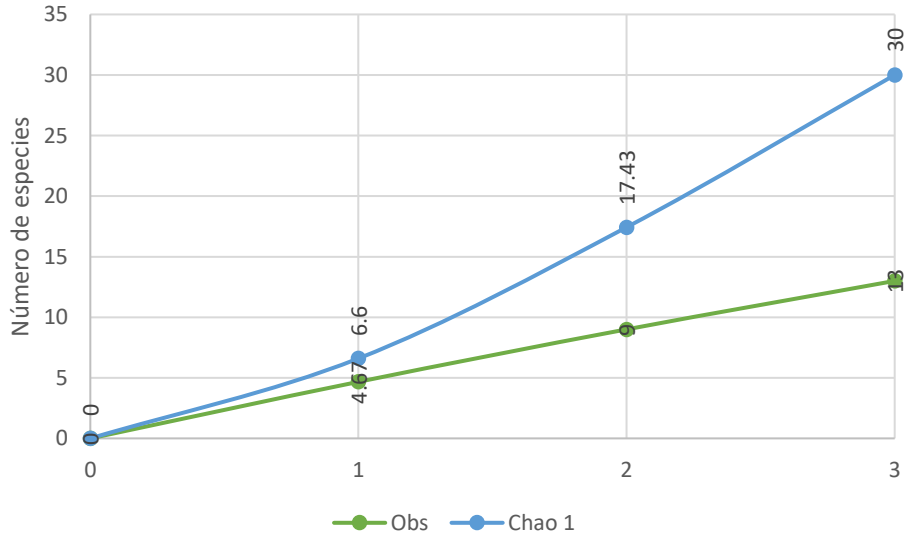
Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de acumulación de especies e Índice de Chao

Para la estimación Chao 1, se registraron 13 especies de herpetozoos, nueve de ellas fueron reportadas en base a un individuo (singletons), mientras que se reportó una especie en base a dos individuos (doubletons). En función de dichos valores, el estimado Chao 1 sugiere una riqueza total de 30 especies, es decir, el monitoreo actual logró registrar un 43,3 % de la riqueza estimada.

De acuerdo con los datos generados en el presente monitoreo, explicados previamente, el monitoreo actual se logró registrar un 43,3 % de la riqueza total estimada. Cómo se puede observar en la figura, con base al estimador de Chao 1, la curva muestra una tendencia pronunciada de crecimiento; mientras que, en base a los valores observados, la curva se encuentra con menor pendiente, sin embargo, tampoco se observa una estabilización marcada. Tal como se explicó previamente, se sugiere prudencia en la interpretación de los resultados debido al número de unidades de muestreo (Gotegi y Colwell, 2011). Cabe destacar que la curva de acumulación alcanza su asíntota en la unidad de muestreo 27 para el Bloque 90-Sahino en general.

Figura 199. Curva de acumulación de especies en el Punto 5



Fuente: Procapcon, 2022.

9.2.7.4. Plataforma D

Riqueza

De manera general, se registró un total de 13 especies de herpetozoos, divididos en 11 especies de anfibios y dos de reptiles. Los anfibios reportados son de dos órdenes. Dentro de Anura las especies se agrupan dentro de cinco familias dispuestas de la siguiente manera: Bufonidae (una sp.), Hylidae (cinco spp.), Leptodactylidae (una sp.) y Strabomantidae (tres spp.). Mientras que el orden Caudata está representado por una familia (Plethodoontidae; una sp).

Dentro de los reptiles se encontró un orden: Squamata con una familia y dos especies (Iguanidae).

De acuerdo con el listado de especies de Ron et al. (2022) y Torres-Carvajal et al. (2022), el monitoreo actual reportó únicamente el 3,84 % de la riqueza general de los Bosques Húmedos Tropicales Amazónicos.

La composición y descripción de las especies registradas dentro del presente monitoreo se detallan en las tablas a continuación.

Tabla 246. Composición de las especies registradas en el Acceso a la Plataforma D

Taxón	Anfibios	Reptiles
Órdenes	1	1
Familias	5	2
Géneros	6	2
Especies	11	2

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 247. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en el Acceso a la Plataforma D

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella margaritifera*	Sapo común sudamericano
2			Hylidae	*Boana calcarata*	Rana arbórea de espolones
3				*Boana lanciformis*	Rana lanceolada común
4				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea
5				*Osteocephalus taurinus*	Rana de casco taurina
6				*Osteocephalus yasuni*	Rana de casco del Yasuní
7			Leptodactyldiae	*Lithodytes lineatus*	Rana terrestre rayada
8			Strabomantidae	*Pristimantis altamazonicus*	Cutín amazónico
9				*Pristimantis lanthanites*	Cutín metálico
10				*Pristimantis variabilis*	Cutín variable
11		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa equatoriana*	Salamandra ecuatoriana
12	Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Enyalioides laticeps*	Lagartijas de palo cabezonas
13				*Plica umbra*	Lagartijas de labios azules

Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Absoluta

Dentro del área de estudio se reportó un total de 18 individuos, agrupados en 13 especies. De las 13 especies reportadas, tres pertenecen a especies Poco Comunes (23,1 %) y diez, a especies Raras (76,9 %). A continuación, en la tabla, se detalla la frecuencia de registro de cada especie reportada con su respectivo criterio de abundancia.

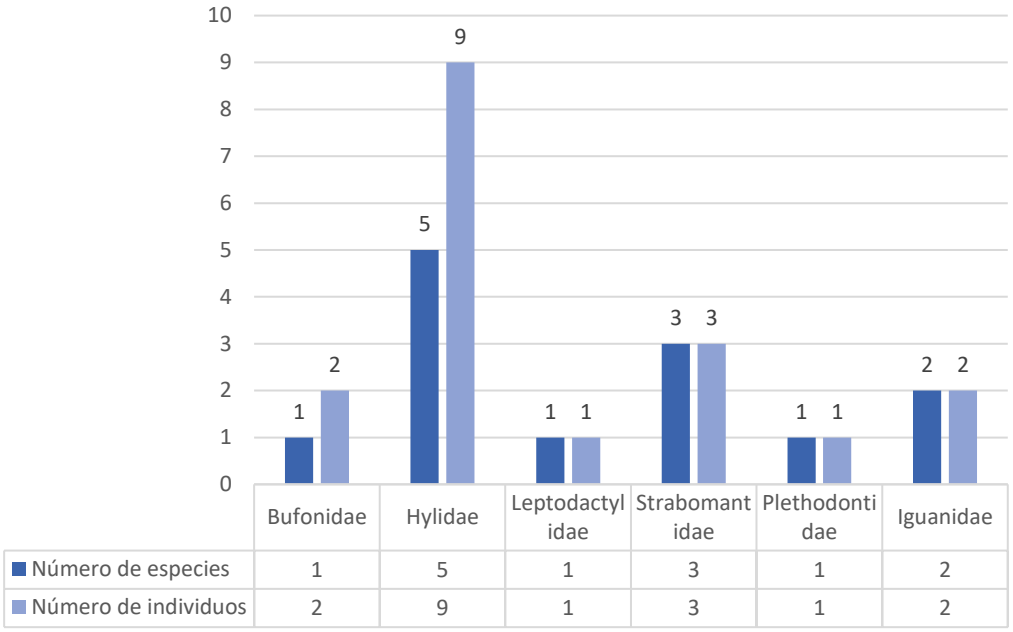
Tabla 248. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas

No	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia	Criterio de abundancia
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella margaritifera*	Sapo común sudamericano	2	Poco Común
2			Hylidae	*Boana calcarata*	Rana arbórea de espolones	2	Poco Común
3				*Boana lanciformis*	Rana lanceolada común	1	Rara
4				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea	4	Poco Común
5				*Osteocephalus taurinus*	Rana de casco taurina	1	Rara
6				*Osteocephalus yasuni*	Rana de casco del Yasuní	1	Rara
7			Leptodactylidae	*Lithodytes lineatus*	Rana terrestre rayada	1	Rara
8			Strabomantidae	*Pristimantis altamazonicus*	Cutín amazónico	1	Rara
9				*Pristimantis lanthanites*	Cutín metálico	1	Rara
10				*Pristimantis variabilis*	Cutín variable	1	Rara
11		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa equatoriana*	Salamandra ecuatoriana	1	Rara
12	Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Enyalioides laticeps*	Lagartijas de palo cabezonas	1	Rara
13				*Plica umbra*	Lagartijas de labios azules	1	Rara

Fuente: Procapcon, 2022.

Como se puede observar en la siguiente figura, la familia más abundante es Hylidae con nueve individuos, seguido de Strabomantidae con tres individuos. Por otro lado, las familias menos abundantes son Leptodactylidae y Plethodontidae.

Figura 200. Abundancia por familia de herpetofauna en la Plataforma D



Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia relativa

Como se puede apreciar en la tabla y en la gráfica siguiente, alrededor del 44 % (ocho individuos) de la densidad de herpetozoos registrados durante el presente monitoreo está representado por tres especies (Osteocephalus planiceps, Rhinella margaritifera y Boana calcarata; 22,2 %, 11,1 % y 11,1 % respectivamente), demostrando su abundancia y representatividad dentro de la comunidad.

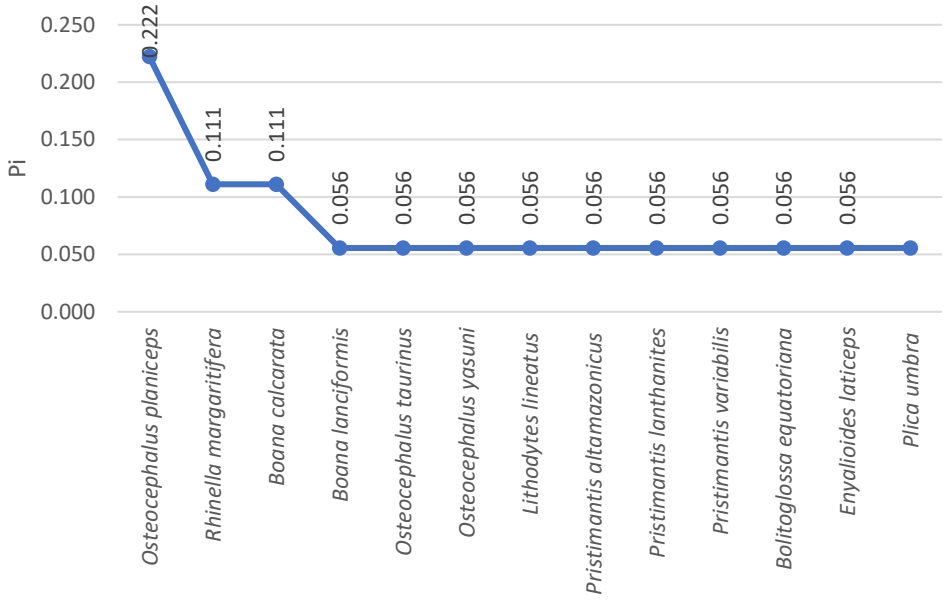
Tabla 249. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas Plataforma D

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Pi
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella margaritifera*	Sapo común sudamericano	0,111
2			Hylidae	*Boana calcarata*	Rana arbórea de espolones	0,111
3				*Boana lanciformis*	Rana lanceolada común	0,056
4				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea	0,222
5				*Osteocephalus taurinus*	Rana de casco taurina	0,056
6				*Osteocephalus yasuni*	Rana de casco del Yasuní	0,056
7			Leptodactyldiae	*Lithodytes lineatus*	Rana terrestre rayada	0,056
8			Strabomantidae	*Pristimantis altamazonicus*	Cutín amazónico	0,056
9				*Pristimantis lanthanites*	Cutín metálico	0,056

10				*Pristimantis variabilis*	Cutín variable	0,056
11		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa equatoriana*	Salamandra ecuatoriana	0,056
12	Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Enyalioides laticeps*	Lagartijas de palo cabezonas	0,056
13				*Plica umbra*	Lagartijas de labios azules	0,056

Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 201. Curva de abundancia-diversidad obtenida Plataforma D



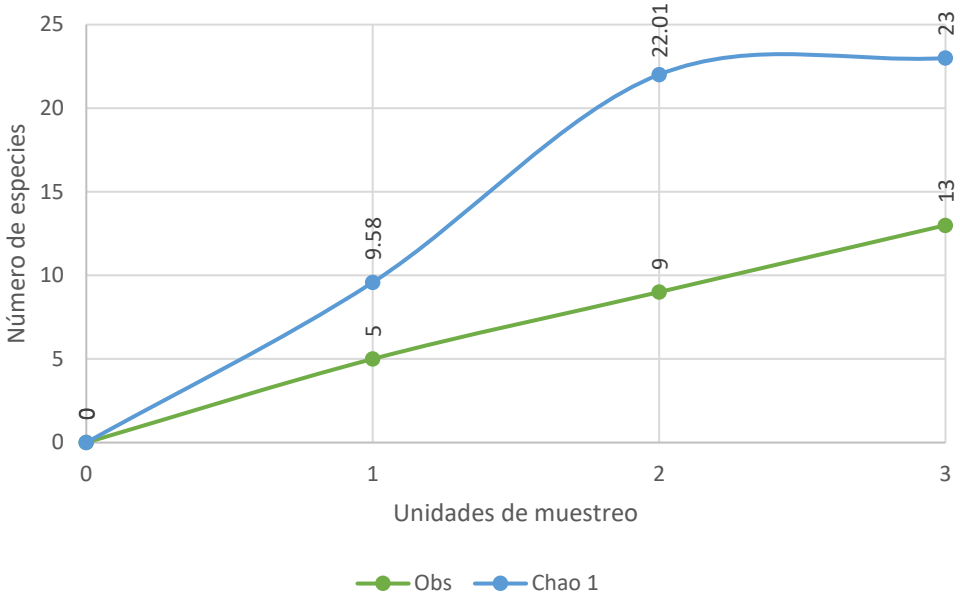
Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de acumulación de especies e Índice de Chao 1.

Para la estimación Chao 1, se registraron 13 especies de herpetozoos, diez de ellas fueron reportadas en base a un individuo (singletons), mientras que se reportaron dos especies en base a dos individuos (doubletons). En función de dichos valores, el estimado Chao 1 sugiere una riqueza total de 23 especies, es decir, el monitoreo actual logró registrar un 56,5 % de la riqueza estimada.

De acuerdo con los datos generados en el presente monitoreo, explicados previamente, el monitoreo actual se logró registrar un 56,5 % de la riqueza total estimada. Cómo se puede observar en la figura, en base al estimador de Chao, la curva tiende a estabilizarse en la segunda unidad de muestreo; mientras que, en base a los valores observados, la curva se encuentra en crecimiento. Se destaca la importancia que la curva de acumulación general para el Bloque 90-Sahino, alcanzó la asíntota y es representativo para toda el área, siendo construida por todas estas muestras.

Figura 202. Curva de acumulación de especies en la Plataforma D



Fuente: Procapcon, 2022.

9.2.7.5. Punto 2

Riqueza

De manera general, se registró un total de 15 especies de herpetozoos, divididos en 12 especies de anfibios y tres de reptiles. Dentro de Anura las especies se agrupan dentro de seis familias dispuestas de la siguiente manera: Bufonidae (una sp.), Dendrobatidae (una sp.), Hylidae (cuatro spp.), Leptodactylidae (tres spp.), Microhylidae (una sp.) y Strabomantidae (dos spp.).

Dentro de los reptiles se encontraron dos órdenes: Crocodylia (una familia y una sp.) y Squamata, dividido en dos subórdenes agrupados de la siguiente manera:

Sauria: Teiidae (una sp.).
Serpentes: Viperidae (una sp.).

De acuerdo con el listado de especies de Ron et al. (2022) y Torres-Carvajal et al. (2022), el monitoreo actual reportó únicamente el 4,43 % de la riqueza general de los Bosques Húmedos Tropicales Amazónicos.

La composición y descripción de las especies registradas dentro del presente monitoreo se detallan en las tablas a continuación.

Tabla 250. Composición de las especies registradas en la Vía a el Punto 2

Taxón	Anfibios	Reptiles
Órdenes	1	2
Familias	6	3
Géneros	8	3
Especies	13	3

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 251. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en el Punto 2

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella margaritifera*	Sapo común sudamericano
2			Dendrobatide	*Ameerega bilinguis*	Ranita venenosa ecuatoriana

3			Hylidae	*Boana calcarata*	Rana arbórea de espolones
4				*Boana lanciformis*	Rana arbórea lanceolada
5				*Osteocephalus cabrerai*	Rana de casco de Cabrera
6				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea
7			Leptodactylidae	*Adenomera hylaedactyla*	Rana terrestre del Napo
8				*Leptodactylus leptodactyloides*	Rana terrestre común
9				*Leptodactylus pentadacylus*	Rana terrestre gigante
10			Microhylidae	*Synapturanus rabus*	Rana de hojarasca de Colombia
11			Strabomantidae	*Pristimantis altamazonicus*	Cutín amazónico
12				*Pristimantis diademantus*	Cutín de diadema
13	Reptilia	Crocodylia	Alligatoridae	*Melanosuchus niger*	Caimanes negros
14		Squamata: Sauria	Teiidae	*Kentropyx pelviceps*	Lagartijas del bosque
15		Squamata: Serpentes	Viperidae	*Bothrops atrox*	Equis del oriente

Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Absoluta

Dentro del área de estudio se reportó un total de 24 individuos, agrupados en 15 especies. De las 15 especies reportadas cuatro corresponden a especies Poco Comunes (26,7 %) y 11, a especies Raras (73,3 %). A continuación, en la tabla, se detalla la frecuencia de registro de cada especie reportada con su respectivo criterio de abundancia.

Tabla 252. Abundancia de especies registradas en la Vía a la Plataforma B

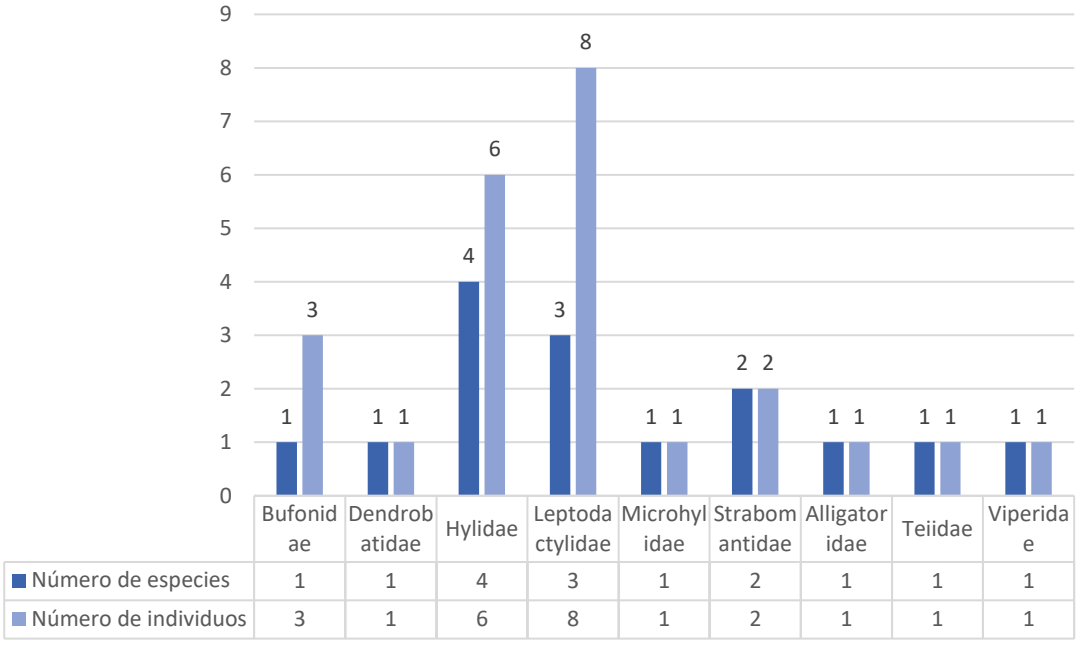
No	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia	Criterio de abundancia
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella margaritifera*	Sapo común sudamericano	3	Poco Común
2			Dendrobatide	*Ameerega bilinguis*	Ranita venenosa ecuatoriana	1	Rara
3			Hylidae	*Boana calcarata*	Rana arbórea de espolones	1	Rara
4				*Boana lanciformis*	Rana arbórea lanceolada	1	Rara
5				*Osteocephalus cabrerai*	Rana de casco de Cabrera	1	Rara
6				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea	3	Poco Común
7			Leptodactylidae	*Adenomera hylaedactyla*	Rana terrestre del Napo	1	Rara
8				*Leptodactylus leptodactyloides*	Rana terrestre común	4	Poco Común

9				*Leptodactylus pentadacylus*	Rana terrestre gigante	3	Poco Común
10			Microhylidae	*Synapturanus rabus*	Rana de hojarasca de Colombia	1	Rara
11			Strabomantidae	*Pristimantis altamazonicus*	Cutín amazónico	1	Rara
12				*Pristimantis diademantus*	Cutín de diadema	1	Rara
13	Reptilia	Crocodylia	Alligatoridae	*Melanosuchus niger*	Caimanes negros	1	Rara
14		Squamata : Sauria	Teiidae	*Kentropyx pelviceps*	Lagartijas del bosque	1	Rara
15		Squamata : Serpentes	Viperidae	*Bothrops atrox*	Equis del oriente	1	Rara

Fuente: Procapcon, 2022.

Como se puede observar en la siguiente figura, la familia más abundante es Leptodactylidae con ocho individuos, seguido de Hylidae con seis.

Figura 203. Abundancia por familia de herpetofauna en el Punto 2



Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia relativa

Como se puede apreciar en la tabla y en la gráfica siguiente, alrededor del 17 % (cuatro individuos) de la densidad de herpetozoos registrados durante el presente monitoreo está representado por una especie (Leptodactylus leptodactyloides), demostrando su relativa abundancia y representatividad dentro de la comunidad.

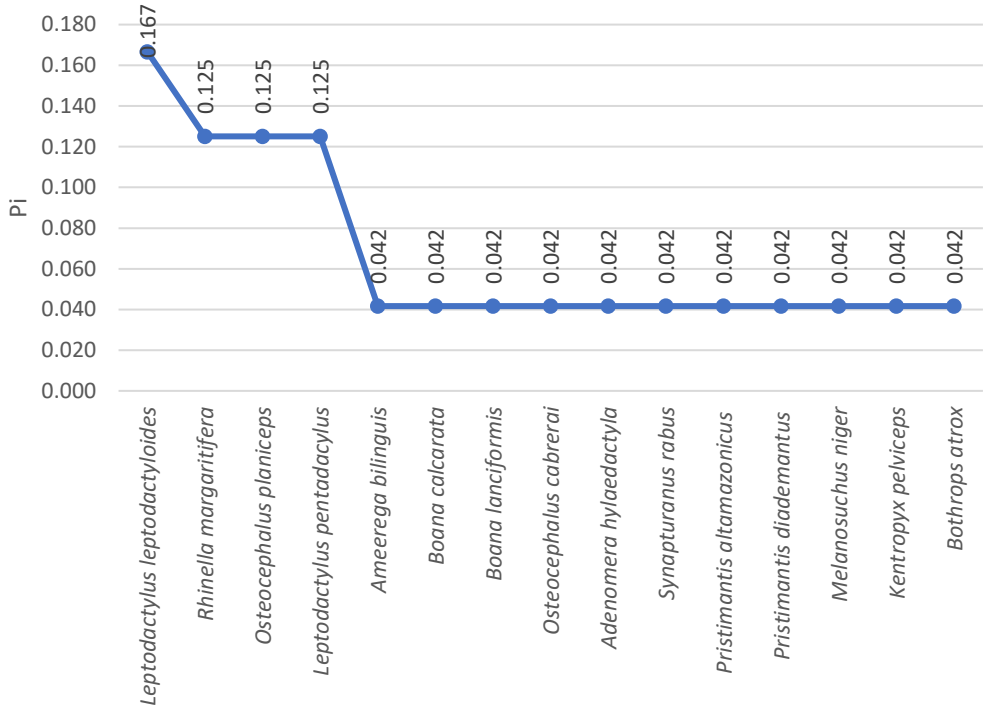
Tabla 253. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en la Vía a la Plataforma B

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Pi
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella margaritifera*	Sapo común sudamericano	0,125

2			Dendrobatide	*Ameerega bilinguis*	Ranita venenosa ecuatoriana	0,042
3			Hylidae	*Boana calcarata*	Rana arbórea de espolones	0,042
4				*Boana lanciformis*	Rana arbórea lanceolada	0,042
5				*Osteocephalus cabrerai*	Rana de casco de Cabrera	0,042
6				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea	0,125
7			Leptodactylidae	*Adenomera hylaedactyla*	Rana terrestre del Napo	0,042
8				*Leptodactylus leptodactyloides*	Rana terrestre común	0,167
9				*Leptodactylus pentadacylus*	Rana terrestre gigante	0,125
10			Microhylidae	*Synapturanus rabus*	Rana de hojarasca de Colombia	0,042
11			Strabomantidae	*Pristimantis altamazonicus*	Cutín amazónico	0,042
12				*Pristimantis diademantus*	Cutín de diadema	0,042
13	Reptilia	Crocodylia	Alligatoridae	*Melanosuchus niger*	Caimanes negros	0,042
14		Squamata: Sauria	Teiidae	*Kentropyx pelviceps*	Lagartijas del bosque	0,042
15		Squamata: Serpentes	Viperidae	*Bothrops atrox*	Equis del oriente	0,042

Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 204. Curva de abundancia-diversidad obtenida en el Punto 2



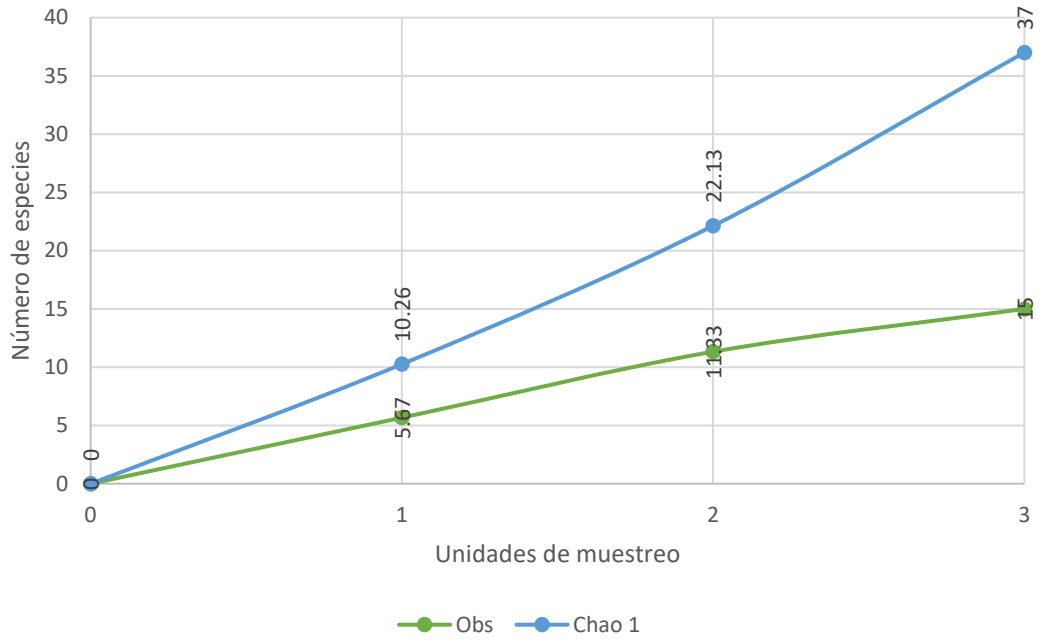
Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de acumulación de especies e Índice de Chao 1.

Para la estimación Chao 1, se registraron 15 especies de herpetozoos, 11 de ellas fueron reportadas en base a un individuo (singletons), mientras que, no se reportaron especies en base a dos individuos (doubletons). En función de dichos valores, el estimador Chao 1 sugiere una riqueza total de 37 especies, es decir, el monitoreo actual logró registrar un 44,5 % de la riqueza flujo.

De acuerdo con los datos generados en el presente estudio, explicados previamente, el análisis actual se logró registrar un 44,5 % de la riqueza total estimada. Cómo se puede observar en la figura, en ninguno de los casos la curva alcanza un punto de estabilización. Se sugiere prudencia en la interpretación de los resultados debido a la escasez de unidades de muestreo. Cabe destacar que el Bloque Sahino como conjunto de análisis alcanzó la estabilización de su curva de acumulación en la unidad de muestreo 27. La zona correspondía a un sendero utilizado por la comunidad.

Figura 205. Curva de acumulación de especies en el Punto 2



Fuente: Procapcon, 2022.

9.2.7.6. Plataforma B

Riqueza

De manera general, se registró un total de 15 especies de herpetozoos, divididos en diez especies de anfibios y cinco de reptiles. Los anfibios registrados son pertenecientes al orden Anura, en el cual se agrupan dentro de cuatro familias dispuestas de la siguiente manera: Bufonidae (una sp.), Dendrobatidae (una sp.), Hylidae (cuatro spp.) y Strabomantidae (cuatro spp.).

Dentro de los reptiles se encontró un orden: Squamata con un subórden agrupados de la siguiente manera:

Sauria: Gymnophthalmidae (una p.) e Iguanidae (dos spp.).
Serpentes: Boidae (una sp.) y Colubridae (una sp.).

De acuerdo con el listado de especies de Ron et al. (2022) y Torres-Carvajal et al. (2022), el monitoreo actual reportó únicamente el 4,43 % de la riqueza general de los Bosques Húmedos Tropicales Amazónicos.

La composición y descripción de las especies registradas dentro del presente monitoreo se detallan en las tablas a continuación.

Tabla 254. Composición de las especies registradas en la Plataforma B

Taxón	Anfibios	Reptiles
Órdenes	1	1
Familias	4	4
Géneros	6	4
Especies	11	5

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 255. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en la Plataforma B

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella margaritifera*	Sapo común sudamericano
2			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	Ranita venenosa ecuatoriana
3			Hylidae	*Boana calcarata*	Rana arbórea de espolones
4				*Osteocephalus fuscifacies*	Rana de casco del Napo
5				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea
6				*Osteocephalus taurinus*	Rana de casco taurina
7			Strabomantidae	*Oreobates quixensis*	Sapito bocón amazónico
8				*Pristimantis conspicillatus*	Cutín de Zamora
9				*Pristimantis delius*	Cutín café rayado
10				*Pristimantis malkini*	Cutín del río Ampiyacu
11	Reptilia	Squamata: Sauria	Gymnophthalmidae	*Iphisa elegans*	Lagartijas
12			Iguanidae	*Anolis scypheus*	Anolis de lengua amarilla Amazónicos
13				*Anolis trachyderma*	Anolis de piel aspera
14		Squamata: Serpentes	Boidae	*Epicrates cenchria*	Boa arcoiris
15			Colubridae	*Clelia clelia*	Chontas

Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Absoluta

Dentro del área de estudio se reportó un total de 26 individuos, agrupados en 15 especies. De las 15 especies reportadas, una corresponde a especies Comunes (6,7 %); tres, a especies Poco Comunes (20 %); y 11, a especies Raras (73,3 %). A continuación, en la tabla, se detalla la frecuencia de registro de cada especie reportada con su respectivo criterio de abundancia.

Tabla 256. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas en la Plataforma B

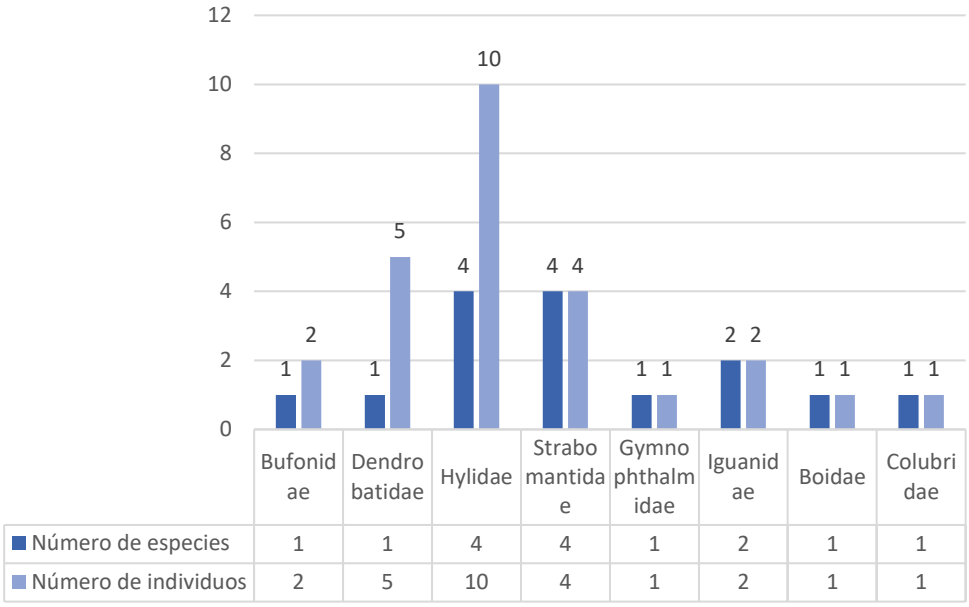
Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia	Criterio de abundancia
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella margaritifera*	Sapo común sudamericano	2	Poco Común
2			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	Ranita venenosa ecuatoriana	5	Poco Común
3			Hylidae	*Boana calcarata*	Rana arbórea de espolones	1	Rara
4				*Osteocephalus fuscifacies*	Rana de casco del Napo	1	Rara
5				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea	6	Común
6				*Osteocephalus taurinus*	Rana de casco taurina	2	Poco Común
7			Strabomantidae	*Oreobates quixensis*	Sapito bocón amazónico	1	Rara
8				*Pristimantis conspicillatus*	Cutín de Zamora	1	Rara
9				*Pristimantis delius*	Cutín café rayado	1	Rara
10				*Pristimantis malkini*	Cutín del río Ampiyacu	1	Rara
11	Reptilia	Squamata: Sauria	Gymnophthalmidae	*Iphisa elegans*	Lagartijas	1	Rara
12			Iguanidae	*Anolis scypheus*	Anolis de lengua amarilla Amazónicos	1	Rara
13				*Anolis trachyderma*	Anolis de piel aspera	1	Rara

14		Squamata: Serpentes	Boidae	*Epicrates cenchria*	Boa arcoiris	1	Rara
15			Colubridae	*Clelia clelia*	Chontas	1	Rara

Fuente: Procapcon, 2022.

Como se puede observar en la siguiente figura, las familias más abundantes son Hylidae con diez individuos, seguido de Strabomantidae con cuatro individuos. Por otro lado, las familias menos abundantes son los reptiles.

Figura 206. Abundancia por familia de herpetofauna en la Plataforma B



Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia relativa

Como se puede apreciar en la tabla y en la gráfica siguiente, alrededor del 42 % (11 individuos) de la densidad de herpetozoos registrados durante el presente monitoreo está representado por dos especies (Osteocephalus planiceps y Ameerega bilinguis; 23,1 % y 19,2 % respectivamente), demostrando su abundancia y representatividad dentro de la comunidad.

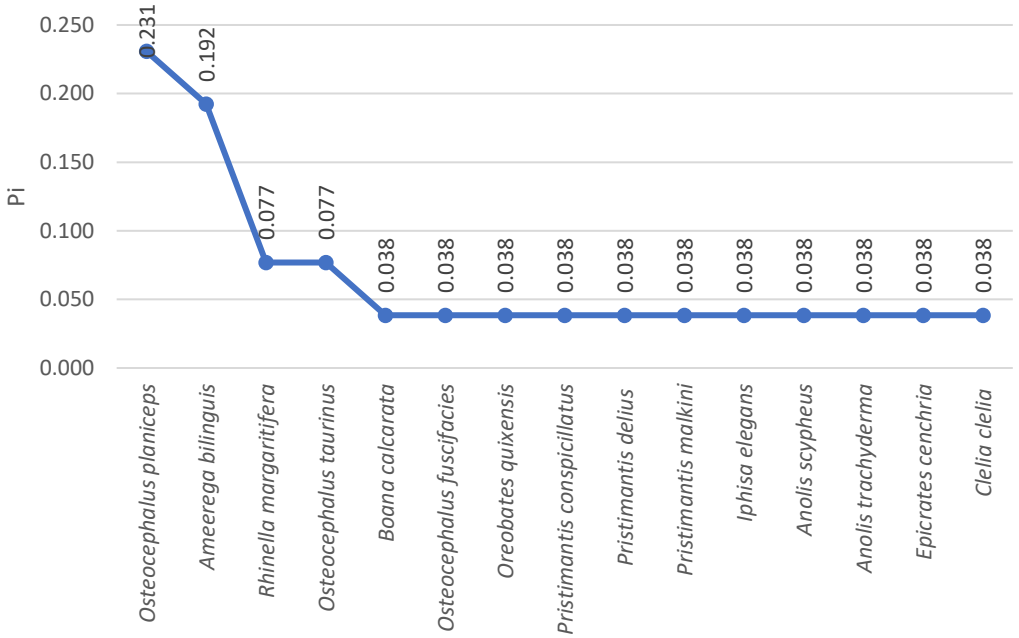
Tabla 257. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en la Plataforma B

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Pi
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella margaritifera*	Sapo común sudamericano	0,0769
2			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	Ranita venenosa ecuatoriana	0,1923
3			Hylidae	*Boana calcarata*	Rana arbórea de espolones	0,0385
4				*Osteocephalus fuscifacies*	Rana de casco del Napo	0,0385
5				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea	0,2308
6				*Osteocephalus taurinus*	Rana de casco taurina	0,0769
7			Strabomantidae	*Oreobates quixensis*	Sapito bocón amazónico	0,0385

8				*Pristimantis conspicillatus*	Cutín de Zamora	0,0385
9				*Pristimantis delius*	Cutín café rayado	0,0385
10				*Pristimantis malkini*	Cutín del río Ampiyacu	0,0385
11	Reptilia	Squamata: Sauria	Gymnophthalmidae	*Iphisa elegans*	Lagartijas	0,0385
12			Iguanidae	*Anolis scypheus*	Anolis de lengua amarilla Amazónicos	0,0385
13				*Anolis trachyderma*	Anolis de piel aspera	0,0385
14		Squamata: Serpentes	Boidae	*Epicrates cenchria*	Boa arcoiris	0,0385
15			Colubridae	*Clelia clelia*	Chontas	0,0385

Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 207. Curva de abundancia-diversidad obtenida en la Plataforma B



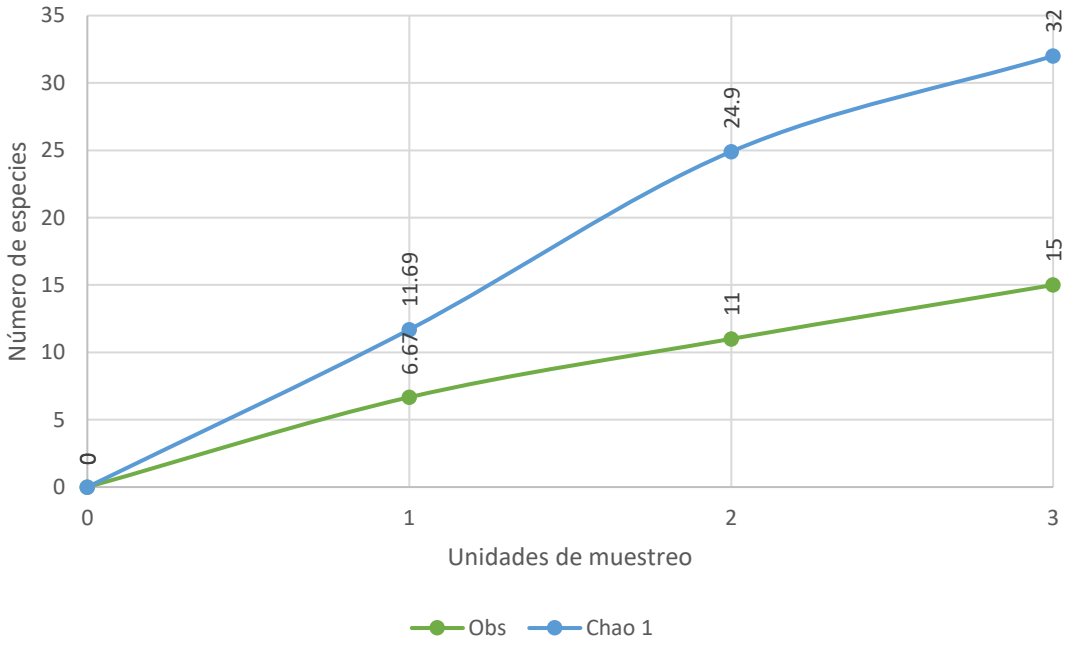
Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de acumulación de especies e Índice de Chao

Para la estimación Chao 1, se registraron 15 especies de herpetozoos, 11 de ellas fueron reportadas en base a un individuo (singletons), mientras que se reportaron dos especies en base a dos individuos (doubletons). En función de dichos valores, el estimado Chao 1 sugiere una riqueza total de 32 especies, es decir, el monitoreo actual logró registrar un 46,9 % de la riqueza estimada.

De acuerdo con los datos generados en el presente estudio, explicados previamente, el análisis actual se logró registrar un 46,9 % de la riqueza total estimada. Cómo se puede observar en la figura, si bien las dos curvas se encuentran en crecimiento, se puede observar una ligera tendencia a estabilización. Tal como se explicó previamente, se sugiere prudencia en la interpretación de los resultados debido al número de unidades de muestreo (Gotegi y Colwell, 2011). A través del análisis de todos los puntos cuantitativos se pudo alcanzar la estabilización de la curva de acumulación para el Bloque 90-Sahino en general, la cual se estabilizó en la unidad de muestreo 27.

Figura 208. Curva de acumulación de especies en la Plataforma B



Fuente: Procapcon, 2022.

9.2.7.7. Punto 1

Riqueza

De manera general, se registró un total de 19 especies de herpetozoos, divididos en 17 especies de anfibios y dos de reptiles. Los anfibios registrados son pertenecientes a los órdenes Anura y Gymnophiona. Las ranas de orden Anura se agrupan dentro de cinco familias dispuestas de la siguiente manera: Bufonidae (una sp.), Dendrobatidae (una sp.), Hylidae (ocho spp.), Leptodactylidae (tres spp.) y Strabomantidae (tres spp.). Mientras que en Gymnphiona se reportó una familia y una especie (Caeciliidae).

Dentro de los reptiles se encontró un orden: Squamata con un subórden agrupados de la siguiente manera:

Sauria: Iguanidae (una sp.).
Serpentes: Boidae (una sp.).

De acuerdo con el listado de especies de Ron et al. (2022) y Torres-Carvajal et al. (2022), el monitoreo actual reportó únicamente el 5,62 % de la riqueza general de los Bosques Húmedos Tropicales Amazónicos.

La composición y descripción de las especies registradas dentro del presente monitoreo se detallan en las tablas a continuación.

Tabla 258. Composición de las especies registradas en el Punto 1

Taxón	Anfibios	Reptiles
Órdenes	1	1
Familias	6	2
Géneros	9	2
Especies	17	2

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 259. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en el Punto 1

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella margaritifera*	Sapo común sudamericano
2			Dendrobatidae	*Ameerega hahneli*	Ranita venenosa de Yurimaguas
3			Hylidae	*Boana cinerascens*	Rana granosa
4				*Boana maculateralis*	Rana arbórea manchada
5				*Dendropsophus brevifrons*	Ranita arbórea de Crump
6				*Osteocephalus cabrerai*	Rana de casco de Cabrera
7				*Osteocephalus mutabor*	Rana de casco de Pucuno
8				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea
9				*Osteocephalus taurinus*	Rana de casco taurina
10				*Osteocephalus yasuni*	Rana de casco del Yasuní
11			Leptodactylidae	*Leptodactylus pentadacylus*	Rana terrestre gigante
12				*Leptodactylus wagneri*	Rana terrestre de Wagner
13				*Lithodytes lineatus*	Rana terrestre rayada
14			Strabomantidae	*Pristimantis delius*	Cutín café rayado
15				*Pristimantis malkini*	Cutín del río Ampiyacu
16				*Pristimantis vaiabilis*	Cutín variable
17		Gymnophiona	Caeciliidae	*Caecilia tentaculata*	Cecilia Yamba
18	Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Anolis scypheus*	Anolis de lengua amarilla Amazónicos
19		Squamata: Serpentes	Boidae	*Epicrates cenchria*	Boa arcoiris

Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Absoluta

Dentro del área de estudio se reportó un total de 23 individuos, agrupados en 19 especies. De las 19 especies reportadas, una corresponde a especies Poco Comunes (5,27 %) y 18, a especies Raras (94,73 %). A continuación, en la tabla, se detalla la frecuencia de registro de cada especie reportada con su respectivo criterio de abundancia.

Tabla 260. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas en el Acceso a las Plataformas B-F

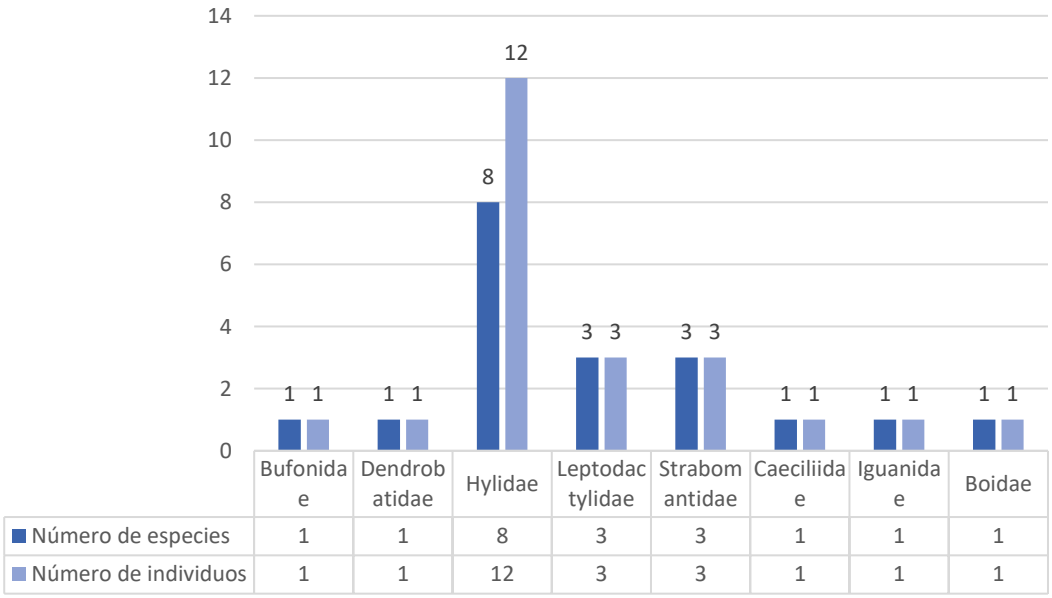
Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia	Criterio de abundancia
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella margaritifera*	Sapo común sudamericano	1	Rara
2			Dendrobatidae	*Ameerega hahneli*	Ranita venenosa de Yurimaguas	1	Rara
3			Hylidae	*Boana cinerascens*	Rana granosa	1	Rara
4				*Boana maculateralis*	Rana arbórea manchada	1	Rara
5				*Dendropsophus brevifrons*	Ranita arbórea de Crump	1	Rara
6				*Osteocephalus cabrerai*	Rana de casco de Cabrera	1	Rara
7				*Osteocephalus mutabor*	Rana de casco de Pucuno	1	Rara
8				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea	1	Rara

9				*Osteocephalus taurinus*	Rana de casco taurina	5	Poco Común
10				*Osteocephalus yasuni*	Rana de casco del Yasuní	1	Rara
11			Leptodactylidae	*Leptodactylus pentadacylus*	Rana terrestre gigante	1	Rara
12				*Leptodactylus wagneri*	Rana terrestre de Wagner	1	Rara
13				*Lithodytes lineatus*	Rana terrestre rayada	1	Rara
14			Strabomantidae	*Pristimantis delius*	Cutín café rayado	1	Rara
15				*Pristimantis malkini*	Cutín del río Ampiyacu	1	Rara
16				*Pristimantis vaiabilis*	Cutín variable	1	Rara
17		Gymnophiona	Caeciliidae	*Caecilia tentaculata*	Cecilia Yamba	1	Rara
18	Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Anolis scypheus*	Anolis de lengua amarilla Amazónicos	1	Rara
19		Squamata: Serpentes	Boidae	*Epicrates cenchria*	Boa arcoiris	1	Rara

Fuente: Procapcon, 2022.

Como se puede observar en la siguiente figura, las familias más abundantes son Hylidae con 12 individuos, seguido de Leptodactylidae y Strabomantidae con tres individuos cada una. Mientras que todas las otras familias reportadas han sido en base a un individuo.

Figura 209. Abundancia por familia de herpetofauna en el Acceso a las Plataformas B-F



Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia relativa

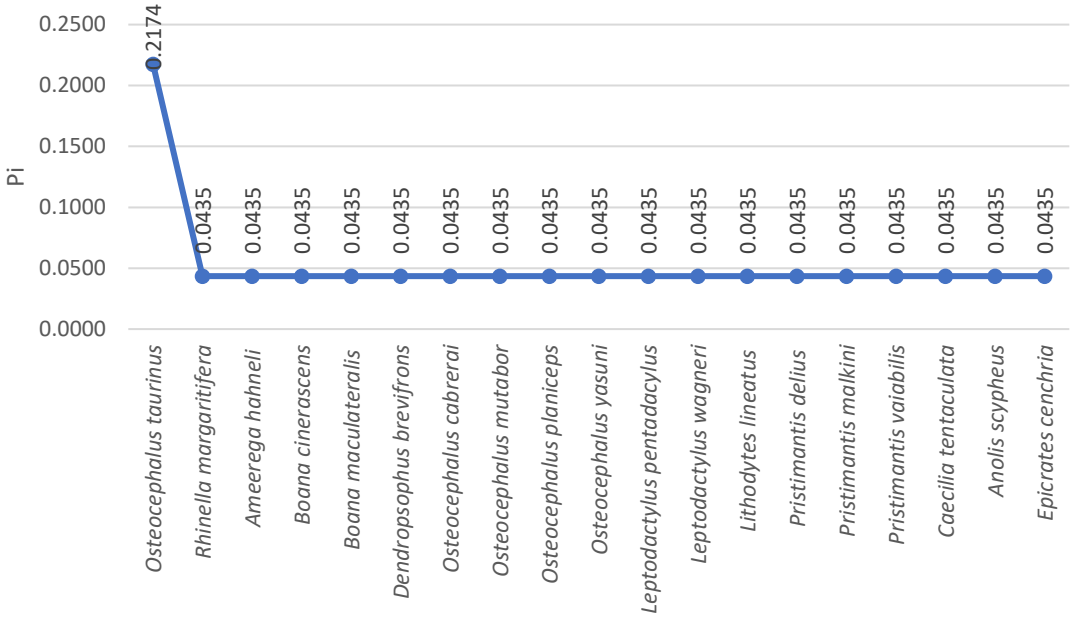
Como se puede apreciar en la tabla y en la gráfica siguiente, alrededor del 22 % (cinco individuos) de la densidad de herpetozoos registrados durante el presente monitoreo está representado por una especie (*Osteocephalus taurinus*), demostrando su abundancia y representatividad dentro de la comunidad.

Tabla 261. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en el Punto 1

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Pi
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella margaritifera*	Sapo común sudamericano	0,0435
2			Dendrobatidae	*Ameerega hahneli*	Ranita venenosa de Yurimaguas	0,0435
3			Hylidae	*Boana cinerascens*	Rana granosa	0,0435
4				*Boana maculateralis*	Rana arbórea manchada	0,0435
5				*Dendropsophus brevifrons*	Ranita arbórea de Crump	0,0435
6				*Osteocephalus cabrerai*	Rana de casco de Cabrera	0,0435
7				*Osteocephalus mutabor*	Rana de casco de Pucuno	0,0435
8				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea	0,0435
9				*Osteocephalus taurinus*	Rana de casco taurina	0,2174
10				*Osteocephalus yasuni*	Rana de casco del Yasuní	0,0435
11			Leptodactylidae	*Leptodactylus pentadacylus*	Rana terrestre gigante	0,0435
12				*Leptodactylus wagneri*	Rana terrestre de Wagner	0,0435
13				*Lithodytes lineatus*	Rana terrestre rayada	0,0435
14			Strabomantidae	*Pristimantis delius*	Cutín café rayado	0,0435
15				*Pristimantis malkini*	Cutín del río Ampiyacu	0,0435
16				*Pristimantis vaiabilis*	Cutín variable	0,0435
17		Gymnophiona	Caeciliidae	*Caecilia tentaculata*	Cecilia Yamba	0,0435
18	Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Anolis scypheus*	Anolis de lengua amarilla Amazónicos	0,0435
19		Squamata: Serpentes	Boidae	*Epicrates cenchria*	Boa arcoiris	0,0435

Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 210. Curva de abundancia-diversidad obtenida en el Punto 1



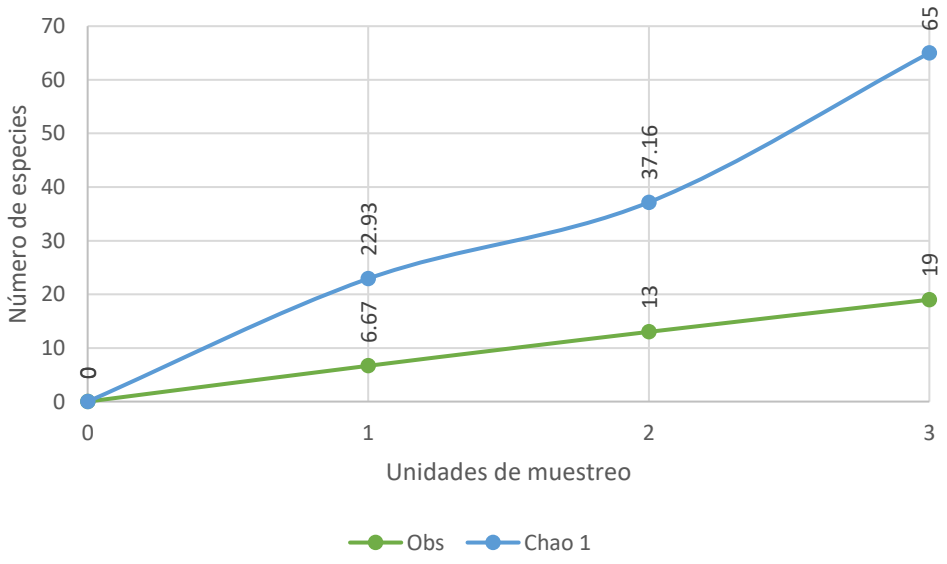
Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de acumulación de especies e Índice de Chao 1.

Para la estimación Chao 1, se registraron 19 especies de herpetozoos, 18 de ellas fueron reportadas en base a un individuo (singletons), mientras que no se reportaron especies en base a dos individuos (doubletons). En función de dichos valores, el estimado Chao 1 sugiere una riqueza total de 21 especies, es decir, el monitoreo actual logró registrar un 29,2 % de la riqueza estimada.

De acuerdo con los datos generados en el presente análisis, explicados previamente, el estudio actual se logró registrar un 29,2 % de la riqueza total estimada para el punto 1 de muestreo. Cómo se puede observar en la figura, la curva en base al estimador de Chao 1, la curva muestra una tendencia marcada al incremento; mientras que, en base a los valores observados, la curva muestra un crecimiento más estable, se debe establecer, que el punto 1 de muestreo, se encontraba relativamente cerca al centro poblado de la comuna Tigre Playa, donde se evidenciaron algunos signos de desbroce.

Figura 211. Curva de acumulación de especies en el Punto 1



Fuente: Procapcon, 2022.

9.2.7.8. Plataforma F

Riqueza

De manera general, se registró un total de 11 especies de herpetozoos, divididos en diez especies de anfibios y una de reptiles. Los anfibios registrados son pertenecientes a los órdenes Anura y Caudata. Las ranas de orden Anura se agrupan dentro de seis familias dispuestas de la siguiente manera: Bufonidae (una sp.), Centrolenidae (una sp.), Dendrobatidae (una sp.), Hylidae (cuatro spp.), Leptodactylidae (una sp.) y Strabomantidae (una sp.). Mientras que en Caudata se reportó una familia y una especie (Plethodontidae).

Dentro de los reptiles se encontró un orden: Squamata con un subórden agrupados de la siguiente manera:

Sauria: Iguanidae (una sp.).

De acuerdo con el listado de especies de Ron et al. (2022) y Torres-Carvajal et al. (2022), el monitoreo actual reportó únicamente el 3,25 % de la riqueza general de los Bosques Húmedos Tropicales Amazónicos.

La composición y descripción de las especies registradas dentro del presente monitoreo se detallan en las tablas a continuación.

Tabla 262. Composición de las especies registradas en la Plataforma F

Taxón	Anfibios	Reptiles
Órdenes	1	1
Familias	7	1
Géneros	8	1
Especies	10	1

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 263. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en la Plataforma F

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella margaritifera*	Sapo común sudamericano
2			Centrolenidae	*Teratohyla midas*	Rana de cristal del Aguarico
3			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	Ranita venenosa ecuatoriana
4			Hylidae	*Osteocephalus buckleyi*	Rana de casco de Buckley
5				*Osteocephalus mutabor*	Rana de casco de Pucuno
6				*Osteocephalus yasuni*	Rana de casco del Yasuní
7				*Phyllomedusa vaillantii*	Rana mono de líneas blancas
8			Leptodactylidae	*Leptodactylus pentadacylus*	Rana terrestre gigante
9			Strabomantidae	*Pristimantis malkini*	Cutín del río Ampiyacu
10		Caudata	Plathodontidae	*Bolitoglossa equatoriana*	Salamandra ecuatoriana
11	Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Anolis scypheus*	Anolis de lengua amarilla Amazónicos

Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Absoluta

Dentro del área de estudio se reportó un total de 17 individuos, agrupados en 11 especies. De las 11 especies reportadas, una corresponde a especies Comunes (9,1 %) y diez, a especies Raras (90,9 %). A continuación, en la tabla, se detalla la frecuencia de registro de cada especie reportada con su respectivo criterio de abundancia.

Tabla 264. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas en la Plataforma F

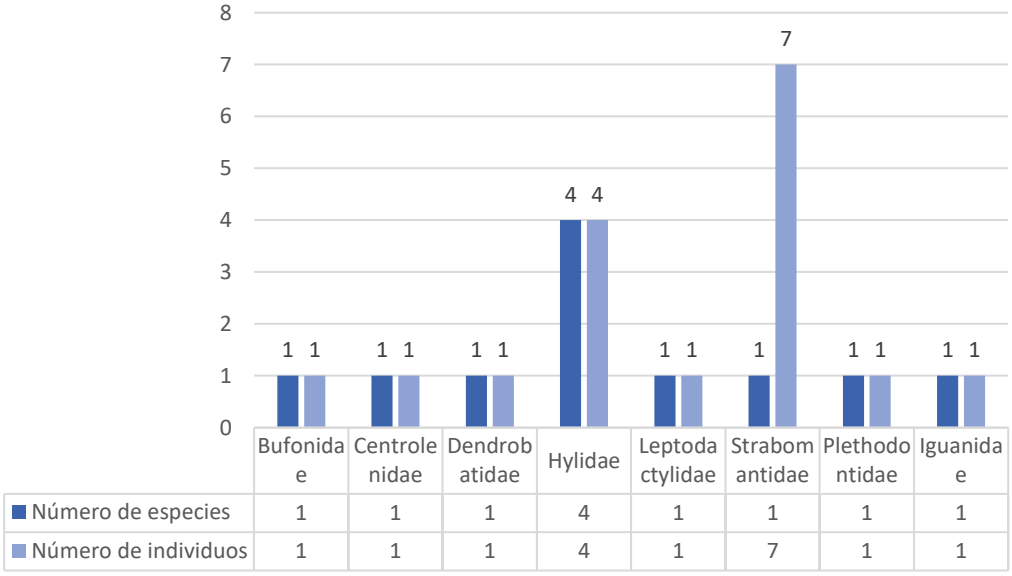
Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia	Criterio de abundancia

1	Amphibia	Anura	Bufonidae	Rhinella margaritifera	Sapo común sudamericano	1	Rara
2			Centrolenidae	Teratohyla midas	Rana de cristal del Aguarico	1	Rara
3			Dendrobatidae	Ameerega bilinguis	Ranita venenosa ecuatoriana	1	Rara
4			Hylidae	Osteocephalus buckleyi	Rana de casco de Buckley	1	Rara
5				Osteocephalus mutabor	Rana de casco de Pucuno	1	Rara
6				Osteocephalus yasuni	Rana de casco del Yasuní	1	Rara
7				Phyllomedusa vaillantii	Rana mono de líneas blancas	1	Rara
8			Leptodactylidae	Leptodactylus pentadacylus	Rana terrestre gigante	1	Rara
9			Strabomantidae	Pristimantis malkini	Cutín del río Ampiyacu	7	Común
10		Caudata	Plethodontidae	Bolitoglossa equatoriana	Salamandra ecuatoriana	1	Rara
11	Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	Anolis scypheus	Anolis de lengua amarilla Amazónicos	1	Rara

Fuente: Procapcon, 2022.

Como se puede observar en la siguiente figura, las familias más abundantes son Strabomantidae con siete individuos, seguido de Strabomantidae con cuatro individuos; mientras que todas las otras familias reportadas han sido en base a un individuo.

Figura 212. Abundancia por familia de herpetofauna en la Plataforma F



Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia relativa

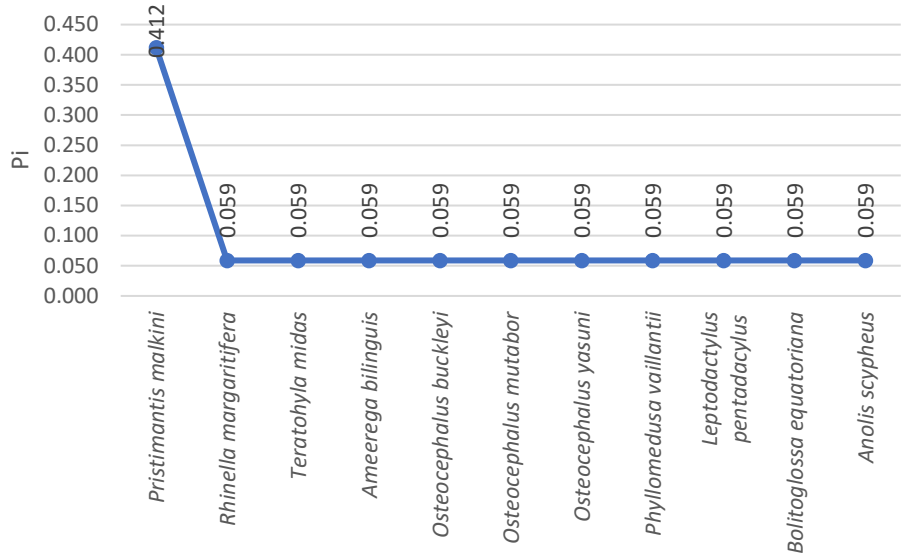
Como se puede apreciar en la tabla y en la gráfica siguiente, alrededor del 41 % (siete individuos) de la densidad de herpetozoos registrados durante el presente monitoreo está representado por una especie (*Pristimantis malkini*), demostrando su gran abundancia y representatividad dentro de la comunidad.

Tabla 265. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en la Plataforma F

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Pi
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella margaritifera*	Sapo común sudamericano	0,0588
2			Centrolenidae	*Teratohyla midas*	Rana de cristal del Aguarico	0,0588
3			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	Ranita venenosa ecuatoriana	0,0588
4			Hylidae	*Osteocephalus buckleyi*	Rana de casco de Buckley	0,0588
5				*Osteocephalus mutabor*	Rana de casco de Pucuno	0,0588
6				*Osteocephalus yasuni*	Rana de casco del Yasuní	0,0588
7				*Phyllomedusa vaillantii*	Rana mono de líneas blancas	0,0588
8			Leptodactylidae	*Leptodactylus pentadacylus*	Rana terrestre gigante	0,0588
9			Strabomantidae	*Pristimantis malkini*	Cutín del río Ampiyacu	0,4118
10		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa equatoriana*	Salamandra ecuatoriana	0,0588
11	Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Anolis scypheus*	Anolis de lengua amarilla Amazónicos	0,0588

Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 213. Curva de abundancia-diversidad obtenida en la Plataforma F



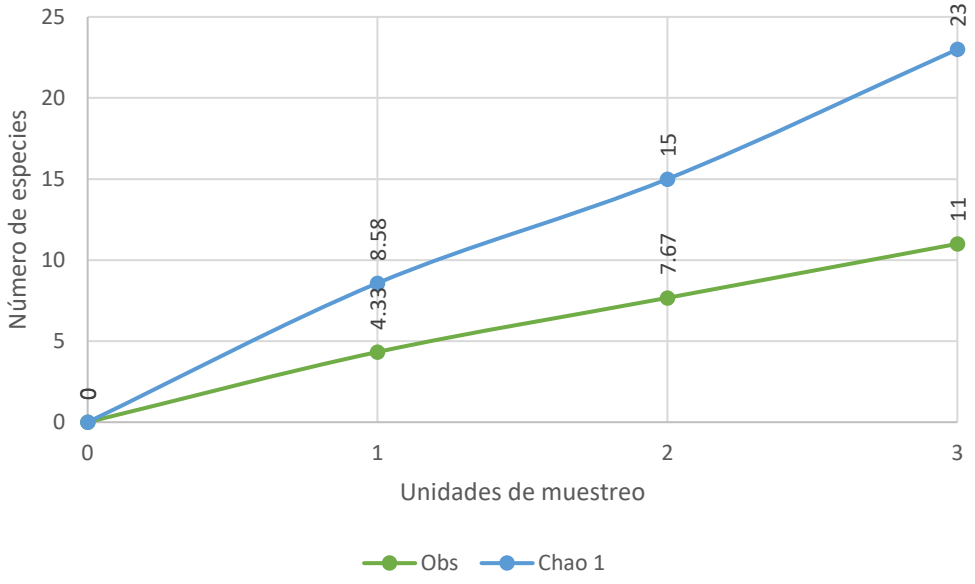
Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de acumulación de especies e Índice de Chao

Para la estimación Chao 1, se registraron 11 especies de herpetozoos, diez de ellas fueron reportadas en base a un individuo (singletons), mientras que no se reportaron especies en base a dos individuos (doubletons). En función de dichos valores, el estimado Chao 1 sugiere una riqueza total de 23 especies, es decir, el estudio actual logró registrar un 47,8 % de la riqueza estimada.

De acuerdo con los datos generados en el presente análisis, explicados previamente, el estudio actual se logró registrar un 47,8 % de la riqueza total estimada. Cómo se puede observar en la figura, las dos curvas se encuentran en crecimiento sin tendencia a estabilización. Tal como se explicó previamente, se sugiere prudencia en la interpretación de los resultados debido al número de unidades de muestreo (Gotegi y Colwell, 2011), sin embargo, el muestreo dentro del Bloque 90-Sahino, alcanzó su estabilización en la unidad de muestreo 27.

Figura 214. Curva de acumulación de especies en la plataforma F



Fuente: Procapcon, 2022.

9.2.7.9. Plataforma C

Riqueza

De manera general, se registró un total de ocho especies de herpetozoos, divididos en cinco especies de anfibios y tres de reptiles. Los anfibios registrados son pertenecientes al orden Anura y a la familia Hylidae (cinco spp.).

Dentro de los reptiles se encontró un orden: Squamata con un subórden agrupados de la siguiente manera:

Serpentes: Colubridae (dos spp.) y Elapidae (una sp.).

De acuerdo con el listado de especies de Ron et al. (2022) y Torres-Carvajal et al. (2022), el monitoreo actual reportó únicamente el 2,36 % de la riqueza general de los Bosques Húmedos Tropicales Amazónicos.

La composición y descripción de las especies registradas dentro del presente monitoreo se detallan en las tablas a continuación.

Tabla 266. Composición de las especies registradas en la Plataforma C

Taxón	Anfibios	Reptiles
Órdenes	1	1
Familias	1	2
Géneros	2	3
Especies	5	3

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 267. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en la Plataforma C

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Amphibia	Anura	Hylidae	*Boana calcarata*	Rana arbórea de espolones
2				*Boana cineranscens*	Rana granosa
3				*Boana lanciformis*	Rana lanceolada común
4				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea
5				*Osteocephalus yasuni*	Rana de casco del Yasuní
6	Repilia	Squamata: Serpentes	Colubridae	*Drepanoides anomalus*	Culebras hoz
7				*Xenopholis scalaris*	Serpientes de cabeza plana
8			Elapidae	*Micrurus lemniscatus*	Corales acintadas amazónicas

Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia Absoluta

Dentro del área de estudio se reportó un total de 13 individuos, agrupados en ocho especies. De las ocho especies reportadas, dos corresponden a especies Poco Comunes (25 %) y seis, a especies Raras (75 %). A continuación, en la tabla, se detalla la frecuencia de registro de cada especie reportada con su respectivo criterio de abundancia.

Tabla 268. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas en la Plataforma C

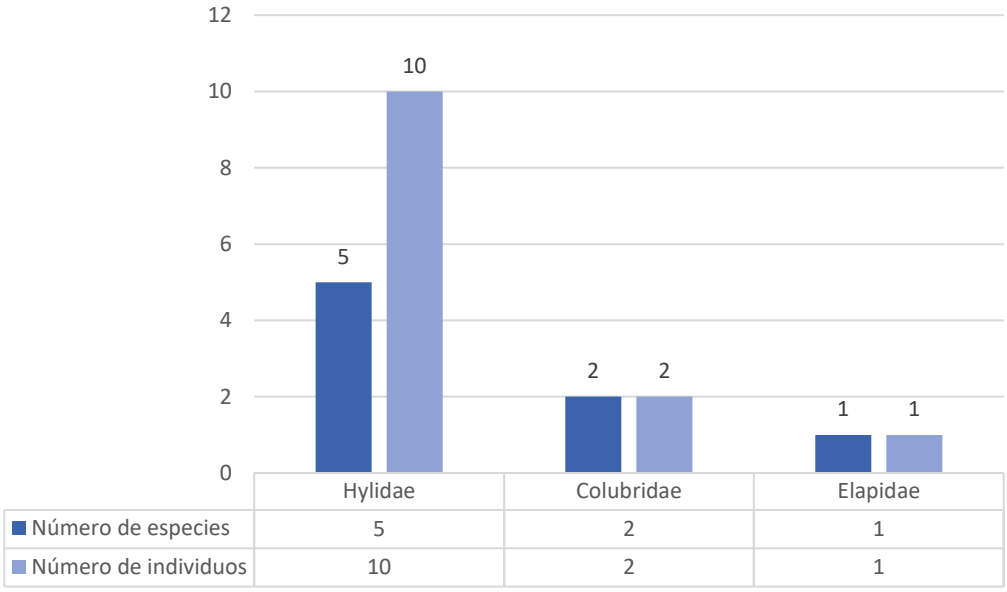
Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia	Criterio de abundancia
1	Amphibia	Anura	Hylidae	*Boana calcarata*	Rana arbórea de espolones	2	Poco Común
2				*Boana cineranscens*	Rana granosa	1	Rara

3				*Boana lanciformis*	Rana lanceolada común	1	Rara
4				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea	1	Rara
5				*Osteocephalus yasuni*	Rana de casco del Yasuní	5	Poco Común
6	Repilia	Squamata: Serpentes	Colubridae	*Drepanoides anomalus*	Culebras hoz	1	Rara
7				*Xenopholis scalaris*	Serpientes de cabeza plana	1	Rara
8			Elapidae	*Micrurus lemniscatus*	Corales acintadas amazónicas	1	Rara

Fuente: Procapcon, 2022.

Como se puede observar en la siguiente figura, las familias más abundantes son Hylidae con diez individuos.

Figura 215. Abundancia por familia de herpetofauna en la Plataforma C



Fuente: Procapcon, 2022.

Abundancia relativa

Como se puede apreciar en la tabla y en la gráfica siguiente, alrededor del 39 % (cinco individuos) de la densidad de herpetozoos registrados durante el presente monitoreo está representado por una especie (*Osteocephalus yasuni*), demostrando su abundancia y representatividad dentro de la comunidad.

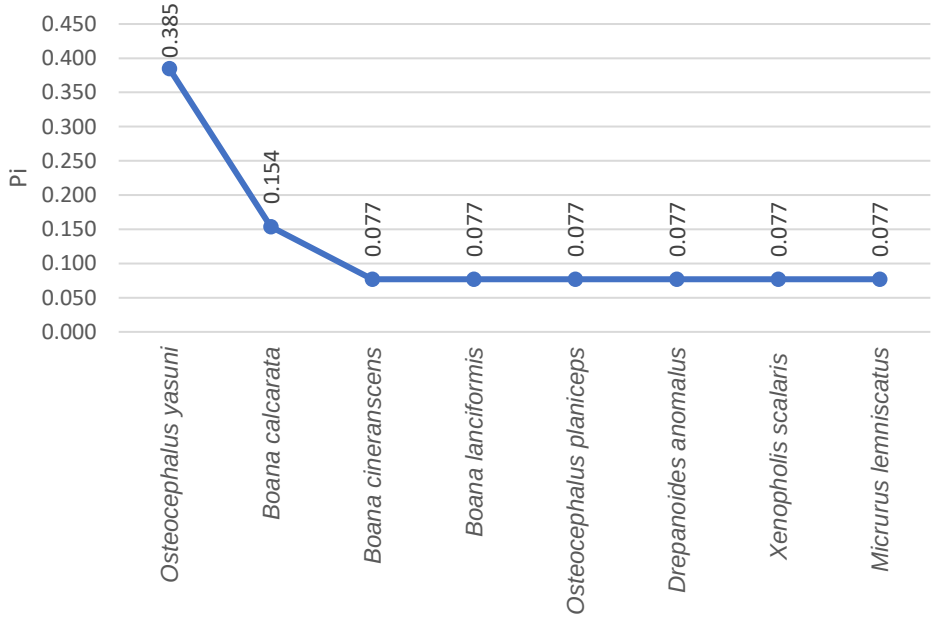
Tabla 269. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en la Plataforma C

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Pi
1	Amphibia	Anura	Hylidae	*Boana calcarata*	Rana arbórea de espolones	0,154
2				*Boana cineranscens*	Rana granosa	0,077
3				*Boana lanciformis*	Rana lanceolada común	0,077

4				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea	0,077
5				*Osteocephalus yasuni*	Rana de casco del Yasuní	0,385
6	Repilia	Squamata: Serpentes	Colubridae	*Drepanoides anomalus*	Culebras hoz	0,077
7				*Xenopholis scalaris*	Serpientes de cabeza plana	0,077
8			Elapidae	*Micrurus lemniscatus*	Corales acintadas amazónicas	0,077

Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 216. Curva de abundancia-diversidad obtenida en la Plataforma C



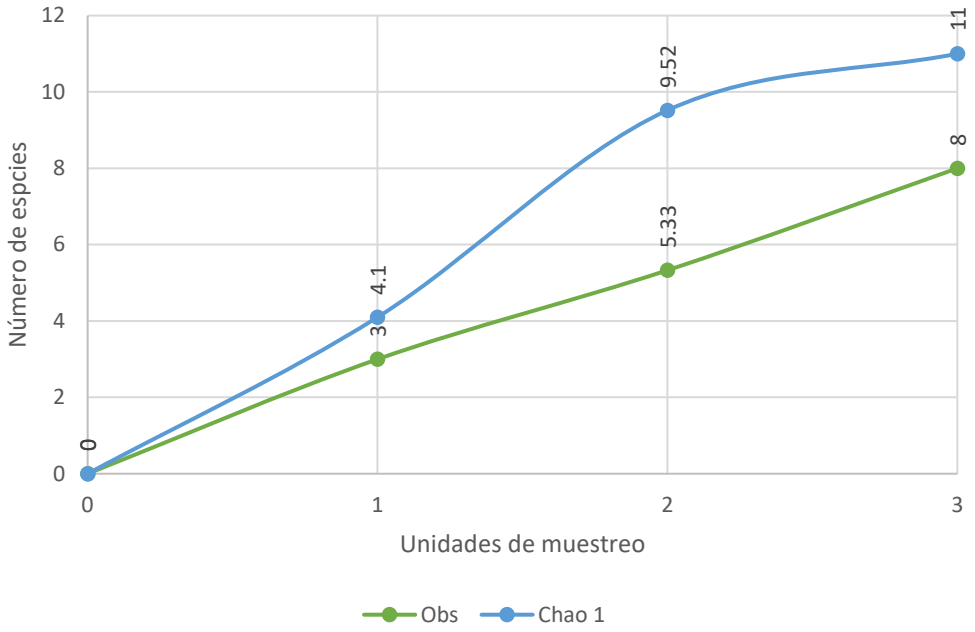
Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de acumulación de especies e Índice de Chao 1.

Para la estimación Chao 1, se registraron ocho especies de herpetozoos, seis de ellas fueron reportadas en base a un individuo (singletons), mientras que se reportó una especie en base a dos individuos (doubletons). En función de dichos valores, el estimado Chao 1 sugiere una riqueza total de 21 especies, es decir, el monitoreo actual logró registrar un 72,7 % de la riqueza estimada.

De acuerdo con los datos generados en el presente monitoreo, explicados previamente, el estudio actual se logró registrar un 72,7 % de la riqueza total estimada. Cómo se puede observar en la figura las dos curvas se encuentran en crecimiento sin tendencia a estabilización. Tal como se explicó previamente, se sugiere prudencia en la interpretación de los resultados debido al número de unidades de muestreo (Gotegi y Colwell, 2011). Cabe destacar que el Bloque 90-Sahino como conjunto alcanzó la estabilización de su curva en la unidad de muestreo 27 con aproximadamente el 65% de las especies esperadas, este punto alcanzó casi el 73% de las especies esperadas.

Figura 217. Curva de acumulación de especies en la plataforma C



Fuente: Procapcon, 2022.

9.2.8. Aspectos ecológicos

La lista de especies, resumen de aspectos ecológicos y plataforma de reporte se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 270. Especies de Herpetofauna y resumen de aspectos ecológicos registradas

Familia	Nombre científico	Nombre común	Punto de muestreo	Nicho trófico	Sensibilidad	Metodología	Estado de conservación	
							UICN (2022)	Lista Roja EC
Bufonidae	*Allobates insperatus*	Rana saltarina de Santa Cecilia	POH-1;	IG	Baja	REV	LC	LC
Hylidae	*Boana lanciformis*	Rana lanceolada común	POH-1	IG	Baja	REV	LC	LC
	Osteocephalus planiceps	Rana de casco arbórea	POH-3	IE	Baja	REV	LC	LC
	Scinax cruentomma	Rana de lluvia del río Aguarico	POH-1	IE	Baja	REV	LC	LC
Leptodactylidae	*Adenomera hylaedactyla*	Rana terrestre del Napo	POH-4	IE	Baja	REV	LC	LC
	Lithodytes lineatus	Rana terrestre rayada	POH-1; POH-4	IG	Baja	REV	LC	LC
Strabomantidae	*Pristimantis variabilis*	Cutín variable	POH-1; POH-3	IG	Baja	REV	LC	NE
Teiidae	*Kentropyx pelviceps*	Lagartijas del bosque	POH-17	IG	Baja	REV	NE	LC

Leyenda: REV: Relevamiento por encuentros visuales; Vertebrados Especialista (VE); Vertebrados generalista (VG), Invertebrados especialista (IE), Invertebrados generalista (IG); LC: Least Concern; NE: Not Evaluated, NC: POH: Punto de observación de Herpetofauna.

Fuente: Procapcon, 2022.

9.2.8.1. Gremio trófico

Dentro de las 64 especies registradas se reportaron cinco gremios tróficos. El 64 % (41 spp.) de las especies posee una dieta de invertebrados generalista (IG), por lo tanto, son especies fácilmente

adaptables a variaciones de dieta ya que no se alimentan de un grupo específico; el 23 % (15 spp.) posee una dieta de invertebrados especialista (IE), que al contrario de las especies IG, son específicas de un grupo en particular, siendo sensibles a variaciones en su alimentación; el 8 % (cinco spp.) poseen una dieta de vertebrados generalista (VG), estas especies son serpientes que se alimentan de roedores, anuros, lagartijas, aves u otras serpientes, por lo tanto son menos susceptibles a variaciones; el 3 % (dos spp.) posee una dieta de Vertebrados Especialista, es decir, es una especie que depende de un grupo específico para su alimentación con lo cual puede verse afectada por variaciones tróficas. Finalmente, el 2 % (una sp.) posee una dieta tanto de invertebrados como vertebrados generalistas (IG/VG); esta última corresponde al caimán negro (Melanosuchus niger) que sufre variación ontogénica en su alimentación, es decir de neonatos consume invertebrados y vertebrados, pero al ser adulto se alimenta de vertebrados.

Muchas especies que comparten distribución geográfica son capaces de evitar la competencia interespecífica debido a la variación de su dieta; por lo tanto, el estudio de gremios tróficos puede ayudar a interpretar las relaciones interespecíficas de los ensambles de herpetofauna de los bosques (Martín et al., 2017; Huckembeck et al., 2020). De acuerdo con lo descrito previamente, las especies de las familias Aromobatidae, Dendrobatidae, Strabomantidae y algunos Saurios podrían estar compitiendo en su alimentación; sin embargo, esto depende de la distribución vertical donde se encuentran, su patrón de actividad y las especies específicas de las que se alimentan. En consecuencia, para determinar una relación estrecha se deberían realizar estudios más específicos.

En la tabla y figura a continuación se detalla el gremio trófico de las especies registradas en el presente monitoreo.

Tabla 271. Gremio trófico de las especies de herpetofauna registradas

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Gremio
1	Amphibia	Anura	Aromobatidae	*Allobates insperatus*	Rana saltarina de Santa Cecilia	IG
2			Bufonidae	*Rhaebo ceratophrys*	Sapo cornudo termitero	IE
3				*Rhinella margaritifera*	Sapo común sudamericano	IG
4			Centrolenidae	*Teratohyla midas*	Rana de cristal del Aguarico	IG
5			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	Ranita venenosa ecuatoriana	IE
6				*Ameerega hahnlei*	Ranita venenosa de Yurimaguas	IE
7			Hylidae	*Boana alfaroi*	Rana arbórea de Alfaro	IG
8				*Boana boans*	Rana gladiadora	IE
9				*Boana calcarata*	Rana arbórea de espolones	IG
10				*Boana cinerascens*	Rana granosa	IE
11				*Boana lanciformis*	Rana lanceolada común	IG
12				*Boana maculateralis*	Rana arbórea manchada	IG
13				*Dendropsophus brevifrons*	Rana arbórea de Crump	IG
14				*Dendropsophus parviceps*	Ranita caricorta	IE

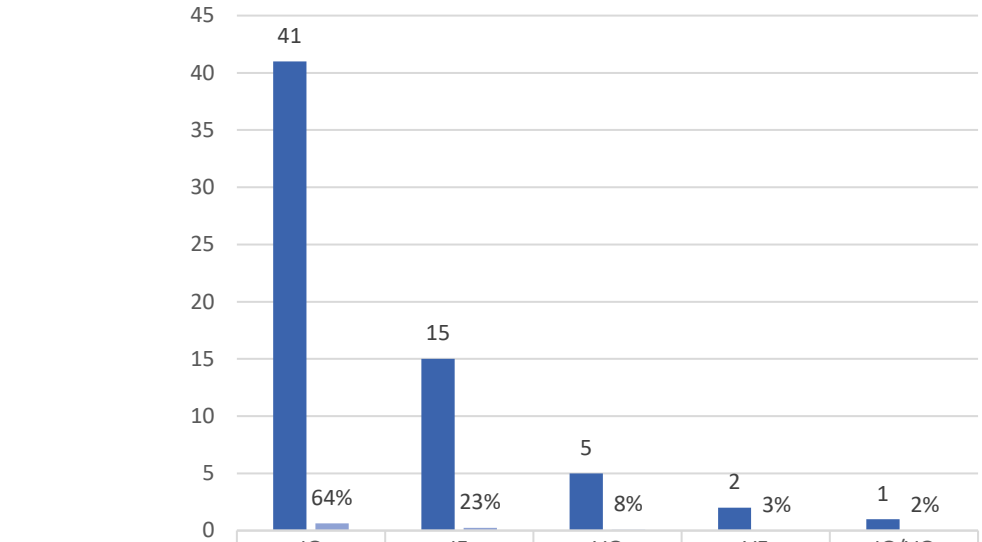
15				*Osteocephalus buckleyi*	Rana de casco de Buckley	IG
16				*Osteocephalus cabrerai*	Rana de casco de Cabrera	IG
17				*Osteocephalus cannatellai*	Rana de casco de Cannatella	IE
18				*Osteocephalus fuscifacies*	Rana de casco del Napo	IG
19				*Osteocephalus mutabor*	Rana de casco de Pucuno	IG
20				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea	IE
21				*Osteocephalus taurinus*	Rana de casco taurina	IG
22				*Osteocephalus yasuni*	Rana de casco del Yasuní	IG
23				*Phyllomedusa vaillantii*	Rana mono de líneas blancas	IE
24				*Scinax cruentomma*	Rana de lluvia del río Aguarico	IE
25				*Scinax funereus*	Rana de lluvia de Moyabamba	IE
26				*Trachycephalus cunauaru*	Rana de casco tuberculada	IG
27			Leptodactylidae	*Adenomera hylaedactyla*	Rana terrestre del Napo	IE
28				*Leptodactylus leptodactyloides*	Rana terrestre común	IG
29				*Leptodactylus pentadacylus*	Rana terrestre gigante	IG
30				*Leptodactylus rhodomystax*	Rana terrestre de Boulenger	IG
31				*Leprodactylus wagneri*	Rana terrestre de Wagner	IG
32				*Lithodytes lineatus*	Rana terrestre rayada	IG
33			Microhylidae	*Chiasmocleis anatipes*	Rana de hojarasca de Ecuador	IG
34				*Hamptophryne boliviana*	Rana de hojarasca boliviana	IG
35				*Synapturanus rabus*	Rana de hojarasca de Colombia	IE
36			Strabomantidae	*Oreobates quixensis*	Sapito bocón amazónico	IE
37				*Pristimantis altamazonicus*	Cutín amazónico	IG
38				*Pristimantis brevicrus*	Cutín de Andersson	IG
39				*Pristimantis carvalhoi*	Rana de Carvalho	IG
40				*Pristimantis conspicillatus*	Cutín de Zamora	IG
41				*Pristimantis delius*	Cutín café rayado	IG
42				*Pristimantis diadematus*	Cutín de diadema	IG

43				*Pristimantis lanthanites*	Cutín metálico	IG
44				*Pristimantis malkini*	Cutín del río Ampiyacu	IG
45				*Pristimantis variabilis*	Cutín variable	IG
46		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa equatoriana*	Salamandra ecuatoriana	IG
47		Gymnophiona	Caeciliidae	*Caecilia tentaculata*	Cecilia Yamba	IG
48	Reptilia	Crocodylia	Alligatoridae	*Melanosuchus niger*	Caimanes negros	IG/VG
49		Squamata: Sauria	Gymnophthalmidae	*Iphisa elegans*	Lagartijas	IG
50			Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	Anolis cafés dorados	IG
51				*Anolis scypheus*	Anolis de lengua amarilla Amazónicos	IG
52				*Anolis trachyderma*	Anolis de piel áspera	IG
53				*Enyalioides laticeps*	Lagartijas de palo cabezonas	IG
54				*Plica umbra*	Lagartijas de labios azules	IE
55			Sphaerodactylidae	*Pseudogonatodes guianensis*	Salamanquesas	IG
56			Teiidae	*Kentropyx pelviceps*	Lagartijas del bosque	IG
57		Squamata: Serpentes	Boidae	*Epicrates cenchria*	Boa arcoiris	VG
58			Colubridae	*Atractus major*	Culebras tierreras mayores	IG
59				*Clelia clelia*	Chontas	VG
60				*Drepanoides anomalus*	Culebras hoz	VE
61				*Imantodes cenchoa*	Cordoncillos comunes	VG
62				*Xenopholis scalaris*	Serpientes de cabeza plana	VE
63			Elapidae	*Micrurus lemniscatus*	Corales acintadas amazónicas	VG
64			Viperidae	*Bothrops atrox*	Equis del oriente	VG

Leyenda: Vertebrados Especialista (VE); Vertebrados generalista (VG), Invertebrados especialista (IE), Invertebrados generalista (IG).

Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 218. Gremio trófico de las especies de herpetofauna registradas



Fuente: Procapcon, 2022.

9.2.8.2. Distribución vertical

Como se indica en la tabla y gráfico a continuación, dentro del área de estudio se reportaron 23 especies del estrato terrestre (36 %), este tipo de distribución vertical se registró en las familias Aromobatidae, Bufonidae, Dendrobatidae, Leptodactylidae, Microhylidae y ocho especies de reptiles reportadas; 38 especies (59 %) se distribuyen a nivel de subdosel; una especie es subterránea (2 %); una especie posee patrones acuáticos (2 %) y una especie posee patrones semiacuáticos (2 %).

Tabla 272. Distribución vertical de las especies de herpetofauna registradas

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Distribución Vertical
1	Amphibia	Anura	Aromobatidae	*Allobates insperatus*	Rana saltarina de Santa Cecilia	T
2			Bufonidae	*Rhaebo ceratophrys*	Sapo cornudo termitero	T
3				*Rhinella margaritifera*	Sapo común sudamericano	T
4			Centrolenidae	*Teratohyla midas*	Rana de cristal del Aguarico	SubD
5			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	Ranita venenosa ecuatoriana	T
6				*Ameerega hahnlei*	Ranita venenosa de Yurimaguas	T
7			Hylidae	*Boana alfaroi*	Rana arbórea de Alfaro	SubD
8				*Boana boans*	Rana gladiadora	SubD
9				*Boana calcarata*	Rana arbórea de espolones	SubD
10				*Boana cinerascens*	Rana granosa	SubD

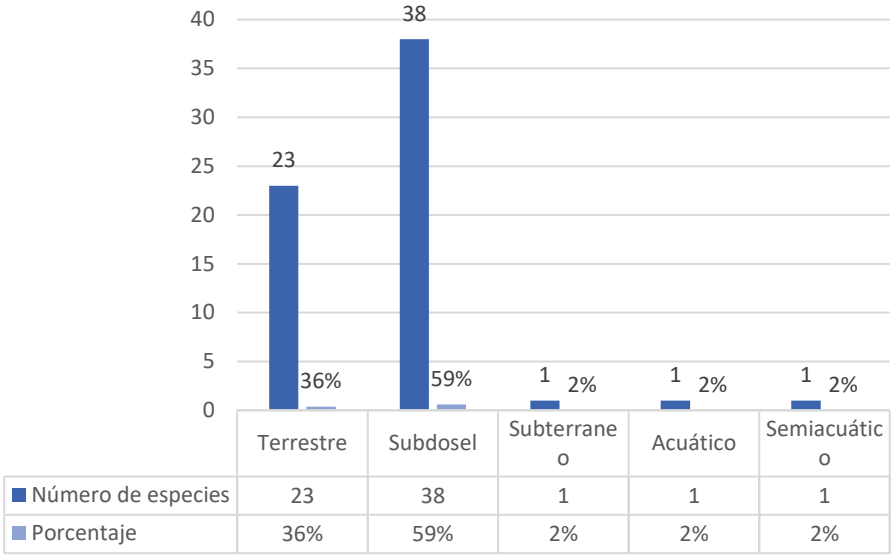
11				*Boana lanciformis*	Rana lanceolada común	SubD
12				*Boana maculateralis*	Rana arbórea manchada	SubD
13				*Dendropsophus brevifrons*	Rana arbórea de Crump	SubD
14				*Dendropsophus parviceps*	Ranita caricorta	SubD
15				*Osteocephalus buckleyi*	Rana de casco de Buckley	SubD
16				*Osteocephalus cabrerai*	Rana de casco de Cabrera	SubD
17				*Osteocephalus cannatellai*	Rana de casco de Cannatella	SubD
18				*Osteocephalus fuscifacies*	Rana de casco del Napo	SubD
19				*Osteocephalus mutabor*	Rana de casco de Pucuno	SubD
20				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea	SubD
21				*Osteocephalus taurinus*	Rana de casco taurina	SubD
22				*Osteocephalus yasuni*	Rana de casco del Yasuní	SubD
23				*Phyllomedusa vaillantii*	Rana mono de líneas blancas	SubD
24				*Scinax cruentomma*	Rana de lluvia del río Aguarico	SubD
25				*Scinax funereus*	Rana de lluvia de Moyabamba	SubD
26				*Trachycephalus cunauaru*	Rana de casco tuberculada	SubD
27			Leptodactylidae	*Adenomera hylaedactyla*	Rana terrestre del Napo	T
28				*Leptodactylus leptodactyloides*	Rana terrestre común	T
29				*Leptodactylus pentadacylus*	Rana terrestre gigante	T
30				*Leptodactylus rhodomystax*	Rana terrestre de Boulenger	T
31				*Leprodactylus wagneri*	Rana terrestre de Wagner	T
32				*Lithodytes lineatus*	Rana terrestre rayada	T
33			Microhylidae	*Chiasmocleis anatipes*	Rana de hojarasca de Ecuador	T
34				*Hamptophryne boliviana*	Rana de hojarasca boliviana	T
35				*Synapturanus rabus*	Rana de hojarasca de Colombia	T
36			Strabomantidae	*Oreobates quixensis*	Sapito bocón amazónico	T
37				*Pristimantis altamazonicus*	Cutín amazónico	SubD
38				*Pristimantis brevicrus*	Cutín de Andersson	SubD

39				*Pristimantis carvalhoi*	Rana de Carvalho	SubD
40				*Pristimantis conspicillatus*	Cutín de Zamora	SubD
41				*Pristimantis delius*	Cutín café rayado	SubD
42				*Pristimantis diadematus*	Cutín de diadema	SubD
43				*Pristimantis lanthanites*	Cutín metálico	SubD
44				*Pristimantis malkini*	Cutín del río Ampiyacu	SubD
45				*Pristimantis variabilis*	Cutín variable	SubD
46		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa equatoriana*	Salamandra ecuatoriana	SubD
47		Gymnophiona	Caeciliidae	*Caecilia tentaculata*	Cecilia Yamba	SubT
48	Reptilia	Crocodylia	Alligatoridae	*Melanosuchus niger*	Caimanes negros	Acu
49		Squamata: Sauria	Gymnophthalmidae	*Iphisa elegans*	Lagartijas	T
50			Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	Anolis cafés dorados	SubD
51				*Anolis scypheus*	Anolis de lengua amarilla Amazónicos	SubD
52				*Anolis trachyderma*	Anolis de piel áspera	SubD
53				*Enyalioides laticeps*	Lagartijas de palo cabezonas	SubD
54				*Plica umbra*	Lagartijas de labios azules	SubD
55			Sphaerodactylidae	*Pseudogonatodes guianensis*	Salamanquesas	T
56			Teiidae	*Kentropyx pelviceps*	Lagartijas del bosque	T
57		Squamata: Serpentes	Boidae	*Epicrates cenchria*	Boa arcoiris	SubD
58			Colubridae	*Atractus major*	Culebras tierreras mayores	T
59				*Clelia clelia*	Chontas	T
60				*Drepanoides anomalus*	Culebras hoz	T
61				*Imantodes cenchoa*	Cordoncillos comunes	SubD
62				*Xenopholis scalaris*	Serpientes de cabeza plana	T
63			Elapidae	*Micrurus lemniscatus*	Corales acintadas amazónicas	SemA
64			Viperidae	*Bothrops atrox*	Equis del oriente	T

Leyenda: T= Terrestre; SubD= Subdosel; SemA= Semiacuático; Acu= Acuático

Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 219. Distribución vertical de las especies de herpetofauna registradas



	Terrestre	Subdosel	Subterraneo	Acuático	Semiacuático
Número de especies	23	38	1	1	1
Porcentaje	36%	59%	2%	2%	2%

Fuente: Procapcon, 2022.

9.2.8.3. Hábito

Para las especies reportadas dentro del Bloque 90-Sahino se registraron tres patrones de actividad: diurno, nocturno y diurno-nocturno. Como se indica en la tabla y gráfico a continuación; 12 especies poseen actividad diurna (19 %), 47 especies (73 %) poseen actividad nocturna; mientras que cinco especies (8 %) poseen un hábito diurno y nocturno. De acuerdo con las fichas de especies disponibles en Ron et al. (2022) y Torres-Carvajal et al. (2022) gran parte de las especies de anfibios y reptiles poseen patrones de actividad nocturna; por lo tanto, los resultados obtenidos concuerdan con los resultados esperados.

Tabla 273. Hábito de las especies de herpetofauna registradas

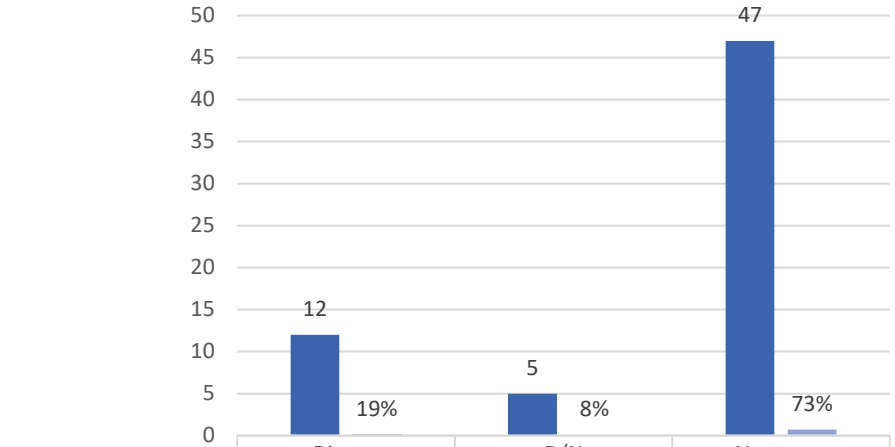
Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Hábito
1	Amphibia	Anura	Aromobatidae	*Allobates insperatus*	Rana saltarina de Santa Cecilia	Diurno
2			Bufonidae	*Rhaebo ceratophrys*	Sapo cornudo termitero	D/N
3				*Rhinella margaritifera*	Sapo común sudamericano	D/N
4			Centrolenidae	*Teratohyla midas*	Rana de cristal del Aguarico	Nocturno
5			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	Ranita venenosa ecuatoriana	Diurno
6				*Ameerega hahnlei*	Ranita venenosa de Yurimaguas	Diurno
7			Hylidae	*Boana alfaroi*	Rana arbórea de Alfaro	Nocturno
8				*Boana boans*	Rana gladiadora	Nocturno
9				*Boana calcarata*	Rana arbórea de espolones	Nocturno
10				*Boana cinerascens*	Rana granosa	Nocturno
11				*Boana lanciformis*	Rana lanceolada común	Nocturno

12				*Boana maculateralis*	Rana arbórea manchada	Nocturno
13				*Dendropsophus brevifrons*	Rana arbórea de Crump	Nocturno
14				*Dendropsophus parviceps*	Ranita caricorta	Nocturno
15				*Osteocephalus buckleyi*	Rana de casco de Buckley	Nocturno
16				*Osteocephalus cabrerai*	Rana de casco de Cabrera	Nocturno
17				*Osteocephalus cannatellai*	Rana de casco de Cannatella	Nocturno
18				*Osteocephalus fuscifacies*	Rana de casco del Napo	Nocturno
19				*Osteocephalus mutabor*	Rana de casco de Pucuno	Nocturno
20				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea	Nocturno
21				*Osteocephalus taurinus*	Rana de casco taurina	Nocturno
22				*Osteocephalus yasuni*	Rana de casco del Yasuní	Nocturno
23				*Phyllomedusa vaillantii*	Rana mono de líneas blancas	Nocturno
24				*Scinax cruentomma*	Rana de lluvia del río Aguarico	Nocturno
25				*Scinax funereus*	Rana de lluvia de Moyabamba	Nocturno
26				*Trachycephalus cunauaru*	Rana de casco tuberculada	Nocturno
27			Leptodactylidae	*Adenomera hylaedactyla*	Rana terrestre del Napo	Diurno
28				*Leptodactylus leptodactyloides*	Rana terrestre común	Nocturno
29				*Leptodactylus pentadacylus*	Rana terrestre gigante	Nocturno
30				*Leptodactylus rhodomystax*	Rana terrestre de Boulenger	Nocturno
31				*Leprodactylus wagneri*	Rana terrestre de Wagner	Nocturno
32				*Lithodytes lineatus*	Rana terrestre rayada	Nocturno
33			Microhylidae	*Chiasmocleis anatipes*	Rana de hojarasca de Ecuador	Nocturno
34				*Hamptophryne boliviana*	Rana de hojarasca boliviana	Nocturno
35				*Synapturanus rabus*	Rana de hojarasca de Colombia	Nocturno
36			Strabomantidae	*Oreobates quixensis*	Sapito bocón amazónico	Nocturno
37				*Pristimantis altamazonicus*	Cutín amazónico	Nocturno
38				*Pristimantis brevicrus*	Cutín de Andersson	Nocturno
39				*Pristimantis carvalhoi*	Rana de Carvalho	Nocturno

40				*Pristimantis conspicillatus*	Cutín de Zamora	Nocturno
41				*Pristimantis delius*	Cutín café rayado	Nocturno
42				*Pristimantis diadematus*	Cutín de diadema	Nocturno
43				*Pristimantis lanthanites*	Cutín metálico	Nocturno
44				*Pristimantis malkini*	Cutín del río Ampiyacu	Nocturno
45				*Pristimantis variabilis*	Cutín variable	Nocturno
46		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa equatoriana*	Salamandra ecuatoriana	Nocturno
47		Gymnophiona	Caeciliidae	*Caecilia tentaculata*	Cecilia Yamba	D/N
48	Reptilia	Crocodylia	Alligatoridae	*Melanosuchus niger*	Caimanes negros	Nocturno
49		Squamata: Sauria	Gymnophthalmidae	*Iphisa elegans*	Lagartijas	Diurno
50			Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	Anolis cafés dorados	Diurno
51				*Anolis scypheus*	Anolis de lengua amarilla Amazónicos	Diurno
52				*Anolis trachyderma*	Anolis de piel áspera	Diurno
53				*Enyalioides laticeps*	Lagartijas de palo cabezonas	Diurno
54				*Plica umbra*	Lagartijas de labios azules	Diurno
55			Sphaerodactylidae	*Pseudogonatodes guianensis*	Salamanquesas	Diurno
56			Teiidae	*Kentropyx pelviceps*	Lagartijas del bosque	Diurno
57		Squamata: Serpentes	Boidae	*Epicrates cenchria*	Boa arcoiris	Nocturno
58			Colubridae	*Atractus major*	Culebras tierreras mayores	Nocturno
59				*Clelia clelia*	Chontas	D/N
60				*Drepanoides anomalus*	Culebras hoz	Nocturno
61				*Imantodes cenchoa*	Cordoncillos comunes	Nocturno
62				*Xenopholis scalaris*	Serpientes de cabeza plana	Nocturno
63			Elapidae	*Micrurus lemniscatus*	Corales acintadas amazónicas	D/N
64			Viperidae	*Bothrops atrox*	Equis del oriente	Nocturno

Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 220. Hábito de las especies de herpetofauna registradas



Fuente: Procapcon, 2022.

9.2.8.4. Modos reproductivos

De acuerdo con los datos generados en el presente análisis y la literatura especializada mencionada en metodología, dentro de los anfibios se registraron ocho modos reproductivos; para reptiles se registraron dos, mientras que se reportó una especie sin información relacionada a su modelo de reproducción. Estos se detallan a continuación.

Las ranas de las familias Aromobatidae y Dendrobatidae se reproducen mediante huevos que eclosionan en renacuajos exotróficos y son transportados al agua por los adultos (Modo 20). Las ranas de la familia Bufonidae se reproducen mediante huevos y renacuajos exotróficos depositados en agua léntica (Modo 1). Dentro de la familia Hylidae se reportan dos modos reproductivos distintos: Boana, Dendropsophus, Osteocephalus, Scinax y Trachycephalus se reproducen mediante huevos y etapas larvales tempranas en cuencas naturales o construidas, renacuajos exotróficos en estanques o corrientes (Modo 4), mientras que la rana del género Phyllomedusa posee huevos arbóreos que eclosionan en renacuajos exotróficos que caen en agua léntica (Modo 24). Dentro de Leptodactylidae se reportaron dos estrategias: Adenomera se reproduce mediante un nido de espuma en cámaras subterráneas y renacuajos endotróficos desarrollo completo en nido (Modo 32); Leptodactylus y Lithodytes se reproducen mediante un nido de espuma con huevos y etapas larvarias tempranas en nidos subterráneos y renacuajos exotróficos (Modo 30). Las ranas de la familia Microhylidae posee un nido de burbujas flotando en el estanque; renacuajos exóticos en estanques (Modo 10). Las especies de la familia Strabomantidae y Plethodontidae han desarrollado uno de los más avanzados y prácticos modos de reproducción, ya que excluyen en su desarrollo embrionario la etapa larval y su desarrollo es directo (Modo 23).

En el caso de los reptiles, el caimán (Alligatoridae), las lagartijas de las familias Gymnophthalmidae, Iguanidae, Sphaeodactylidae, Teiidae y las serpientes de las familias Colubridae y Elapidae se reproducen mediante huevos que completan el desarrollo externo (ovíparas- Ov). Mientras que las serpientes de las familias Boidae y Viperidae son especies ovovivípara (Ovv).

Tabla 274. Modo reproductivo de las especies de herpetofauna registradas

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Modo reproductivo
1	Amphibia	Anura	Aromobatidae	*Allobates insperatus*	Rana saltarina de Santa Cecilia	20
2			Bufonidae	*Rhaebo ceratophrys*	Sapo cornudo termitero	1

3				*Rhinella margaritifera*	Sapo común sudamericano	1
4			Centrolenidae	*Teratohyla midas*	Rana de cristal del Aguarico	
5			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	Ranita venenosa ecuatoriana	20
6				*Ameerega hahnlei*	Ranita venenosa de Yurimaguas	20
7			Hylidae	*Boana alfaroi*	Rana arbórea de Alfaro	4
8				*Boana boans*	Rana gladiadora	4
9				*Boana calcarata*	Rana arbórea de espolones	4
10				*Boana cinerascens*	Rana granosa	4
11				*Boana lanciformis*	Rana lanceolada común	4
12				*Boana maculateralis*	Rana arbórea manchada	4
13				*Dendropsophus brevifrons*	Rana arbórea de Crump	4
14				*Dendropsophus parviceps*	Ranita caricorta	4
15				*Osteocephalus buckleyi*	Rana de casco de Buckley	4
16				*Osteocephalus cabrerai*	Rana de casco de Cabrera	4
17				*Osteocephalus cannatellai*	Rana de casco de Cannatella	4
18				*Osteocephalus fuscifacies*	Rana de casco del Napo	4
19				*Osteocephalus mutabor*	Rana de casco de Pucuno	4
20				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea	4
21				*Osteocephalus taurinus*	Rana de casco taurina	4
22				*Osteocephalus yasuni*	Rana de casco del Yasuní	4
23				*Phyllomedusa vaillantii*	Rana mono de líneas blancas	24
24				*Scinax cruentomma*	Rana de lluvia del río Aguarico	4
25				*Scinax funereus*	Rana de lluvia de Moyabamba	4
26				*Trachycephalus cunauaru*	Rana de casco tuberculada	4
27			Leptodactylidae	*Adenomera hylaedactyla*	Rana terrestre del Napo	32
28				*Leptodactylus leptodactyloides*	Rana terrestre común	30
29				*Leptodactylus pentadacylus*	Rana terrestre gigante	30
30				*Leptodactylus rhodomystax*	Rana terrestre de Boulenger	30
31				*Leprodactylus wagneri*	Rana terrestre de Wagner	30

32				*Lithodytes lineatus*	Rana terrestre rayada	30
33			Microhylidae	*Chiasmocleis anatipes*	Rana de hojarasca de Ecuador	10
34				*Hamptophryne boliviana*	Rana de hojarasca boliviana	10
35				*Synapturanus rabus*	Rana de hojarasca de Colombia	10
36			Strabomantidae	*Oreobates quixensis*	Sapito bocón amazónico	23
37				*Pristimantis altamazonicus*	Cutín amazónico	23
38				*Pristimantis brevicrus*	Cutín de Andersson	23
39				*Pristimantis carvalhoi*	Rana de Carvalho	23
40				*Pristimantis conspicillatus*	Cutín de Zamora	23
41				*Pristimantis delius*	Cutín café rayado	23
42				*Pristimantis diadematus*	Cutín de diadema	23
43				*Pristimantis lanthanites*	Cutín metálico	23
44				*Pristimantis malkini*	Cutín del río Ampiyacu	23
45				*Pristimantis variabilis*	Cutín variable	23
46		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa equatoriana*	Salamandra ecuatoriana	23
47		Gymnophiona	Caeciliidae	*Caecilia tentaculata*	Cecilia Yamba	n/a
48	Reptilia	Crocodylia	Alligatoridae	*Melanosuchus niger*	Caimanes negros	Ov
49		Squamata: Sauria	Gymnophthalmidae	*Iphisa elegans*	Lagartijas	Ov
50			Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	Anolis cafés dorados	Ov
51				*Anolis scypheus*	Anolis de lengua amarilla Amazónicos	Ov
52				*Anolis trachyderma*	Anolis de piel áspera	Ov
53				*Enyalioides laticeps*	Lagartijas de palo cabezonas	Ov
54				*Plica umbra*	Lagartijas de labios azules	Ov
55			Sphaerodactylidae	*Pseudogonatodes guianensis*	Salamanquesas	Ov
56			Teiidae	*Kentropyx pelviceps*	Lagartijas del bosque	Ov
57		Squamata: Serpentes	Boidae	*Epicrates cenchria*	Boa arcoiris	Ovv
58			Colubridae	*Atractus major*	Culebras tierreras mayores	Ov
59				*Clelia clelia*	Chontas	Ov
60				*Drepanoides anomalus*	Culebras hoz	Ov
61				*Imantodes cenchoa*	Cordoncillos comunes	Ov

62				*Xenopholis scalaris*	Serpientes de cabeza plana	Ov
63			Elapidae	*Micrurus lemniscatus*	Corales acintadas amazónicas	Ov
64			Viperidae	*Bothrops atrox*	Equis del oriente	Ovv
Leyenda: Ov: Ovíparos; Ovv: Ovovivíparos; n/a: no se obtiene información del modo reproductivo; los modos de los anfibios se describen en la sección de metodología debido a la extensa descripción de cada uno.						

Fuente: Procapcon, 2022.

9.2.9. Estado de conservación y endemismo

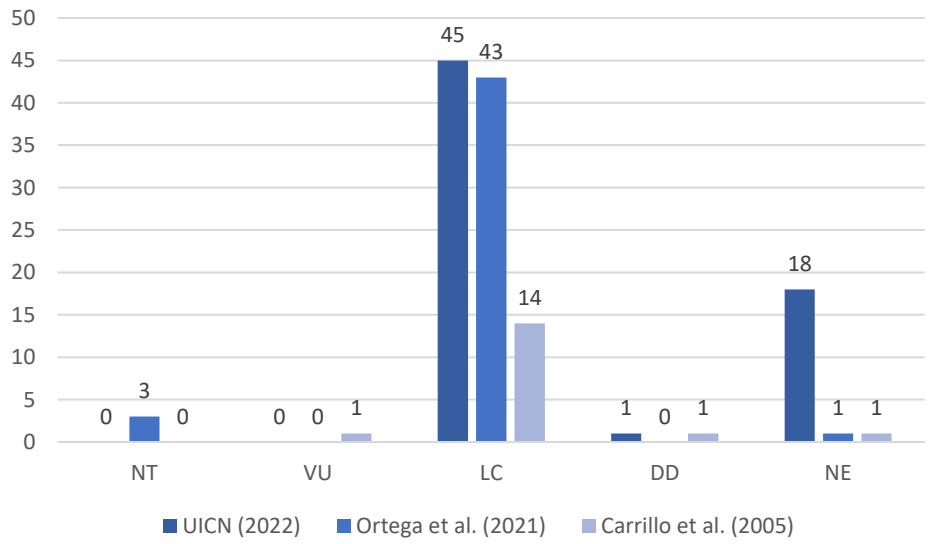
De acuerdo con la evaluación a nivel global desarrollada por la UICN (2022), en el área de estudio han sido reportadas 45 especies (70 %) dentro de la categoría Preocupación Menor (LC); una especie (2 %) con Datos Deficientes (DD) y 18 especies (28 %), en su mayoría reptiles, que no han sido evaluadas (NE).

En función de la última evaluación local de anfibios disponible en Ortega et al. (2021), se reportan 43 especies (91 %) como Preocupación Menor; una (2 %) No Evaluada (NE) y tres (6 %) como Casi Amenazadas (NT).

En cuanto a los reptiles, a nivel nacional, en base a la evaluación realizada por Carrillo et al. (2005), se reportaron 14 especies (82 %) se encuentran en la categoría Preocupación Menor (LC), una especie (6 %) con Datos Deficientes (DD), una especie (6 %) no ha sido evaluada (NE) y una especie (6 %) como Vulnerable (VU).

En la figura a continuación se representa el número de especies por categoría reportada.

Figura 221. Estado de conservación de las especies de herpetofauna registradas



Fuente: Procapcon, 2022.

Dentro de las 64 especies reportadas, se registraron dos especies de anfibios pertenecientes a la familia Dendrobatidae (Ameerega bilinguis, Ameerega hahneli) y dos especies de reptiles (Melanosuchus niger y Epicrates cenchria) que se encuentran en el Apéndice II del CITES (2022), este apéndice corresponde a "especies que no se encuentran en peligro de extinción, pero podrían llegar a esa situación a menos que su comercio esté sujeto a una reglamentación estricta".

Finalmente, se registraron seis especies de anfibios (Allobates insperatus, Ameerega bilinguis, Boana alfaroi, Osteocephalus fuscifacies, Chiasmocleis anatipes y Bolitoglossa equatoriana) endémicas; no se reportaron reptiles endémicos.

En la tabla descrita a continuación, se presenta el estado de conservación, con sus respectivos ítems, y endemismo de las especies registradas.

Tabla 275. Estado de conservación de las especies de herpetofauna registradas

Nº	Especie	Nombre común	Lista Roja Nacional	CITES (2022)	Endemismo
1	*Allobates insperatus*	Rana saltarina de Santa Cecilia	LC		X
2	*Rhaebo ceratophrys*	Sapo cornudo termitero	NE		
3	*Rhinella margaritifera*	Sapo común sudamericano	LC		
4	*Teratohyla midas*	Rana de cristal del Aguarico	LC		
5	*Ameerega bilinguis*	Ranita venenosa ecuatoriana	LC	II	X
6	*Ameerega hahnlei*	Ranita venenosa de Yurimaguas	LC	II	
7	*Boana alfaroi*	Rana arbórea de Alfaro	LC		X
8	*Boana boans*	Rana gladiadora	LC		
9	*Boana calcarata*	Rana arbórea de espolones	LC		
10	*Boana cinerascens*	Rana granosa	LC		
11	*Boana lanciformis*	Rana lanceolada común	LC		
12	*Boana maculateralis*	Rana arbórea manchada	LC		
13	*Dendropsophus brevifrons*	Rana arbórea de Crump	LC		
14	*Dendropsophus parviceps*	Ranita caricorta	LC		
15	*Osteocephalus buckleyi*	Rana de casco de Buckley	LC		
16	*Osteocephalus cabrerai*	Rana de casco de Cabrera	LC		
17	*Osteocephalus cannatellai*	Rana de casco de Cannatella	LC		
18	*Osteocephalus fuscifacies*	Rana de casco del Napo	LC		X
19	*Osteocephalus mutabor*	Rana de casco de Pucuno	NT		
20	*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea	LC		
21	*Osteocephalus taurinus*	Rana de casco taurina	LC		
22	*Osteocephalus yasuni*	Rana de casco del Yasuní	LC		
23	*Phyllomedusa vaillantii*	Rana mono de líneas blancas	LC		
24	*Scinax cruentomma*	Rana de lluvia del río Aguarico	LC		
25	*Scinax funereus*	Rana de lluvia de Moyabamba	LC		
26	*Trachycephalus cunauaru*	Rana de casco tuberculada	LC		
27	*Adenomera hylaedactyla*	Rana terrestre del Napo	LC		
28	*Leptodactylus leptodactyloides*	Rana terrestre común	LC		
29	*Leptodactylus pentadacylus*	Rana terrestre gigante	NT		

30	*Leptodactylus rhodomystax*	Rana terrestre de Boulenger	LC		
31	*Leprodactylus wagneri*	Rana terrestre de Wagner	LC		
32	*Lithodytes lineatus*	Rana terrestre rayada	LC		
33	*Chiasmocleis anatipes*	Rana de hojarasca de Ecuador	NT		X
34	*Hamptophryne boliviana*	Rana de hojarasca boliviana	LC		
35	*Synapturanus rabus*	Rana de hojarasca de Colombia	LC		
36	*Oreobates quixensis*	Sapito bocón amazónico	LC		
37	*Pristimantis altamazonicus*	Cutín amazónico	LC		
38	*Pristimantis brevicrus*	Cutín de Andersson	LC		
39	*Pristimantis carvalhoi*	Rana de Carvalho	LC		
40	*Pristimantis conspicillatus*	Cutín de Zamora	LC		
41	*Pristimantis delius*	Cutín café rayado	LC		
42	*Pristimantis diadematus*	Cutín de diadema	LC		
43	*Pristimantis lanthanites*	Cutín metálico	LC		
44	*Pristimantis malkini*	Cutín del río Ampiyacu	LC		
45	*Pristimantis variabilis*	Cutín variable	LC		
46	*Bolitoglossa equatoriana*	Salamandra ecuatoriana	LC		X
47	*Caecilia tentaculata*	Cecilia Yamba	LC		
48	*Melanosuchus niger*	Caimanes negros	VU	II	
49	*Iphisa elegans*	Lagartijas	LC		
50	*Anolis fuscoauratus*	Anolis cafés dorados	LC		
51	*Anolis scypheus*	Anolis de lengua amarilla Amazónicos	LC		
52	*Anolis trachyderma*	Anolis de piel áspera	LC		
53	*Enyalioides laticeps*	Lagartijas de palo cabezonas	LC		
54	*Plica umbra*	Lagartijas de labios azules	LC		
55	*Pseudogonatodes guianensis*	Salamanquesas	LC		
56	*Kentropyx pelviceps*	Lagartijas del bosque	LC		
57	*Epicrates cenchria*	Boa arcoiris	LC	II	
58	*Atractus major*	Culebras tierreras mayores	NE		
59	*Clelia clelia*	Chontas	LC		
60	*Drepanoides anomalus*	Culebras hoz	LC		
61	*Imantodes cenchoa*	Cordoncillos comunes	LC		
62	*Xenopholis scalaris*	Serpientes de cabeza plana	DD		
63	*Micrurus lemniscatus*	Corales acintadas amazónicas	LC		
64	*Bothrops atrox*	Equis del oriente	LC		
Leyenda: VU: Vulnerable; NT: Casi Amenazada; LC: Preocupación Menor; DD: Datos Insuficientes; NE: No Evaluada CITES= II: Apéndice 2					

9.2.10. Sensibilidad de especies

En cuanto a la determinación de la sensibilidad de especies registradas dentro del Bloque 90-Sahino, se determinó las siguientes especies. De las 64 especies de herpetofauna registradas durante la fase de campo, se determinó que 58 especies, es decir el 90,7% de todas las especies registradas presentan una baja sensibilidad relacionando su estado de protección, distribución geográfica, uso local y movilidad y únicamente 6 especies, es decir el 9,3% de todas las especies identificadas presentan una sensibilidad media; no se encontraron especies con sensibilidad biótica alta.

Tabla 276. Sensibilidad de especies de herpetofauna dentro del Bloque 90-Sahino.

Especie	Nombre común	ESTADOS DE PROTECCIÓN UICN							DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA			USO LOCAL			MOVILIDAD			TOTAL	SENSIBILIDAD
		Sin categoría	LC	NE	NT	VU	EN	CR	LOCAL	REGIONAL	AMPLIA	PERMANENTE	ESTACIONAL	NINGUNO	INMÓVIL FAUNA	INMÓVIL FLORA	MÓVIL		
		0	1	2	3	4	5	6	5	2	0	2	1	0	2	1	0		
Allobates insperatus	Rana saltarina de Santa Cecilia		1						5					0	2			8	Media
Rhaebo ceratophrys	Sapo cornudo termitero		1								0			0	2			3	Baja
Rhinella margaritifera	Sapo común sudamericano		1								0			0	2			3	Baja
Teratohyla midas	Rana de cristal del Aguarico		1								0			0	2			3	Baja
Ameerega bilinguis	Ranita venenosa ecuatoriana		1						5					0	2			8	Media
Ameerega hahnlei	Ranita venenosa de Yurimaguas		1								0			0	2			3	Baja

Boana alfaroi	Rana arbórea de Alfaro			2					5					0	2			9	Media
Boana boans	Rana gladiadora		1								0			0	2			3	Baja
Boana calcarata	Rana arbórea de espolones		1								0			0	2			3	Baja
Boana cinerascens	Rana granosa		1								0			0	2			3	Baja
Boana lanciformis	Rana lanceolada común		1								0			0	2			3	Baja
Boana maculateralis	Rana arbórea manchada			2							0			0	2			4	Baja
Dendropsophus brevifrons	Rana arbórea de Crump		1								0			0	2			3	Baja
Dendropsophus parviceps	Ranita caricorta		1								0			0	2			3	Baja
Osteocephalus buckleyi	Rana de casco de Buckley		1								0			0	2			3	Baja
Osteocephalus cabrerai	Rana de casco de Cabrera		1								0			0	2			3	Baja
Osteocephalus cannatellai	Rana de casco de Cannatella			2							0			0	2			4	Baja
Osteocephalus fuscifacies	Rana de casco del Napo		1						5					0	2			8	Media
Osteocephalus mutabor	Rana de casco de Pucuno		1								0			0	2			3	Baja

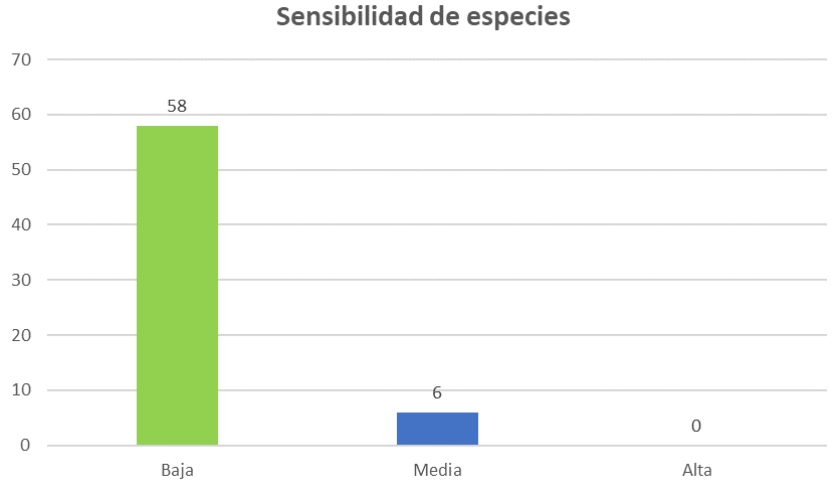
Osteocephalus planiceps	Rana de casco arbórea		1								0			0	2			3	Baja
Osteocephalus taurinus	Rana de casco taurina		1								0			0	2			3	Baja
Osteocephalus yasuni	Rana de casco del Yasuní		1								0			0	2			3	Baja
Phyllomedusa vaillantii	Rana mono de líneas blancas		1								0			0	2			3	Baja
Scinax cruentomma	Rana de lluvia del río Aguarico		1								0			0	2			3	Baja
Scinax funereus	Rana de lluvia de Moyabamba		1								0			0	2			3	Baja
Trachycephalus cunauaru	Rana de casco tuberculada		1								0			0	2			3	Baja
Adenomera hylaedactyla	Rana terrestre del Napo		1								0			0	2			3	Baja
Leptodactylus leptodactyloides	Rana terrestre común		1								0			0	2			3	Baja
Leptodactylus pentadacylus	Rana terrestre gigante		1								0			0	2			3	Baja
Leptodactylus rhodomystax	Rana terrestre de Boulenger		1								0			0	2			3	Baja
Leprodactylus wagneri	Rana terrestre de Wagner		1								0			0	2			3	Baja

Lithodytes lineatus	Rana terrestre rayada		1								0			0	2			3	Baja
Chiasmocleis anatipes	Rana de hojarasca de Ecuador		1						5					0	2			8	Media
Hamptophryne boliviana	Rana de hojarasca boliviana		1								0			0	2			3	Baja
Synapturanus rabus	Rana de hojarasca de Colombia		1								0			0	2			3	Baja
Oreobates quixensis	Sapito bocón amazónico		1								0			0	2			3	Baja
Pristimantis altamazonicus	Cutín amazónico		1								0			0	2			3	Baja
Pristimantis brevicrus	Cutín de Andersson			2							0			0	2			4	Baja
Pristimantis carvalhoi	Rana de Carvalho		1								0			0	2			3	Baja
Pristimantis conspicillatus	Cutín de Zamora		1						5					0	2			8	Media
Pristimantis delius	Cutín café rayado	0									0			0	2			2	Baja
Pristimantis diadematus	Cutín de diadema		1								0			0	2			3	Baja
Pristimantis lanthanites	Cutín metálico		1								0			0	2			3	Baja
Pristimantis malkini	Cutín del río Ampiyacu		1								0			0	2			3	Baja
Pristimantis variabilis	Cutín variable		1								0			0	2			3	Baja

Bolitoglossa equatoriana	Salamandra ecuatoriana		1								0			0	2			3	Baja
Caecilia tentaculata	Cecilia Yamba		1								0			0	2			3	Baja
Melanosuchus niger	Caimanes negros		1								0	2					0	3	Baja
Iphisa elegans	Lagartijas			2							0			0	2			4	Baja
Anolis fuscoauratus	Anolis cafés dorados			2							0			0	2			4	Baja
Anolis scypheus	Anolis de lengua amarilla Amazónicos			2							0			0	2			4	Baja
Anolis trachyderma	Anolis de piel áspera			2							0			0	2			4	Baja
Enyalioides laticeps	Lagartijas de palo cabezonas			2							0			0	2			4	Baja
Plica umbra	Lagartijas de labios azules			2							0			0	2			4	Baja
Pseudogonatodes guianensis	Salamanquesas			2							0			0	2			4	Baja
Kentropyx pelviceps	Lagartijas del bosque			2							0			0	2			4	Baja
Epicrates cenchria	Boa arcoiris			2							0			0	2			4	Baja
Atractus major	Culebras tierreras mayores		1								0			0	2			3	Baja
Clelia clelia	Chontas			2							0			0	2			4	Baja
Drepanoides anomalus	Culebras hoz			2							0			0	2			4	Baja
Imantodes cenchoa	Cordoncillos comunes			2							0			0	2			4	Baja

Xenopholis scalaris	Serpientes de cabeza plana		1								0			0	2			3	Baja
Micrurus lemniscatus	Corales acintadas amazónicas			2							0		1		2			5	Baja
Bothrops atrox	Equis del oriente			2							0		1		2			5	Baja

Figura 222. Estado de conservación de las especies de herpetofauna registradas



Fuente: Procapcon, 2022.

9.2.11. Especies bioindicadoras

Los herpetozoos han sido ampliamente utilizados como organismos bioindicadores debido a la sensibilidad que algunas especies presentan frente a alteraciones ambientales (Lambert, 2005; Brodeur y Candioti 2017; Priambodo et al., 2019). Esto se debe a su biología ligada a la temperatura y condiciones ambientales (Mendenhall et al. 2014). Cabe mencionar que una especie bioindicadora no es únicamente de hábitats en buen estado (Priambodo et al., 2019); gracias a la variación de adaptaciones bióticas se puede inferir el estado de un bosque comprobando las especies presentes en el mismo.

Dentro del área de estudio se reconocieron algunas especies (por ejemplo, *Ameerega bilinguis* – Ranita venenosa ecuatoriana) que se han registrado principalmente en bosques primarios sin intervención antropogénica. Por lo tanto, demuestran que los ecosistemas analizados se encuentran en un buen estado y parece que las alteraciones han sido de poca influencia, especialmente en la zona norte del Bloque 90-Sahino donde se encuentra la comuna Tigre Playa con poca intervención antrópica.

Por otro lado, se registraron dos especies que han sido reportadas en ambientes disturbados (plantaciones o áreas abiertas o bosques secundarios) y que muestran una fácil adaptación a alteraciones ecosistémicas (*Oreobates quixensis* -Sapito bocón amazónico- *y Atractus major* -Culebras tierreras mayores-). La presencia de las especies antes mencionadas estaría sugiriendo hábitats fragmentados dentro de la zona de estudio, demostrando la alteración y consecuentemente el estado de conservación de los bosques estudiados. Cabe recalcar que, en gran parte de los hábitats analizados, se ha determinado intervención antropogénica reciente; especialmente para sembrío y extracción de madera.

9.2.12. Especies de interés científico o importantes

Dentro de las especies de mayor interés cabe resaltar a las que se encuentran categorizadas como especies con Sensibilidad Alta (*Chiasmocleis anatipes* -Rana de hojarasca de Ecuador-), debido a su rango de distribución o a su estado de conservación. Otro ejemplo es *Melanosuchus niger* -Caimanes negros-debido a su categoría de amenaza alarmante. También se deben considerar como especies importantes a las especies que no han sido evaluadas o no poseen datos en las categorías de amenaza de la UICN. Un ejemplo de especies de interés, además, son *Caecilia tentaculata* -Cecilia Yamba- y *Synapturanus rabus* -Rana de hojarasca de Colombia- al ser especies raras de reportar, con pocos ejemplares en colecciones científicas y desconocimiento de su historia natural.

9.2.13. Uso del recurso

Durante el trabajo de campo actual se realizaron encuestas informales verbales a los moradores del área de estudio y asistentes de campo, a través de las cuales se determinó que el caimán negro (*Melanosuchus niger*) es generalmente utilizada como fuente de alimento. Además, se determinó que las especies de serpientes de las familias Elapidae y Viperidae son constantemente erradicadas por parte de la población por temor a un accidente ofídico.

En las tablas descritas a continuación se puede apreciar un resumen de los índices de diversidad y aspectos ecológicos de las especies reportadas en los muestreos cuantitativos.

Tabla 277. Resumen de los aspectos ecológicos muestreo cuantitativo

Familia	Nombre científico	Nombre común	Punto de muestreo	Nicho trófico	Sensibilidad	Metodología	Estado de conservación	
							UICN (2022)	Lista Roja EC
Aromobatidae	*Allobates insperatus*	Rana saltarina de Santa Cecilia	PMH-1	IG	Baja	REV	LC	LC
Bufonidae	*Rhaebo ceratophrys*	Sapo cornudo termitero	PMH-2	IE	Baja	REV	LC	NE
	Rhinella margaritifera	Sapo común sudamericano	PMH-4-8	IG	Baja	REV	LC	LC
Centrolenidae	*Teratohyla midas*	Rana de cristal del Aguarico	PMH-8	IG	Baja	REV	LC	LC
Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	Ranita venenosa ecuatoriana	PMH-5-6; PMH-8	IE	Baja	REV	LC	LC
	Ameerega hahnlei	Ranita venenosa de Yurimaguas	PMH-7	IE	Baja	REV	LC	LC
Hylidae	*Boana alfaroi*	Rana arbórea de Alfaro	PMH-1	IG	Baja	REV	NE	LC
	Boana boans	Rana gladiadora	PMH-1	IE	Baja	REV	LC	LC
	Boana calcarata	Rana arbórea de espolones	PMH4-6; PMH-9	IG	Baja	REV	LC	LC
	Boana cinerascens	Rana granosa	PMH-1; PMH-3; PMH-7; PMH-9	IE	Baja	REV	LC	LC
	Boana lanciformis	Rana lanceolada común	PMH4-5; PMH-9	IG	Baja	REV	LC	LC
	Boana maculateralis	Rana arbórea manchada	PMH-1; PMH-3; PMH-9	IG	Baja	REV	NE	LC
	Dendropsophus brevifrons	Rana arbórea de Crump	PMH-1; PMH-7	IG	Baja	REV	LC	LC
	Dendropsophus parviceps	Ranita caricorta	PMH-7	IE	Baja	REV	LC	LC
	Osteocephalus buckleyi	Rana de casco de Buckley	PMH-8	IG	Baja	REV	LC	LC
	Osteocephalus cabrerai	Rana de casco de Cabrera	PMH5; PMH-7	IG	Baja	REV	LC	LC
	Osteocephalus cannatellai	Rana de casco de Cannatella	PMH-3	IE	Baja	REV	NE	LC
	Osteocephalus fuscifacies	Rana de casco del Napo	PMH-2-3; PMH-6	IG	Baja	REV	LC	LC
	Osteocephalus mutabor	Rana de casco de Pucuno	PMH-7-8	IG	Media	REV	LC	NT
	Osteocephalus planiceps	Rana de casco arbórea	PMH-2-7; PMH-9	IE	Baja	REV	LC	LC
	Osteocephalus taurinus	Rana de casco taurina	PMH-4; PMH-6-7	IG	Baja	REV	LC	LC
	Osteocephalus yasuni	Rana de casco del Yasuní	PMH-4; PMH-7-9	IG	Baja	REV	LC	LC

	Phyllomedusa vaillantii	Rana mono de líneas blancas	PMH-8	IE	Baja	REV	LC	LC
	Scinax cruentomma	Rana de lluvia del río Aguarico	PMH-1	IE	Baja	REV	LC	LC
	Scinax funereus	Rana de lluvia de Moyabamba	PMH-1	IE	Baja	REV	LC	LC
	Trachycephalus cunauaru	Rana de casco tuberculada	PMH-3	IG	Baja	REV	LC	LC
Leptodactylidae	*Adenomera hylaedactyla*	Rana terrestre del Napo	PMH-2-3; PMH-5	IE	Baja	REV	LC	LC
	Leptodactylus leptodactyloides	Rana terrestre común	PMH-5	IG	Baja	REV	LC	LC
	Leptodactylus pentadacylus	Rana terrestre gigante	PMH-5; PMH-7-8	IG	Media	REV	LC	NT
	Leptodactylus rhodomystax	Rana terrestre de Boulenger	PMH-1	IG	Baja	REV	LC	LC
	Leprodactylus wagneri	Rana terrestre de Wagner	PMH-7	IG	Baja	REV	LC	LC
	Lithodytes lineatus	Rana terrestre rayada	PMH3-4; PMH-7	IG	Baja	REV	LC	LC
Microhylidae	*Chiasmocleis anatipes*	Rana de hojarasca de Ecuador	PMH-2	IG	Alta	REV	LC	NT
	Hamptophryne boliviana	Rana de hojarasca boliviana	PMH-1	IG	Baja	REV	LC	LC
	Synapturanus rabus	Rana de hojarasca de Colombia	PMH-5	IE	Baja	REV	LC	LC
Strabomantidae	*Oreobates quixensis*	Sapito bocón amazónico	PMH-6	IE	Baja	REV	LC	LC
	Pristimantis altamazonicus	Cutín amazónico	PMH-2; PMH4-5	IG	Baja	REV	LC	LC
	Pristimantis brevicrus	Cutín de Andersson	PMH-2	IG	Baja	REV	NE	LC
	Pristimantis carvalhoi	Rana de Carvalho	PMH-3	IG	Baja	REV	LC	LC
	Pristimantis conspicillatus	Cutín de Zamora	PMH-2; PMH-6	IG	Baja	REV	LC	LC
	Pristimantis delius	Cutín café rayado	PMH-6-7	IG	Baja	REV	DD	LC
	Pristimantis diadematus	Cutín de diadema	PMH-5	IG	Baja	REV	LC	LC
	Pristimantis lanthanites	Cutín metálico	PMH-3-4	IG	Baja	REV	LC	LC
	Pristimantis malkini	Cutín del río Ampiyacu	PMH-6-8	IG	Baja	REV	LC	LC
	Pristimantis variabilis	Cutín variable	PMH-1-2; PMH-4; PMH-7	IG	Baja	REV	LC	LC
Plethodontidae	*Bolitoglossa equatoriana*	Salamandra ecuatoriana	PMH-4; PMH-8	IG	Baja	REV	LC	LC
Caeciliidae	*Caecilia tentaculata*	Cecilia Yamba	PMH-7	IG	Baja	REV	LC	LC
Alligatoridae	*Melanosuchus niger*	Caimanes negros	PMH-5	IG/VG	Media	REV	LC	VU
Gymnophthalmidae	*Iphisa elegans*	Lagartijas	PMH-6	IG	Baja	REV	NE	LC
Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	Anolis cafés dorados	PMH-1; PMH-5	IG	Baja	REV	NE	LC

	Anolis scypheus	Anolis de lengua amarilla Amazónicos	PMH-6-8	IG	Baja	REV	NE	LC
	Anolis trachyderma	Anolis de piel áspera	PMH-1; PMH-3; PMH-5-6	IG	Baja	REV	NE	LC
	Enyalioides laticeps	Lagartijas de palo cabezonas	PMH-4	IG	Baja	REV	NE	LC
	Plica umbra	Lagartijas de labios azules	PMH-4	IE	Baja	REV	NE	LC
Sphaerodactylidae	*Pseudogonatodes guianensis*	Salamanquesas	PMH-1	IG	Baja	REV	NE	LC
Teiidae	*Kentropyx pelviceps*	Lagartijas del bosque	PMH-5	IG	Baja	REV	NE	LC
Boidae	*Epicrates cenchria*	Boa arcoiris	PMH-6-7	VG	Baja	REV	NE	LC
Colubridae	*Atractus major*	Culebras tierreras mayores	PMH-2-3	IG	Baja	REV	LC	NE
	Clelia clelia	Chontas	PMH-6	VG	Baja	REV	NE	LC
	Drepanoides anomalus	Culebras hoz	PMH-9	VE	Baja	REV	NE	LC
	Imantodes cenchoa	Cordoncillos comunes	PMH-1;PMH-3	VG	Baja	REV	NE	LC
	Xenopholis scalaris	Serpientes de cabeza plana	PMH-9	VE	Baja	REV	LC	DD
Elapidae	*Micrurus lemniscatus*	Corales acintadas amazónicas	PMH-9	VG	Baja	REV	NE	LC
Viperidae	*Bothrops atrox*	Equis del oriente	PMH-5	VG	Baja	REV	NE	LC

Leyenda: CITES= II: Apéndice 2VU: Vulnerable; NT: Casi Amenazada; LC: Preocupación Menor; DD: Datos Insuficientes; NE: No Evaluada
CITES= II: Apéndice 2.
T= Terrestre; SubD= Subdosel; SemA= Semiacuático; Acu= Acuático
REV: Relevamiento por encuentros visuales; Vertebrados Especialista (VE); Vertebrados generalista (VG), Invertebrados especialista (IE), Invertebrados generalista (IG); LC: Least Concern; NE: Not Evaluated, NC: POH: Punto de observación de Herpetofauna.

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 278. Resumen de los aspectos ecológicos muestreo cualitativo

Familia	Nombre cientffico	Nombre común	Punto de muestreo	Nicho trófico	Sensibilidad	Metodología	Estado de conservación		Esfuerzo de muestreo
							UICN (2022)	Lista Roja EC	
Bufonidae	*Allobates insperatus*	Rana saltarina de Santa Cecilia	POH-1;	IG	Baja	REV	LC	LC	1h30
Hylidae	*Boana lanciformis*	Rana lanceolada común	POH-1	IG	Baja	REV	LC	LC	1h30
	Osteocephalus planiceps	Rana de casco arbórea	POH-3	IE	Baja	REV	LC	LC	1h30
	Scinax cruentomma	Rana de lluvia del río Aguarico	POH-1	IE	Baja	REV	LC	LC	1h30
Leptodactylidae	*Adenomera hylaedactyla*	Rana terrestre del Napo	POH-4	IE	Baja	REV	LC	LC	1h30
	Lithodytes lineatus	Rana terrestre rayada	POH-1; POH-4	IG	Baja	REV	LC	LC	1h30
Strabomantidae	*Pristimantis variabilis*	Cutín variable	POH-1; POH-3	IG	Baja	REV	LC	NC	1h30
Teiidae	*Kentropyx pelviceps*	Lagartijas del bosque	POH-17	IG	Baja	REV	NE	LC	1h30

Leyenda: CITES= II: Apéndice 2VU: Vulnerable; NT: Casi Amenazada; LC: Preocupación Menor; DD: Datos Insuficientes; NE: No Evaluada

CITES= II: Apéndice 2. T= Terrestre; SubD= Subdosel; SemA= Semiacuático; Acu= Acuático **REV:** Relevamiento por encuentros visuales; Vertebrados Especialista (VE); Vertebrados generalista (VG), Invertebrados especialista (IE), Invertebrados generalista (IG); LC: Least Concern; NE: Not Evaluated, NC: POH: Punto de observación de Herpetofauna.

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 279. Resumen de los índices de diversidad por punto de muestreo cuantitativo

Punto de muestreo	Riqueza	Abundancia	Diversidad	Similitud (Ij) vs	Índice de Chao	Interpretación
Plataforma A (PMH-1)	16	36	H'= 2,48 (1-D) = 0,89	PMH-2= 0,04 PMH-3= 0,16 PMH-4= 0,04 PMH-5= 0,07 PMH-6= 0,03 PMH-7= 0,09 PMH-8= 0,00 PMH-9= 0,04	27	La diversidad H' está relacionado con hábitats de diversidad media, por otro lado, (1-D) nos proporciona una relación con hábitats de diversidad alta. Este punto posee mayor similitud en especies con PMH-3. Finalmente, el muestreo alcanzó 16 de 27 especies esperadas.
Punto 9 (PMH-2)	10	29	H'= 1,98 (1-D)= 0,83	PMH-1= 0,04 PMH-3= 0,21 PMH-4= 0,09 PMH-5= 0,08 PMH-6= 0,13 PMH-7= 0,07 PMH-8= 0,00 PMH-9= 0,06	12	La diversidad H' está relacionado con hábitats de diversidad baja, por otro lado, (1-D) nos proporciona una relación con hábitats de diversidad alta. Este punto posee mayor similitud en especies con PMH-3. Finalmente, el muestreo alcanzó 10 de 12 especies esperadas.
Punto 5 (PMH-3)	13	20	H'= 2,43 (1-D) = 0,9	PMH-1= 0,16 PMH-2= 0,21 PMH-4= 0,13 PMH-5= 0,11 PMH-6= 0,12 PMH-7= 0,10 PMH-8= 0,00 PMH-9= 0,10	30	La diversidad H' está relacionado con hábitats de diversidad media por otro lado, (1-D) nos proporciona un índice de diversidad alto. Este punto posee mayor similitud en especies con PMH-2. Finalmente, el muestreo alcanzó 13 de 30 especies esperadas.
Plataforma D (PMH-4)	13	18	H'= 2,43 (1-D) = 0,9	PMH-1= 0,04 PMH-2= 0,09 PMH-3= 0,13 PMH-5= 0,20 PMH-6= 0,17 PMH-7= 0,23 PMH-8= 0,14 PMH-9= 0,24	23	La diversidad H' nos indica una diversidad media, por otro lado, (1-D) nos proporciona una relación con hábitats de diversidad alta. Este punto posee mayor similitud en especies con PMH-9. Finalmente, el muestreo alcanzó 13 de 23 especies esperadas.
Punto 2 (PMH-5)	15	24	H'= 2,68 (1-D) = 0,93	PMH-1= 0,07 PMH-2= 0,08	37	La diversidad H' está relacionado con hábitats de diversidad media, por otro lado, (1-D) nos proporciona una relación con hábitats de

				PMH-3= 0,11 PMH-4= 0,20 PMH-6= 0,19 PMH-7= 0,13 PMH-8= 0,12 PMH-9= 0,14		diversidad alta. Este punto posee mayor similitud en especies con PMH-4. Finalmente, el muestreo alcanzó 15 de 37 especies esperadas.
Plataforma B (PMH-6)	15	26	H'= 2,43 (1-D) = 0,89	PMH-1= 0,03 PMH-2= 0,14 PMH-3= 0,12 PMH-4= 0,17 PMH-5= 0,19 PMH-7= 0,26 PMH-8= 0,18 PMH-9= 0,09	32	La diversidad H' está relacionado con hábitats de diversidad media, por otro lado, (1-D) nos proporciona una relación con hábitats de diversidad alta. Este punto posee mayor similitud en especies con PMH-7. Finalmente, el muestreo alcanzó 15 de 32 especies esperadas.
Punto 1 (PMH-7)	19	23	H'= 2,77 (1-D) = 0,92	PMH-1= 0,09 PMH-2= 0,07 PMH-3= 0,10 PMH-4= 0,23 PMH-5= 0,13 PMH-6= 0,26 PMH-8= 0,25 PMH-9= 0,13	65	La diversidad H' está relacionado con hábitats de diversidad media, por otro lado, (1-D) nos proporciona una relación con hábitats de diversidad alta. Este punto posee mayor similitud en especies con PMH-6. Finalmente, el muestreo alcanzó 19 de 65 especies esperadas.
Plataforma F (PMH-8)	11	17	H'= 2,03 (1-D) = 081	PMH-1= 0,00 PMH-2= 0,00 PMH-3= 0,00 PMH-4= 0,14 PMH-5= 0,12 PMH-6= 0,18 PMH-7= 0,25 PMH-9= 0,06	23	La diversidad H' está relacionado con hábitats de diversidad media, por otro lado, (1-D) nos proporciona una relación con hábitats de diversidad alta. Este punto posee mayor similitud en especies con PMH-7. Finalmente, el muestreo alcanzó 11 de 23 especies esperadas.
Plataforma C (PMH-9)	8	13	H'= 1,83 (1-D) = 0,8	PMH-1= 0,04 PMH-2= 0,06 PMH-3= 0,10 PMH-4= 0,24 PMH-5= 0,14 PMH-6= 0,09 PMH-7= 0,13 PMH-8= 0,06	11	La diversidad H' está relacionado con hábitats de diversidad baja, por otro lado, (1-D) nos proporciona una relación con hábitats de diversidad alta. Este punto posee mayor similitud en especies con PMH-1. Finalmente, el muestreo alcanzó 8 de 11 especies esperadas.

Fuente: Procapcon, 2022.

9.2.14. Discusión

Estructura y composición de herpetofauna

A nivel general, la riqueza taxonómica dentro del área de estudio presenta una importante concentración de especies dentro de la familia Hylidae (20 spp; 31,25 %); del mismo modo la mayor abundancia de especies se reporta dentro de esta familia, con 89 individuos, duplicando a Strabomantidae que es la segunda familia de mayor abundancia. Se reportó a *Osteocephalus planiceps* como la especie de mayor abundancia relativa, considerando el estado de los bosques (cercanos a pantanos y zonas inundables) el alto porcentaje de reporte de esta especie corresponde a la preferencia de hábitat de esta, de acuerdo a Ron et al. (2022), a esta especie se la encuentra en bosque de tierra firme, áreas abiertas y bosque inundable.

Por otro lado, existen tres puntos específicos de muestreo en los cuales los valores de la curva de acumulación de especies y el indicador de Chao 1 muestran niveles bajos de riqueza alcanzada. Esto puede deberse a que el Índice de Chao utiliza datos de singletons y doubletons para calcular la riqueza estimada (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992). Sin embargo, en dichas zonas no se reportaron (salvo en el Punto 5 donde se reportó una especie) especies en base a dos individuos ya que la riqueza de especies de dichas zonas está dominada por especies raras, por lo tanto, el estimador no puede interpretar los valores de manera adecuada. Es por esto por lo que en cada análisis de acumulación de especies se sugiere prudencia en la interpretación de los resultados debido al número de unidades de muestreo y a los datos generados (Gotegi y Colwell, 2011). Adicionando a esto, a partir del 9 de febrero de 2022 el incremento de las fases lunares pueden jugar un rol importante en la captura de individuos ya que estos tienden a ser menos activos. Otro factor influyente en los resultados obtenidos es la gran actividad antrópica cercana a los remanentes boscosos, se ha comprobado que los hábitats fragmentados debido a intervención humana provocan efectos devastadores en especies de herpetofauna debido a la sensibilidad a alteraciones que muchas presentan (Teixido et al., 2021). Así mismo, se enfatiza que la curva de acumulación general para el Bloque 90-Sahino alcanza su estabilización en la unidad de muestreo 27.

Según Villareal et al. (2004), una forma de evaluar la diversidad alfa es a partir de inventarios con diferentes esfuerzos de muestreo. Por lo tanto, la caracterización de la zona en diferentes épocas del año es primordial para obtener una mejor representación de la estructura biótica de los bosques estudiados.

Aspectos ecológicos

Muchas especies que comparten distribución geográfica son capaces de evitar la competencia interespecífica debido a la variación de su dieta; por lo tanto, el estudio de gremios tróficos puede ayudar a interpretar las relaciones interespecíficas de los ensambles de herpetofauna de los bosques (Martín et al., 2017; Huckembeck et al., 2020). De acuerdo con lo descrito previamente, las especies de las familias Aromobatidae, Dendrobatidae, Strabomantidae y algunos Saurios podrían estar compitiendo en su alimentación. Adicionalmente, de acuerdo con las fichas de especies disponibles en Ron et al. (2022) y Torres-Carvajal et al. (2022) gran parte de las especies de anfibios y reptiles poseen patrones de actividad nocturna; por lo tanto, los resultados obtenidos concuerdan con los resultados esperados. Por lo tanto, para determinar las relaciones inter e intraespecíficas estrechas y el efecto que causaría una mayor intervención en la zona de interés es necesario realizar estudios más específicos.

Por otro lado, reportar especies en estados de casi amenaza recalca la importancia biológica de la zona de muestreo. Estas son especies que se encuentran en amenazada por varios factores; uno de ellos el cambio climático. De acuerdo a Menéndez-Guerrero et al. (2020), alteraciones climáticas extremas pueden resultar en extinciones de especies con funciones ecológicas únicas o poco conocidas en los ecosistemas, por lo tanto, comprender el efecto que podría causar su pérdida es vital para predecir cambios en el funcionamiento ecosistémico.

9.3. CONCLUSIONES HERPETOFAUNA

Dentro del Bloque 90-Sahino se registraron 64 especies con respecto a herpetofauna, de estas 47 son anfibios y 17 reptiles; si bien muchas de estas especies son frecuentemente registradas en trabajos de campo, algunas especies raras de registrar; por lo tanto, representan reportes importantes dentro del área de estudio.

Todos los bosques monitoreados corresponden a bosques secundarios con diferentes niveles de intervención antrópica (vías de acceso para extracción de madera y presencia de pastizales, etc.) lo cual refleja en la presencia de especies generalistas y resistentes a cambios ecosistémicos; sin embargo, la presencia de especies especialistas y raras de reportar sugieren que en algunas zonas los bosques se encuentran en recuperación y con un buen estado de conservación relativo principalmente en la zona Norte hacia el centro del Bloque en la comuna Tigre Playa y en la Precooperativa Alma Lojana.

A nivel general, reportar un 18,9 % de la herpetofauna registrada en los Bosques Húmedos Tropicales en remanentes boscosos recalca la importancia de mantener zonas sin intervención que sirven como refugio para las especies.

En el Bloque 90-Sahino, se alcanzó un 64 % de las especies esperadas de acuerdo con el índice de Chao 1, el porcentaje de las especies que pueden usar estos remanentes como refugio aumentaría hasta el 29,6 % de las especies de los BHT. La curva de acumulación para la zona alcanzó su estabilización en la unidad 27 de muestreo.

En varios puntos de monitoreo, el porcentaje de especies reportadas en comparación con las esperadas es bajo; esto puede deberse a la escasez de datos, sobre todo de doubletons (y la abundancia de especies reportadas en base a un individuo -singletons-) que son importantes al correr estos tipos de análisis. Es por eso por lo que se sugiere prudencia en la interpretación de estos análisis.

Tomando en cuenta los distintos periodos climáticos y de mayor actividad de las especies, se recomienda realizar campañas de monitoreo biótico posterior a la operación del bloque al menos dos veces al año para obtener una caracterización más acertada. Además, estos monitoreos a través del tiempo ayudan a prevenir desordenes ambientales o reportan poblaciones dinámicas naturales.

Se recomienda realizar charlas al equipo de trabajo, moradores del sector y visitantes, acerca de la importancia de la conservación de anfibios y reptiles, haciendo hincapié en los roles ecológicos que cumplen estos organismos en el ecosistema.

10.1. METODOLOGÍA APLICADA

Se utilizaron metodologías cuantitativas para el muestreo y posterior caracterización de la ictiofauna del proyecto propuesto a través de la aplicación de varias artes de pesca.

10.1.1. Fase de Campo

En el Ecuador, tradicionalmente los inventarios ictiológicos se han realizado utilizando diferentes metodologías basadas principalmente en el uso de redes pasivas y activas, con el fin de colectar la riqueza máxima de especies (Barriga, 1983; Barriga, 1994).

A continuación, se detallan las técnicas de pesca utilizadas en cada uno de los puntos de muestreo:

10.1.2. Técnicas de muestreo cuantitativo

Red de Arrastre: Con dimensiones de cuatro metros de largo, 1,80 metros de ancho y un tamaño de malla de 0,5 centímetros; para su empleo se necesita de dos personas, una que tome la red de un extremo y se quede fijo dentro del agua y cerca de la orilla, mientras que la otra persona ingresa al agua con el otro extremo de la red girándola alrededor del compañero, la cual al alcanzar la orilla y altura de su compañero, debe ser sacada conjuntamente del agua cuidando de no levantar los plomos del suelo (Barriga, 1983). Se realizaron 10 repeticiones por punto de muestreo, abarcando un área de 100 m. La utilización de este arte de pesca permite colectar especies de distintos nichos ecológicos, ya que su manejo abarca toda la columna de agua (Galvis, y otros, 2006).

Foto 208. Utilización de red de arrastre



Fuente: Procapcon, 2022.

Atarraya: De 2 m de radio y 0,1 m y 0,2 m de malla, su empleo está limitado a ríos libres de troncos o que presenten algún tipo de materia vegetal en descomposición, que intervenga en el correcto empleo de esta red. La técnica de lanzamiento consiste en mantener sujeta la parte superior de la red amarrada a la muñeca, mientras que parte del margen se toma con la boca y otra parte se sostiene sobre el hombro, lanzándola de modo que adquiere la forma de un disco que cubre al pez (Barriga, 1983). Se realizaron 10 repeticiones cada 10 m abarcando un área de 100 m por punto de muestreo; sin embargo, su rango de empleo puede aumentar en relación con la morfología del cuerpo de agua en cuestión, con el objetivo de cubrir la mayor cantidad posible de hábitats. Este método permite obtener datos de sistemas hídricos de flujo rápido, moderado, lento o laminar (Galvis, y otros, 2006).

Foto 209. Utilización de Atarraya



Fuente: Procapcon, 2022.

Anzuelos: Dispositivos de varias dimensiones (de uno a 12 los más pequeños y de 1/0 a 4/0 los más grandes), estos dispositivos se enganchan al paladar, boca o en su cuerpo de los peces, para lo cual deben llevar algún tipo de carnada para atraer a la presa (Andraka, y otros, 2013). El tiempo empleado para está arte de pesca es de una hora.

Foto 210. Utilización de anzuelos



Fuente: Procapcon, 2022.

Red manual: Su uso se limita a zonas cercanas a vegetación de ribera, bajo piedras u hojarasca en riachuelos pequeños. Sujetando del madero medio, y con una leve inclinación, se sumerge debajo del agua, con una frecuencia basada en el criterio del técnico (Barriga, 1983). Este método permite evaluar a los cuerpos de agua de difícil acceso o con características morfológicas que no permitan la utilización de otro tipo de arte de pesca (Tufiño & Barrantes, 2013).

Foto 211. Utilización de red manual en el Bloque 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

10.1.3. Sitios de muestreo

Para el levantamiento de la información de los cuerpos de agua muestreados se tomaron en cuenta parámetros como: código, fecha de muestreo, breve descripción del sitio, coordenadas en el DATUM WGS 84, entre otros datos. Se procuró peinar toda la zona del Bloque 90-Sahino, buscando los principales cuerpos de agua que bañan la zona para la caracterización hídrica de la zona en general.

Tabla 280. Puntos de muestreo componente Ictiofauna

Fecha dd/mm/aa	Sitio de Muestreo	Código	Tipo de Muestreo	Coordenadas de ubicación – Sistema WGS84, ZONA 18S		Altura msnm.	Descripción del Área
				Este	Norte		
03/02/22	Río San Miguel	ICT 01	Cuantitativo	357698	10026730	236.1	Vegetación acuática
04/02/22	Estero S/N	ICT 02	Cuantitativo	356489	10025540	241.6	Pozas, hojarasca y vegetación acuática
15/02/22	Estero S/N	ICT 03	Cuantitativo	353008	10023192	265.1	Pozas, hojarasca y vegetación acuática
15/02/22	Estero S/N	ICT 04	Cuantitativo	353802	10023154	255.9	Pozas, hojarasca y vegetación acuática
17/02/22	Estero S/N	ICT 05	Cuantitativo	354378	10023245	261.7	Pozas, hojarasca y vegetación acuática
16/02/22	Estero S/N	ICT 06	Cuantitativo	353987	10021983	248.9	Lentos, pozas, hojarasca y vegetación acuática
16/02/22	Estero S/N	ICT 07	Cuantitativo	353685	10021183	166.6	Lentos, pozas, hojarasca y vegetación acuática
13/02/22	Estero S/N	ICT 08	Cuantitativo	353958	10020229	239.6	Pozas, hojarasca y vegetación acuática
12/02/22	Río Singue	ICT 09	Cuantitativo	353856	10018361	256.9	Vegetación acuática
10/02/22	Estero Aguas Negras	ICT 10	Cuantitativo	354216	10017073	248.4	Lentos, pozas, hojarasca y vegetación acuática
08/02/22	Estero S/N	ICT 11	Cuantitativo	354211	10014921	270.8	Pozas, hojarasca y vegetación acuática
08/02/22	Estero S/N	ICT 12	Cuantitativo	353772	10014482	376.1	Pozas y vegetación acuática
08/02/22	Estero S/N	ICT 13	Cuantitativo	353977	10013901	250.0	Pozas, hojarasca y vegetación acuática
07/02/22	Estero S/N	ICT 14	Cuantitativo	354258	10013245	272.1	Pozas, hojarasca y vegetación acuática
07/02/22	Estero S/N	ICT 15	Cuantitativo	354442	10012649	285.1	Lentos, pozas y hojarasca
06/02/22	Estero S/N	ICT 16	Cuantitativo	352971	10011089	69.4	Rápidos, lentos, pozas y hojarasca
17/02/22	Río San Miguel	ICT 17	Cuantitativo	351827	10023588	238.0	Vegetación acuática

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 281. Esfuerzo de muestreo componente Ictiofauna

Código	Tipo de Muestreo	Metodología	Área Cubierta Aproximada (M2)	Horas de esfuerzo Muestreo	N° de Personas	Esfuerzo total
ICT 01	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	100 m.	3	2	6

Código	Tipo de Muestreo	Metodología	Área Cubierta Aproximada (M2)	Horas de esfuerzo Muestreo	N° de Personas	Esfuerzo total
ICT 02	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	100 m.	3	2	6
ICT 03	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	100 m.	3	2	6
ICT 04	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	100 m.	3	2	6
ICT 05	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	100 m.	3	2	6
ICT 06	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	100 m.	3	2	6
ICT 07	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	100 m.	3	2	6
ICT 08	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	100 m.	3	2	6
ICT 09	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	100 m.	3	2	6
ICT 10	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	100 m.	3	2	6
ICT 11	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	100 m.	3	2	6
ICT 12	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	100 m.	3	2	6
ICT 13	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	100 m.	3	2	6
ICT 14	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	100 m.	3	2	6
ICT 15	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	100 m.	3	2	6
ICT 16	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	100 m.	3	2	6
ICT 17	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	100 m.	3	2	6

Fuente: Procapcon, 2022.

10.1.4. Descripción de los Sectores de Muestreo de la Ictiofauna

A continuación, se describen las características de los cuerpos de agua el momento del muestreo para el análisis hídrico del Bloque 90-Sahino.

ICT 01: El río San Miguel es un río que nace en el Departamento de Nariño, Colombia y se extiende por el Putumayo, sirve de frontera natural con la República del Ecuador en un tramo de alrededor de 120 km, luego pasa a territorio ecuatoriano, unos 60 km, y desemboca en el río Putumayo por el lado ecuatoriano, la parte muestreada corresponde a un cuerpo de agua de aproximadamente a 40 metro de ancho con una profundidad aproximada de 50 metros, aguas turbias con abundante vegetación ribereña, la presencia de playas creo entornos únicos para el desarrollo de especies terrestres, así como el uso intensivo de sus afluentes para un sinnúmero de especies antrópicas.

Foto 212. Punto de muestreo ICT-01



Fuente: Procapcon, 2022.

ICT 02: Estero S/N, esta zona presenta vegetación ribereña abundante, este estero presenta aguas turbias medias corrientosas, el cuerpo de agua presenta un ancho de 2 m por 80 cm. de profundidad, su agua es marrón debido a la presencia de arcilla en el fondo.

Foto 213. Punto de muestreo ICT-02



Fuente: Procapcon, 2022.

ICT 03: Estero S/N, esta zona presenta vegetación ribereña abundante, este estero presenta aguas turbias poco corrientosas, el cuerpo de agua presenta un ancho de 2,5 m. por 45 cm. de profundidad, su agua turbia de cobertura baja con presencia de hojas.

Foto 214. Punto de muestreo ICT-03



Fuente: Procapcon, 2022.

ICT 04: Río Bellavista, esta zona presenta vegetación ribereña abundante, este estero presenta aguas cristalinas poco corrientosas, el cuerpo de agua presenta un ancho de 3m por 50cm de profundidad, agua turbia de cobertura baja con presencia de hojas.

Foto 215. Punto de muestreo ICT-04



Fuente: Procapcon, 2022.

ICT 05: Estero S/N, esta zona presenta vegetación ribereña abundante, este estero presenta aguas cristalinas poco corrientosas, el cuerpo de agua presenta un ancho de 1,5m por 40cm de profundidad, aguas cristalinas con presencia de pozas y hojarasca.

Foto 216. Punto de muestreo ICT-05



Fuente: Procapcon, 2022.

ICT 06: Río Bellavista, esta zona presenta vegetación ribereña abundante, este estero presenta aguas cristalinas poco corrientosas, el cuerpo de agua presenta un ancho de 2.5 m por 45 cm de profundidad, agua cristalina con presencia de lentos y hojarasca.

Foto 217. Punto de muestreo ICT-06



Fuente: Procapcon, 2022.

ICT 07: Estero S/N, esta zona presenta vegetación ribereña abundante, este estero presenta aguas cristalinas, el cuerpo de agua presenta un ancho de 2.5m por 30cm de profundidad, aguas cristalinas con presencia de lentos y hojarasca

Foto 218. Punto de muestreo ICT-07



Fuente: Procapcon, 2022.

ICT 08: Estero S/N, esta zona presenta vegetación ribereña abundante, este estero presenta aguas cristalinas, el cuerpo de agua presenta un ancho de 40m por 100cm de profundidad, aguas turbias presencia de lentos y hojarasca.

Foto 219. Punto de muestreo ICT-08



Fuente: Procapcon, 2022.

ICT 09: Río Singue, el cuerpo de agua presenta un ancho de 20m, sus aguas son turbias y existe presencia de lentos, pozas y hojarasca.

Foto 220. Punto de muestreo ICT-09



Fuente: Procapcon, 2022.

ICT 10: Estero Aguas negras, esta zona presenta vegetación ribereña abundante, este estero presenta aguas turbias, el cuerpo de agua presenta un ancho de 8m por 1,50cm de profundidad, su presencia de lentos, hojarasca y lodo.

Foto 221. Punto de muestreo ICT-10



Fuente: Procapcon, 2022.

ICT 11: Estero S/N, esta zona presenta vegetación ribereña abundante, este estero presenta aguas cristalinas, medias correntosas, el cuerpo de agua presenta un ancho de 2m por 45cm de profundidad, presencia de lentos y hojarasca.

Foto 222. Punto de muestreo ICT-11



Fuente: Procapcon, 2022.

ICT 12: Estero S/N, esta zona presenta vegetación ribereña abundante, este estero presenta aguas turbias, poco correntosas, el cuerpo de agua presenta un ancho de 0.50m por 5cm de profundidad, en este punto no se registraron especies.

Foto 223. Punto de muestreo ICT-12



Fuente: Procapcon, 2022.

ICT 13: Estero S/N, esta zona presenta vegetación ribereña abundante, este estero presenta aguas cristalinas, medias correntosas, el cuerpo de agua presenta un ancho de 1.5m por 50cm de profundidad, presencia de lentos, pozas y hojarasca.

Foto 224. Punto de muestreo ICT-13



Fuente: Procapcon, 2022.

ICT 14: Estero S/N, esta zona presenta vegetación ribereña abundante, este estero presenta aguas cristalinas, poco correntosas, el cuerpo de agua presenta un ancho de 1,5m por 40cm de profundidad, presencia de pozas, hojarasca y vegetación acuática.

Foto 225. Punto de muestreo ICT-14



Fuente: Procapcon, 2022.

ICT 15: Estero S/N, esta zona presenta vegetación ribereña abundante, este estero presenta aguas turbias, correntosas, el cuerpo de agua presenta un ancho de 5m por 80cm de profundidad, presencia de lentos, pozas y hojarasca.

Foto 226. Punto de muestreo ICT-15



Fuente: Procapcon, 2022.

ICT 16: Estero S/N, esta zona presenta vegetación ribereña abundante, este estero presenta aguas cristalinas, medias correntosas, el cuerpo de agua presenta un ancho de 1,5m por 30cm de profundidad, presencia de rápidos, lentos, pozas y hojarasca.

Foto 227. Punto de muestreo ICT-16



Fuente: Procapcon, 2022.

ICT 17: Río San Miguel, esta zona presenta vegetación ribereña abundante, este estero presenta aguas turbias, medias correntosas, el cuerpo de agua presenta un ancho de 20m, presencia de vegetación acuática.

Foto 228. Punto de muestreo ICT-17



Fuente: Procapcon, 2022.

10.1.5. Fase de Laboratorio

Los especímenes capturados fueron identificados in situ, en base a comparaciones morfológicas, mediante la utilización de bibliografía referente a estudios realizados en sectores aledaños y literatura especializada para esta zona Ictiohidrográfica. También se utilizaron claves taxonómicas para la identificación de la ictiofauna cuyo autor es (Barriga, 1994) y el listado de especies intermareales (Barriga R., 2012).

En cuanto al análisis, tabulación, ordenamiento e interpretación de los datos obtenidos en el campo, éste se realizó con la ayuda de los programas estadísticos Bio Diversity Pro-Versión 2 y Past 3.2.

10.1.6. Análisis de Datos

El análisis de los resultados se realizó considerando los siguientes criterios:

10.1.6.1. Diversidad (Riqueza, y Abundancia)

10.1.6.2. Riqueza (S)

Número total de especies, familias y órdenes registrados. (Yánez, 2014)

10.1.6.3. Abundancia Total

Número total de individuos registrados en el área de muestreo. (Yánez, 2014)

10.1.6.4. Curva de abundancia – diversidad

Las curvas de abundancia/diversidad son un modelo de distribución mediante el cual se puede desarrollar una interpretación ecológica del estado de los ecosistemas que se encuentran evaluados. En las abscisas (eje x) se representan las especies, ordenadas desde la más abundante hasta la menos abundante, mientras que en el eje de las ordenadas (eje y) se presenta el número total de individuos por especie (Colwell., 2010).

10.1.6.5. Abundancia Relativa (Pi)

Corresponde a la proporción de todos los individuos de cada especie dentro de la muestra. La determinación del valor de Pi (un medidor de la abundancia relativa de una especie) se ejecutó con el fin de caracterizar las especies mediante la curva de abundancia-diversidad. Esta curva es considerada como una herramienta para el procesamiento y análisis de la diversidad biológica en ambientes naturales y seminaturales (Magurran, 1987). Su construcción se basa en los valores de Pi de todas las especies (Yánez, Veintimilla, Smith, Altamirano, & Carl, 2010). Las especies colectadas fueron evaluadas de acuerdo con el número de individuos encontrados, siendo así que: AB= Abundante > 10 individuos, C= Común 6 a 10 individuos, PC= Poco común 2-5 individuos, R= Raro 1 individuo (Environmental Protection Agency, 2002).

$$Pi = ni / N$$

Dónde:

ni = el número de individuos de la especie i, dividido para el número total de individuos de la muestra (N).

10.1.6.6. Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies se utiliza para estimar el número de especies esperadas a partir de un muestreo. Muestra cómo el número de especies se va acumulando en función del número y se construye representando el incremento en el número de especies añadidas al inventario según aumenta el esfuerzo de muestreo realizado (dado en puntos de muestreo efectuados, horas efectuadas, días efectuados, entre otros). La forma de esta curva puede variar en función del orden en el que se consideran las diferentes muestras, también sesgos temporales o espaciales en la distribución del esfuerzo de muestreo pueden tener un efecto en la forma de la curva (Colwell., 2010).

10.1.7. Índices de Diversidad

10.1.7.1. Índice de Diversidad de Shannon

La estimación de la diversidad total fue calculada mediante el índice de diversidad de Shannon-Wiener H', que, tomando en cuenta los valores de riqueza y abundancia obtenidos, indica el grado de incertidumbre al predecir a qué especie pertenecerá un individuo tomado al azar de la comunidad muestreada.

El valor aumenta conforme la distribución de individuos en las especies se vuelve más parecida y, por tanto, conforme la diversidad de la comunidad aumenta, H' tiene su máximo valor cuando hay un número grande de especies y cada especie está representada por el mismo número de individuos (Moreno C. E., 2001). La fórmula considerada fue:

$$\mathbf{H'} = -\Sigma\, pi * \ln pi$$

Dónde:

H'= Contenido de la información de la muestra o índice de diversidad.

∑ = sumatoria
pi= proporción de individuos de la especie i con respecto al número total de individuos de la muestra (N).
Ln (pi)= logaritmo natural de pi

Tabla 282. Interpretación para la relación con otros ecosistemas con el índice de Shannon-Wiener

Valores	Interpretación
0,1-1,5	Diversidad baja
1,6-3,0	Diversidad media
3,1-4,5	Diversidad alta

Fuente: Yánez, 2014

10.1.7.2. Índice de Diversidad de Simpson

La estimación de la diversidad mediante la aplicación del índice de Simpson está referida a la probabilidad de extraer dos individuos de la misma especie, también se emplea como un índice de dominancia dada su marcada dependencia de las especies más abundantes. Para medir diversidad, se utiliza habitualmente en su forma 1-D, que toma valores entre 0,0 y 1,0, considera la fórmula:

$$\boldsymbol{D = \Sigma\, pi^{2}}$$

Dónde:

pi = abundancia proporcional de la especie i, lo cual implica obtener el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Tabla 283. Interpretación para la relación con otros ecosistemas con el Índice de Simpson en su forma 1-D

Valores	Interpretación
0-0,33	Diversidad baja
0,34-0,66	Diversidad media
0,67-1,0	Diversidad alta

Fuente: Yánez, 2014

10.1.7.3. Índice de Chao 1

Es un estimador no paramétrico del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra. Se requiere determinar cuántas especies están representadas por solo un individuo en la muestra (singletons), y cuántas especies están por exactamente dos individuos (doubletons), (Chao, 1984), (Chao & Lee, 1992). Utiliza la siguiente fórmula:

$$S_{est=}\, S_{Obs} + \frac{F^{2}}{2G}$$

Dónde:

Sobs =Número de especies observadas en la muestrea
F= Especies representadas por un individuo en la muestra
G= Especies representadas por dos individuos en la muestra.

10.1.7.4. Índice de Similitud de Jaccard

El índice de Jaccard expresa la semejanza entre dos muestras al considerar la composición de las especies registradas al relacionar el número de especies compartidas con la media aritmética de las especies de ambos muestreos. El rango de este índice va desde cero, cuando no hay especies compartidas, hasta el 100% cuando los dos puntos de muestreos comparten exactamente las

mismas especies. Este índice mide diferencias en la presencia o ausencia de especies (Humboldt, 2006).

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

Dónde:

a= número de especies en el sitio A
b= número de especies en el sitio B
c= número de especies presentes en ambos sitios A y B, es decir que están compartidas

10.1.8. Aspectos Ecológicos

Las características de los ecosistemas están influenciadas por los datos relevantes de crecimiento, reproducción, y alimentación, (Mcconnell & Lowe, 1967), siendo factores limitantes del desarrollo de una población, en un determinado especio o territorio (Grosman, González, Sanzano, & Agüeria, 2002), sin embargo, para el presente estudio se ha contemplado el gremio trófico para el análisis ecológico.

10.1.8.1. Gremio o Nicho Trófico

Es el papel alimenticio de un animal dentro de su ecosistema; es decir, la relación de él con todos los recursos disponibles (García, 1983). Las relaciones tróficas en las poblaciones de peces manifiestan la interdependencia entre seres de similar o diferente comunidad acuática; su trascendencia se basa en que la disponibilidad alimentaria es un factor que limita el desarrollo de una población, determinando sus interrelaciones como depredador o competencia e incluso los patrones de ocupación de espacio (Grosman, González Castelain, & Usun, 2002).

Las comunidades de peces incluyen diferentes niveles tróficos: omnívoro, insectívoro, detritívoro y carnívoro; y se sitúan en los niveles próximos al vértice de la pirámide trófica (Ortega-Lara, 2004). De este modo la composición y estructura de la comunidad integra y la información de los niveles tróficos inferiores (especialmente de algas e invertebrados), reflejan el estado de calidad de todo el ecosistema acuático.

Para la determinación del nicho trófico de las especies registradas, el estudio se basó en fuentes bibliográficas fundamentadas en el análisis del contenido de tractos digestivos, así como el uso de guías ilustradas de ictiofauna regional (Tufiño & Ramiro Barrantes, 2013); (Maldonado-Ocampo, Ortega, & Lara, 2005).

10.1.8.2. Hábito y Patrón de Actividad

Los peces presentan ritmos de actividad biológica cercanos a 24 horas (circadianos), los cuales se rigen bajo hábitos alimenticios, relacionándose directamente con el tamaño de la ingesta obtenida, lo que sugiere que el hambre o la distensión del aparato digestivo está vinculada con la capacidad de sincronización de actividades (Granado, 2002). Las interacciones sociales influyen en la sincronización de ritmos circadianos, como la formación de cardúmenes que modifica el carácter diurno o nocturno de los individuos, facilitando el encarrilamiento de luz y alimento. Sin embargo, debido a la jerarquía que se desarrolla en estos sistemas de agrupación, se ha observado que los individuos menos competitivos pueden ser desplazados hacia horarios de alimentación más desfavorable, para evitar competencias intraespecíficas (Granado, 2002).

La disponibilidad de captura de presas y la anticipación a la presencia de depredadores también juegan un papel importante como sincronizadores de hábitos en las poblaciones de peces (Tufiño & Ramiro Barrantes, 2013). Para establecer los hábitos de comportamiento de la ictiofauna colectada, el estudio se basó en bibliografía específica (Tufiño & Ramiro Barrantes, 2013).

La biología y actividad de los peces en el ambiente donde se desarrollan genera variaciones en los patrones de funcionamiento de las comunidades acuáticas, los peces pueden tener hábitos diurnos o nocturnos, esto dependiendo de las poblaciones y el nivel trófico del sistema (Granado, 2002).

10.1.8.3. Distribución Vertical

La posición del individuo en las poblaciones de peces viene determinada por la estructura del hábitat colonizado, el cual está definido por su complejidad y la tasa de cambio entre un ecosistema estable e inestable (Granado, 2002). La distribución de la ictiofauna en la columna de agua está dada según su ecología trófica, relacionando hábitos alimenticios, reproductivos, mecanismos de desarrollo o movimientos migratorios, con los parámetros físicos y demográficos del cuerpo de agua, generando una estratificación vertical compuesta por especies bentónicas, principalmente, para la zona bentopelágica. En la zona limnética hay especies que asechan a sus presas (ictiófagos), mientras que las especies insectívoras y omnívoras comparten su distribución con la zona pelágica (Granado, 2002). Destacando los cardúmenes de ciertas (especies pequeñas de la familia Characidae).

10.1.8.4. Sociabilidad

La capacidad de comportamiento de los peces varía de acuerdo con su hábitat acuático. Respecto a sus capacidades fisiológicas, los peces muestran un acondicionamiento rápido (McGraw-Hill & Parker, 1992).

10.1.8.5. Especies Indicadoras

Para determinar especies indicadoras dentro de una población de peces, se realiza un análisis en base a los hábitos y preferencias alimentarias de especies afines entre sí. Este enfoque es válido, ya que, dentro de la estructura ecológica, las especies pertenecen a gremios y estos a comunidades (Granado, 2002). Esto determina a las especies bentívoras (asociados al fondo) como buenos indicadores de la calidad del agua (García, 1983); mientras que ciertas especies piscívoras son de interés especial para la conservación. (Schlosser, 1991).

10.1.8.6. Sensibilidad de especies

Para la determinación de la sensibilidad de especies de flora, se utilizó la metodología establecida por Domus, 2009; donde se desarrolló un esquema de calificación basada en varias variables bióticas donde se establecen valores de puntuación de diversos criterios evaluados por cada especie. Las especies de alta sensibilidad son aquellas que tienen un puntaje mayor o igual a 11. La sensibilidad media corresponde a las especies con un puntaje entre 6 a 10, las especies con un puntaje entre 1 a 5 son categorizadas como especies de baja sensibilidad y aquellas con un puntaje de 0 son consideradas como no sensibles (Domus, 2009).

Tabla 284. Criterios biológicos para la determinación de la sensibilidad

Criterios	Descripción			Puntuación
	(UICN) y nacional (Libro Rojo			
Estatus de protección	Nivel de protección que puede recaer en una especie, definido por la categorización de especies amenazadas internacionalmente	Nivel de protección	Estatus de protección más alto (6)	6
			Estatus de protección más bajo (cero) con las especies sin estatus de protección	0
Criterios	**Descripción**			**Puntuación**
Distribución geográfica	El criterio de distribución	Local	Endemismo local	5
		Regional	Distribución en Sudamérica	2

	geográfica se define en tres niveles, los que están referidos al rango de distribución que presenta cada una de las especies.	Amplia	Ampliamente distribuida	0
Uso local	Se define también en tres niveles: Uso permanente, uso estacional y especies sin uso.	Permanente	Usada durante todo el año o frecuentemente	2
		Estacional	Usado estacionalmente o solo ocasionalmente	1
		Ninguno	No usada, o muy raramente usada	0
Movilidad	El criterio de movilidad está relacionado con la habilidad del organismo para moverse o huir (escapar) a consecuencia de un disturbio en su hábitat natural.	Inmóvil	Animales pequeños con una limitada habilidad para huir desde sus zonas de refugios (Reptiles, anfibios y mamíferos pequeños) y plantas.	2 (Fauna) 1 Flora
		Móvil	En el caso de aves y mamíferos grandes, como los felinos y camélidos, que pueden escapar fácilmente de los lugares perturbados.	0

Fuente: Domus Consultoría Ambiental SAC, 2009

Tabla 285. Criterios de sensibilidad para las especies de ictiofauna

Suma de los valores de sensibilidad	
PUNTUACIÓN	SENSIBILIDAD
1 a 5	Baja
6 a 10	Media
11 a más	Alta

Fuente: Domus Consultoría Ambiental SAC, 2009

10.1.8.7. Uso

Estos criterios han sido ampliamente reconocidos internacionalmente ya que proveen un método rápido y comprensible para resaltar especies importantes.

10.1.8.8. Estado de conservación

En el estado de conservación de las especies de peces se menciona si las especies halladas en el estudio presentan algún grado de preocupación o nivel de amenaza.

10.1.8.9. Especies endémicas

Es difícil establecer con certeza el grado de endemismo de las especies de la mayoría de los sistemas acuáticos, ya que existe una falta de conocimiento sobre la distribución biogeográfica actual de los peces (Chernoff, 2003).

10.1.8.10. Especies migratorias

La mayoría de las especies ícticas no realizan migraciones largas. Por ejemplo, la mayoría de los cíclidos, carácidos no logran entrar en los canales de los ríos para efectuar largos movimientos aguas arriba o abajo. Por ello, (López, 2009) estima que los peces son animales que en su mayor parte son de carácter sedentario, capaces sólo de efectuar movimientos locales y con unas pocas especies que migran estacionalmente.

10.1.8.11. Uso de recurso

Tomando en cuenta la información proporcionada por los pobladores del sector, se determina si el recurso de ictiofauna registrado es utilizado en consumo o comercialización. Con relación al recurso hídrico, se determina si los cuerpos de agua presentan usos, como bebedero de ganado, riego agrícola o para usos domésticos.

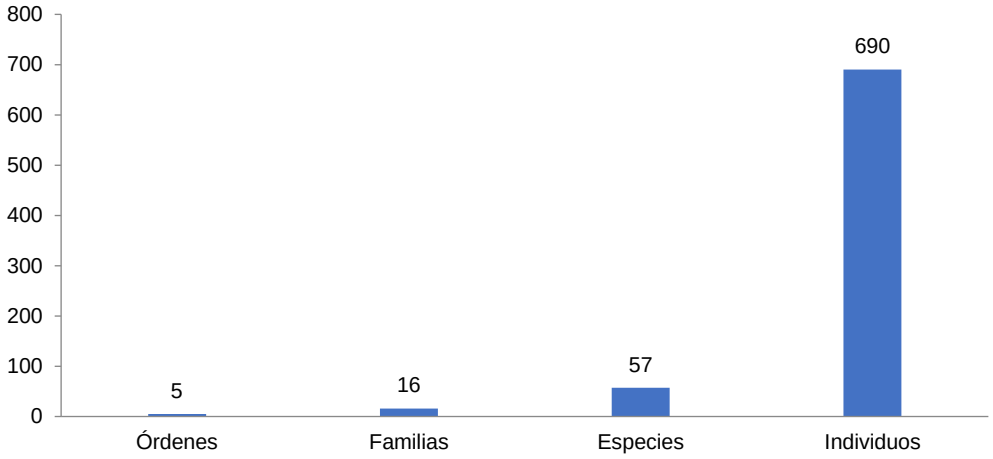
10.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

10.2.1. Riqueza General

El análisis general indica el registraron 57 especies, con 690 individuos, dentro de 16 familias y cinco órdenes, que representa el 5,99% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP) (Barriga, 2012. Lista de Peces de Agua Dulce E Intermareales del Ecuador. Instituto de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional (Quito, Ecuador), las 57 especies registradas representan el 8,38%.

En la figura siguiente se indica el número de órdenes, familias, especies e individuos de la Ictiofauna.

Figura 223. Total de órdenes, familias, especies e Individuos de la ictiofauna



Fuente: Procapcon, 2022.

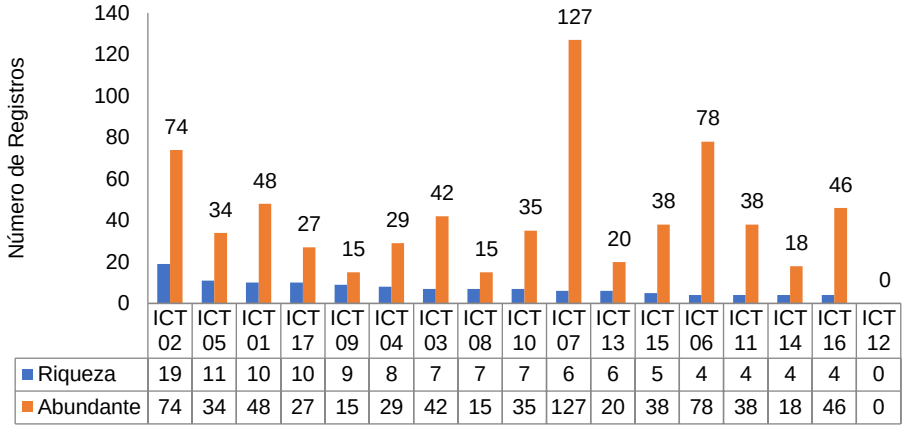
La figura anterior indica que en los 17 cuerpos de agua muestreados se registraron cinco órdenes, 16 familias, 57 especies y 690 individuos.

10.2.2. Riqueza y Abundancia

En la figura siguiente se observa que la mayor riqueza de peces se la encuentra en los siguientes cuerpos de agua: ICT 02 con 19 especies, 74 individuos, ICT 05 con 11 especies, 34 individuos, ICT 01 con 10 especies, 48 individuos, ICT 17 con 10 especies, 27 individuos, ICT 09 con nueve especies, 15 individuos, ICT 04 con ocho especies, 29 individuos, ICT 03 con siete especies, 42 individuos, ICT 08 con siete especies, 15 individuos, ICT 10 con siete especies, 35 individuos, ICT 07 con seis especies, 127 individuos, ICT 13 con seis especies, 20 individuos, ICT 15 con cinco

especies, 38 individuos. Los sectores de muestreo con menor número de especies fueron ICT 06 con cuatro especies, 78 individuos, ICT 11 con cuatro especies, 38 individuos, ICT 14 con cuatro especies, 18 individuos, ICT 16 con cuatro especies, 46 individuos y ICT 12 donde no se registraron especies.

Figura 224. Valores de riqueza y abundancia en los cuerpos de agua muestreados



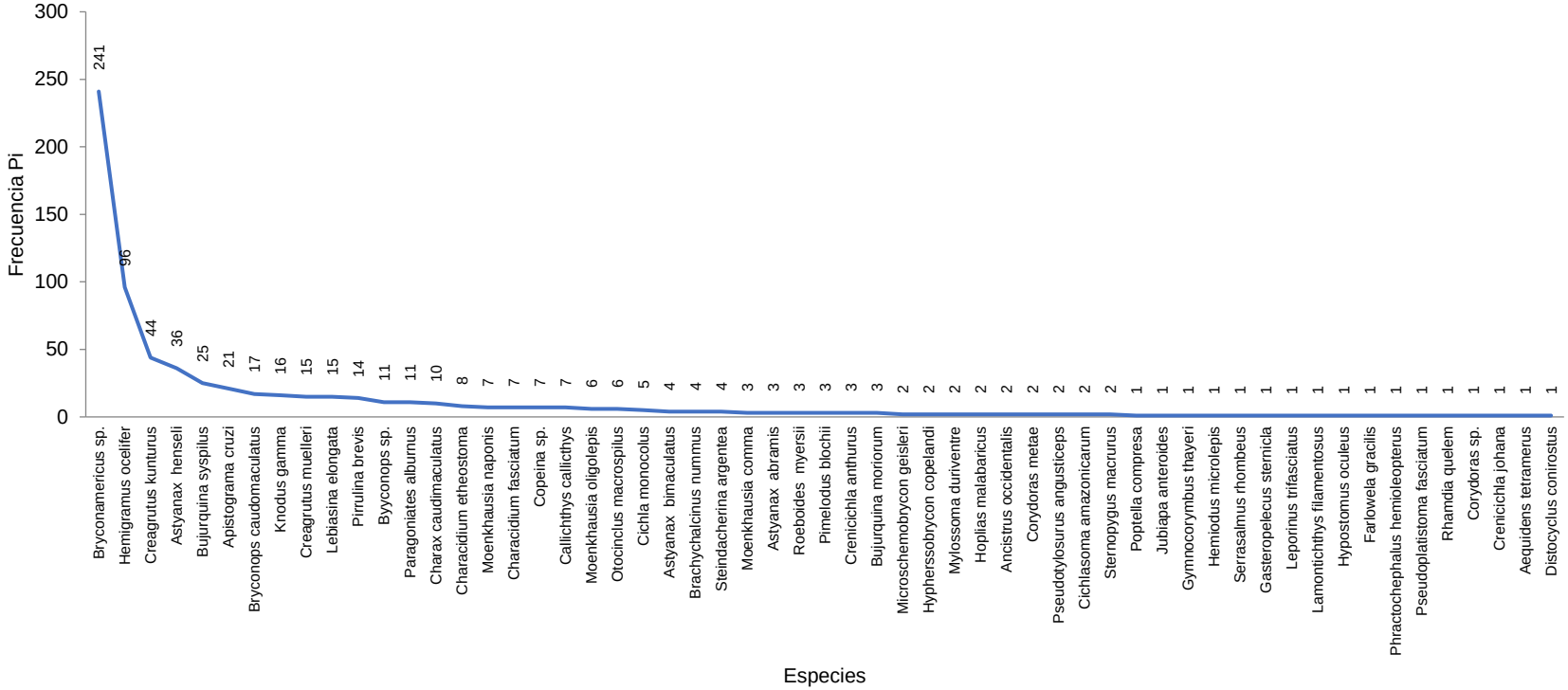
	ICT 02	ICT 05	ICT 01	ICT 17	ICT 09	ICT 04	ICT 03	ICT 08	ICT 10	ICT 07	ICT 13	ICT 15	ICT 06	ICT 11	ICT 14	ICT 16	ICT 12
Riqueza	19	11	10	10	9	8	7	7	7	6	6	5	4	4	4	4	0
Abundante	74	34	48	27	15	29	42	15	35	127	20	38	78	38	18	46	0

Fuente: Procapcon, 2022.

10.2.3. Curva de abundancia-dominancia de especies

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica que se registró un total de 690 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: *Bryconamericus* sp (Sardina) con 241 individuos (Pi=0,34), *Hemigrammus ocelifer* (Sardina) con 96 individuos (Pi=0,13), *Creagrutus kunturus* (Sardina) (con 44 individuos (Pi=0,06), *Astyanax henseli* (Sardina) con 36 individuos (Pi=0,05), *Bujurquina syspilus* (Vieja). con 25 individuos (Pi=0,03), *Apistograma cruzi* (Vieja) con 21 individuos (Pi=0,03), *Bryconops caudomaculatus* (Sardina) con 17 individuos (Pi=0,02), *Knodus gamma* (Sardina)con 16 individuos (Pi=0,02), *Creagrutus muelleri* (Sardina), *Lebiasina elongata* (Guaija) con 15 individuos (Pi=0,02), *Pirrhulina brevis* (Sardina) con 14 individuos (Pi=0,02), *Bryconops* sp (Sardina), *Paragoniates alburnus* (Sardina) con 11 individuos (Pi=0,01), *Charax caudimaculatus* (Sardina) con 10 individuos (Pi=0,01), *Characidium etheostoma* (Sardina) con ocho individuos (Pi=0,01), *Moenkhausia naponis* (Sardina), *Characidium fasciatum* (Sardina), *Copeina* sp. (Sardina), *Callichthys callichthys* (Barbudo) con siete individuos (Pi=0,01), *Moenkhausia oligolepis* (Sardina), Otocinclus macrospilus (Sin nombre) con seis individuos (Pi=0,008), *Cichla monocolus* (Guavina) con cinco individuos (Pi=0,007), *Astyanax bimaculatus* (Sardina), *Brachychalcinus nummus* (Sardina), *Steindacherina argentea* (Boquiche) con cuatro individuos (Pi=0,005), *Moenkhausia comma* (Sardina), *Astyanax abramis* (Sardina), *Roeboides myersii* (Sardina), *Pimelodus blochii* (Picalón), *Crenicichla anthurus* (Guavina), *Bujurquina moriorum* (Vieja) con tres individuos (Pi=0,004), *Microschemobrycon geisleri* (Sardina), *Hypherssobrycon copelandi* (Sardina), *Mylossoma duriventre* (Palometa), *Hoplias malabaricus* (Guanchinche), *Ancistrus occidentalis* (Carachama), *Corydoras metae* (Caracha), *Pseudotylosurus angusticeps* (Pez aguja), *Cichlasoma amazonarum* (Vieja), *Sternopygus macrurus* (Anguila) con dos individuos (Pi=0,002). Las especies con menor abundancia fueron: *Poptella compressa* (Sardina), *Jupiapa anteroides* (Sardina), *Gymnocorymbus thayeri* (Sardina), *Hemiodus microlepis* (Sardina), *Serrasalmus rhombeus* (Piraña), *Gasteropelecus sternicla* (Sardina), *Leporinus trifasciatus* (Ratón), *Lamontichthys filamentosus* (Carachama), *Hypostomus oculeus* (Carachama), *Farlowella gracilis* (Pez Lápiz), *Phractochephalus hemioleopterus* (Bagre), *Pseudoplatistoma fasciatum* (Bagre), *Rhamdia quelen* (Barbudo), *Corydoras* sp (Caracha)., *Crenicichla johanna* (Guavina), *Aequidens tetramerus* (Vieja), *Distocyclus conirostris* (Aguila) con un individuo (Pi=0,001).

Figura 225. Curva de Abundancia - Dominancia de la Ictiofauna



Fuente: Procapcon, 2022.

10.2.4. Abundancia Relativa

Al hacer un análisis de los 17 puntos muestreados de la ictiofauna, se consideraron como AB= Abundante a 13 especies (22,80% del total de especies), C= Comunes a ocho especies (14,03% del total de especies), PC= Poco Común a 19 especies (33,33% del total de especies) y R=Raro con 17 especies (29,82% del total de especies).

Tabla 286. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna.

Especie	Nombre Común	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
Bryconamericus sp.	Sardina	241	Abundante
Hemigrammus ocelifer	Sardina	96	Abundante
Creagrutus kunturus	Sardina	44	Abundante
Astyanax henseli	Sardina	36	Abundante
Bujurquina syspilus	Vieja	25	Abundante
Apistograma cruzi	Vieja	21	Abundante
Bryconops caudomaculatus	Sardina	17	Abundante
Knodus gamma	Sardina	16	Abundante
Creagrutus muelleri	Sardina	15	Abundante
Lebiasina elongata	Guaija	15	Abundante
Pirrhulina brevis	Sardina	14	Abundante
Bryconops sp.	Sardina	11	Abundante
Paragoniates alburnus	Sardina	11	Abundante
Charax caudimaculatus	Sardina	10	Común
Characidium etheostoma	Sardina	8	Común
Moenkhausia naponis	Sardina	7	Común
Characidium fasciatum	Sardina	7	Común
Copeina sp.	Sardina	7	Común
Callichthys callichthys	Barbudo	7	Común
Moenkhausia oligolepis	Sardina	6	Común
Otocinclus macrospilus	Sin nombre	6	Común
Cichla monocolus	Guavina	5	Poco Común
Astyanax bimaculatus	Sardina	4	Poco Común
Brachychalcinus nummus	Sardina	4	Poco Común
Steindacherina argentea	Boquiche	4	Poco Común
Moenkhausia comma	Sardina	3	Poco Común
Astyanax abramis	Sardina	3	Poco Común
Roeboides meyersii	Sardina	3	Poco Común
Pimelodus blochii	Picalón	3	Poco Común
Crenicichla anthurus	Guavina	3	Poco Común
Bujurquina moriorum	Vieja	3	Poco Común
Microschemobrycon geisleri	Sardina	2	Poco Común
Hypherssobrycon copelandi	Sardina	2	Poco Común
Mylossoma duriventre	Palometa	2	Poco Común
Hoplias malabaricus	Guanchinche	2	Poco Común
Ancistrus occidentalis	Carachama	2	Poco Común
Corydoras metae	Caracha	2	Poco Común
Pseudotylosurus angusticeps	Pez aguja	2	Poco Común
Cichlasoma amazonarum	Vieja	2	Poco Común
Sternopygus macrurus	Anguila	2	Poco Común
Poptella compressa	Sardina	1	Raro
Jupiapa anteroides	Sardina	1	Raro
Gymnocorymbus thayeri	Sardina	1	Raro
Hemiodus microlepis	Sardina	1	Raro
Serrasalmus rhombeus	Piraña	1	Raro
Gasteropelecus sternicla	Sardina	1	Raro
Leporinus trifasciatus	Ratón	1	Raro
Lamontichthys filamentosus	Carachama	1	Raro
Hypostomus oculeus	Carachama	1	Raro
Farlowella gracilis	Pez lápiz	1	Raro

Phractochephalus hemioleopterus	Bagre	1	Raro
Pseudoplatistoma fasciatum	Bagre	1	Raro
Rhamdia quelen	Barbudo	1	Raro
Corydoras sp.	Caracha	1	Raro
Crenicichla johanna	Guavina	1	Raro
Aequidens tetramerus	Vieja	1	Raro
Distocyclus conirostris	Anguila	1	Raro

Fuente: Procapcon, 2022.

10.2.5. Índice de Diversidad Shannon -Wiener

Su capacidad discriminatoria es pobre, tiene una moderada sensibilidad al tamaño muestral, pone énfasis en la uniformidad o equitabilidad de las especies (Magurran A., 1989). Con relación a lo antes mencionado según el índice de Shannon, se determinó que los siguientes sectores de muestreo tuvieron valores que se correlacionan con hábitats de diversidad media: ICT 01, ICT 02, ICT 04, ICT 05, ICT 08, ICT 09, ICT 13, e ICT 13. En cambio, los puntos que presentaron valores que se relacionan con hábitats de diversidad baja fueron: ICT 03, ICT 06, ICT 07, ICT 10, ICT 11, ICT 12, ICT 14, ICT 15 e ICT 16. En cuanto a los valores de diversidad total, se registra un valor de 2,7, correlacionado con hábitats de diversidad media.

A través de la evaluación de los cuerpos hídricos presentes en el área correspondiente al Bloque 90-Sahino, se considera que en su mayoría son esteros de pequeño a mediano caudal, donde sobresalen los ríos San Miguel de gran caudal y el río Singue, ambos navegables, en su mayoría, se observa una fuerte interrelación entre la incorporación de agua estacional a muchos esteros que no son de carácter permanente sino estacional dentro del área mencionada. El estado de conservación es medio, donde se observa una fuerte dependencia de algunos conglomerados poblacionales con los cuerpos hídricos que bañan la zona sobre todo en la comunidad Mayancha y la comuna Tigre Playa.

Tabla 287. Valores de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener para la Ictiofauna

Código	Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon-Wiener	Interpretación Índice se Shannon: 0,1 – 1,5 Diversidad Baja, 1,6 – 3,0 Diversidad Media, Valores superiores a 3,1 Diversidad alta (Yánez, P. 2014)
ICT 01	10	48	2,07	Correlacionado con hábitats de diversidad media
ICT 02	19	74	2,53	Correlacionado con hábitats de diversidad media
ICT 03	7	42	1,32	Correlacionado con hábitats de diversidad baja
ICT 04	8	29	1,71	Correlacionado con hábitats de diversidad media
ICT 05	11	34	2,13	Correlacionado con hábitats de diversidad media
ICT 06	4	78	0,44	Correlacionado con hábitats de diversidad baja
ICT 07	6	127	0,29	Correlacionado con hábitats de diversidad baja

ICT 08	7	15	1,74	Correlacionado con hábitats de diversidad media
ICT 09	9	15	1,95	Correlacionado con hábitats de diversidad media
ICT 10	7	35	1,50	Correlacionado con hábitats de diversidad baja
ICT 11	4	48	1,01	Correlacionado con hábitats de diversidad baja
ICT 12	-	-	-	-
ICT 13	6	20	1,72	Correlacionado con hábitats de diversidad media
ICT 14	4	18	1,00	Correlacionado con hábitats de diversidad baja
ICT 15	5	38	1,31	Correlacionado con hábitats de diversidad baja
ICT 16	4	46	0,98	Correlacionado con hábitats de diversidad baja
ICT 17	10	27	1,92	Correlacionado con hábitats de diversidad media
Bloque 90-Sahino	57	690	2,7	Correlacionado con hábitats de diversidad media

Fuente: Procapcon, 2022.

10.2.6. Índice de Diversidad de Simpson (1-D)

Se determinó que los siguientes puntos tuvieron valores que se correlacionan con dominancia baja: ICT 01, ICT 02, ICT 04, ICT 05, ICT 08, ICT 09, ICT 10, ICT 13, ICT 15, y ICT 17. En cambio, los puntos que presentaron un valor que se correlacionan con hábitats de diversidad media fueron: ICT 03, ICT 11, ICT 14 e ICT 16. Los sectores de muestreo correlacionados con hábitats de diversidad baja fueron: ICT 06 e ICT 07. El valor de Simpson para todo el bloque presenta un valor de 0,85, representando una valoración como de baja dominancia y correlacionado con hábitats de alta diversidad. También es importante indicar la presencia del sector de muestreo ICT 12 que no registró ninguna especie.

Tabla 288. Valores de riqueza, abundancia, diversidad de Simpson (1_D) para la Ictiofauna

Código	Riqueza	Abundancia	Índice de Simpson (1-D)	Interpretación Índice de Simpson: 0,01 – 0, 33 Diversidad Baja, 0,34 – 0,66 Diversidad Media, **Valores superiores** a 0,66 Diversidad alta
ICT 01	10	48	0,85	Correlacionado con hábitats de diversidad alta
ICT 02	19	74	0,89	Correlacionado con hábitats de diversidad alta
ICT 03	7	42	0,65	Correlacionado con hábitats de diversidad media

ICT 04	8	29	0,77	Correlacionado con hábitats de diversidad alta
ICT 05	11	34	0,84	Correlacionado con hábitats de diversidad alta
ICT 06	4	78	0,19	Correlacionado con hábitats de diversidad baja
ICT 07	6	127	0,10	Correlacionado con hábitats de diversidad baja
ICT 08	7	15	0,80	Correlacionado con hábitats de diversidad alta
ICT 09	9	15	0,81	Correlacionado con hábitats de diversidad alta
ICT 10	7	35	0,70	Correlacionado con hábitats de diversidad alta
ICT 11	4	48	0,58	Correlacionado con hábitats de diversidad media
ICT 12	-	-	-	-
ICT 13	6	20	0,81	Correlacionado con hábitats de diversidad alta
ICT 14	4	18	0,51	Correlacionado con hábitats de diversidad media
ICT 15	5	38	0,68	Correlacionado con hábitats de diversidad alta
ICT 16	4	46	0,51	Correlacionado con hábitats de diversidad media
ICT 17	10	27	0,79	Correlacionado con hábitats de diversidad alta
Bloque 90-Sahino	57	690	0,85	Correlacionado con hábitats de diversidad alta

Fuente: Procapcon, 2022.

10.2.7. Diversidad General

La diversidad general establece valores del total de la riqueza y la abundancia de los 17 cuerpos de agua muestreados. A continuación, se indican los índices de Shannon y Simpson para el Bloque 90-Sahino.

Tabla 289. Valores de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener para la Ictiofauna general

Código	Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon-Wiener	Interpretación	Índice de Simpson (1-D)	Interpretación
Bloque 90-Sahino	57	690	2,7	Correlacionado con hábitats de diversidad media	0,85	Correlacionado con hábitats de diversidad alta

Fuente: Procapcon 2022.

La tabla anterior indica que tanto el valor del índice de Shannon e índice de Simpson presentan valores de diversidad correlacionados con hábitats de diversidad media-alta

10.2.8. Curva de Acumulación de Especies

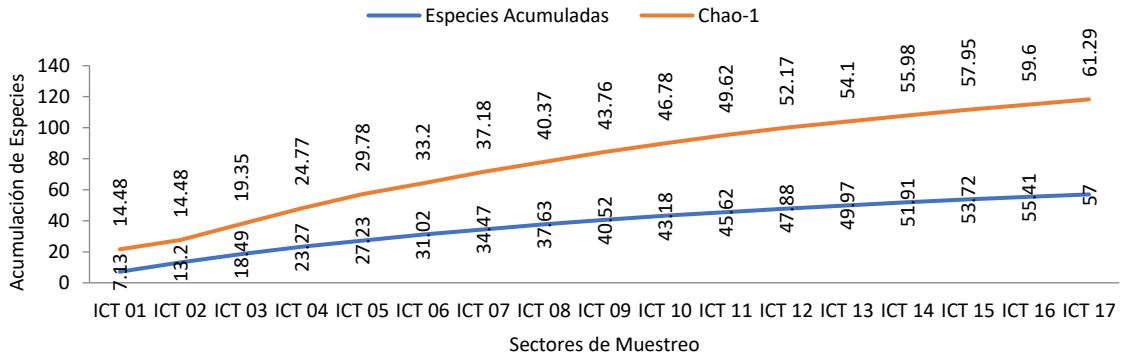
La valoración de la calidad de los inventarios mediante el estudio de las curvas de acumulación de especies, o curvas de colecta, es una aproximación más correcta al problema ya que da fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilita su comparación, también una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables. Dependiendo, de la forma de la curva, ésta puede mostrar que se han alcanzado o no el número máximo de especies del sector.

Al observar la curva de acumulación de especies, está se encuentra poco a poco acercándose a alcanzar la asíntota, por lo que se necesitaría verificar con más muestreos a fin de inventariar casi la mayoría de la riqueza local de los peces del sector. Durante la fase de campo se identificaron 57 de 61 especies esperadas, representando el 93.4% de todas las especies esperadas.

10.2.9. Índice de Chao 1

La figura muestra el estimador de riqueza (Chao 1), donde se observa la aparición progresiva de las especies y el inicio de la curva. A pesar de no presentarse la estabilización de la asíntota, según Chao 1 la estimación posible de especies es de 61,29 es decir Chao-1 proyecta 4,29 especies más de las 57 registradas en los muestreos realizados, es decir para la presente área, se registró el 93% de las especies esperadas alcanzado el inicio de la asíntota en la unidad de muestreo 17.

Figura 226. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Fuente: Procapcon, 2022.

10.2.10. Índice de similitud de Jaccard

El índice de Similitud de Jaccard prioriza para su cálculo la presencia de especies compartidas entre dos sitios (Magurran, 1988), es decir, dos sitios son similares cuando existe casi el mismo tipo de especies. El intervalo de valores de similitud va de 0 cuando no hay especies compartidas entre sitios, hasta 100% cuando los sitios tienen la misma composición de especies, expresados en porcentajes (Moreno, 2001).

En la tabla siguiente se analiza la similitud de Jaccard para los sectores de muestreo:

Tabla 290. Similitud de Jaccard en porcentajes en el Bloque 90-Sahino

	ICT 01	ICT 02	ICT 03	ICT 04	ICT 05	ICT 06	ICT 07	ICT 08	ICT 09	ICT 10	ICT 11	ICT 12	ICT 13	ICT 14	ICT 15	ICT 16	ICT 17
ICT 01	1	11	13	5	0	7	6	6	5	6	7	0	14	0	7	0	11
ICT 02		1	13	12	15	15	4	13	12	13	4	0	13	4	0	9	3

ICT 03			1	7	5	10	18	0	6	27	10	0	8	10	0	10	0
ICT 04				1	18	9	0	15	6	15	9	0	4	2	8	2	0
ICT 05					1	7	6	20	11	12	15	0	13	7	6	15	0
ICT 06						1	11	10	18	37	14	0	25	0	0	14	0
ICT 07							1	0	0	8	0	0	0	0	10	11	0
ICT 08								1	6	16	0	0	8	0	0	22	13
ICT 09									1	14	8	0	7	0	0	8	5
ICT 10										1	22	0	30	10	0	22	0
ICT 11											1	0	25	14	12	14	0
ICT 12												0	0	0	0	0	0
ICT 13													1	42	10	25	0
ICT 14														1	12	14	0
ICT 15															1	12	0
ICT 16																1	7
ICT 17																	1

Fuente: Procapcon, 2022.

La tabla anterior indica que hay 89 combinaciones de los 17 cuerpos de agua muestreados que presentan porcentajes inferiores al 50% de similitud. Estos porcentajes indican una baja compartición de especies y una baja similitud. Adicionalmente en la tabla anterior se observan 45 combinaciones que presentan valores 0 o nulos, que indica que no existe ninguna compartición de especies.

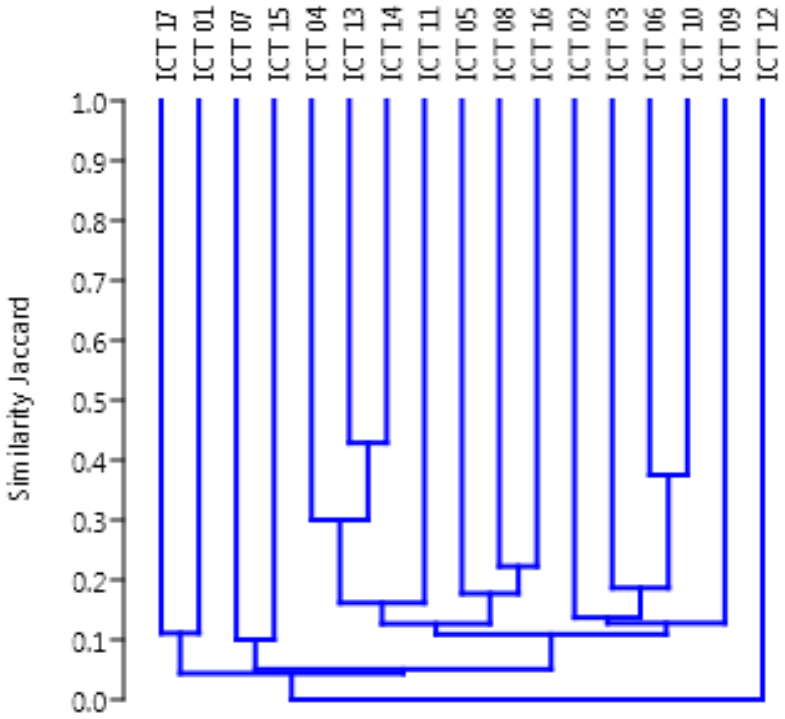
10.2.11. Coeficiente de Similitud de Jaccard – Dendrograma de Similitud

En base a los 17 cuerpos de agua muestreados se puede observar lo siguiente:

De las 134 combinaciones que se originan por los 17 sectores de muestreo, el 66,41% de las combinaciones presentan una baja similitud y compartición de especies.

El 33,58% de las combinaciones no presentan valores de similitud, es decir no hay compartición de especies.

Figura 227. Dendrograma de Similitud de Jaccard para la Ictiofauna registrada.



Fuente: Procapcon, 2022.

10.2.12. Resultado por puntos de muestreo Ictiofauna.

10.2.12.1. ICT 01

En este punto de muestreo se registraron 10 especies con 48 individuos, dentro de cinco familias y tres órdenes, que representa el 1,05% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), las 10 especies registradas representan el 1,47%.

Tabla 291. Especies registradas en el ICT 01

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	ICT 01
Characiformes	Characidae	*Knodus gamma*	Sardina	3
Characiformes	Characidae	*Astyanax bimaculatus*	Sardina	2
Characiformes	Characidae	*Creagrutus kunturus*	Sardina	12
Characiformes	Characidae	*Bryconops caudomaculatus*	Sardina	7
Characiformes	Characidae	*Paragoniates alburnus*	Sardina	6
Characiformes	Lebiasinidae	*Copeina sp.*	Sardina	5
Characiformes	Lebiasinidae	*Lebiasina elongata*	Guaija	4
Siluriformes	Heptapteridae	*Pimelodus blochii*	Picalón	1
Siluriformes	Callichthydae	*Callichthys callichthys*	Barbudo	7
Perciformes	Cichlidae	*Aequidens tetramerus*	Vieja	1

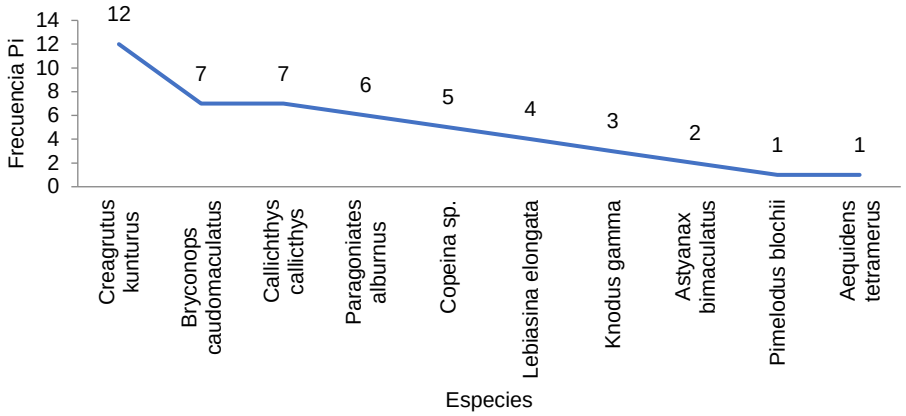
Fuente: Procapcon, 2022.

Curva Abundancia –Dominancia

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 48 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: *Creagrutus kunturus* (Sardina) con 12 individuos (Pi=0,25), *Bryconops caudomaculatus* (Sardina), *Callichthys callichthys* (Barbudo) con siete individuos (Pi=0,14), *Paragoniates alburnus* (Sardina) con seis individuos (Pi=0,12), *Copeina* sp. (Sardina)con cinco individuos (Pi=0,10), *Lebiasina elongata* (Guaija) con cuatro individuos (Pi=0,08), *Knodus gamma* (Sardina)con tres individuos (Pi=0,06), *Astyanax bimaculatus* (Sardina) con dos individuos

(Pi=0,04). La especie menos abundante fue *Pimelodus blochii* (Picalón), *Aequidens tetramerus* (Vieja) con un individuo (Pi=0,02) (Figura siguiente).

Figura 228. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 01

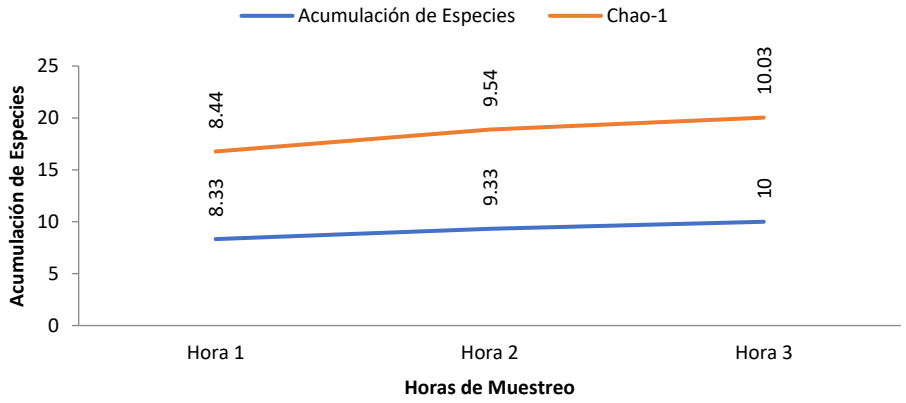


Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Acumulación de Especies e Índice de Chao 1

El análisis de la figura siguiente indica la acumulación de 10 especie, este número de especies es inferior al calculado por el índice de Chao 1 que estima 10,03 especies probables (0,03 especies más). Es importante aclarar que la curva empieza a estabilizarse, se registra prácticamente el 100% de todas las especies esperadas.

Figura 229. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Fuente: Procapcon, 2022.

10.2.12.2. ICT 02

En este punto de muestreo se registraron 19 especies con 74 individuos, dentro de nueva familias y cuatro órdenes, que representa el 1,99% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), las 19 especies registradas representan el 2,79%.

Tabla 292. Especies registradas en el ICT 02

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	ICT 02
Characiformes	Characidae	*Knodus gamma*	Sardina	5
Characiformes	Characidae	*Astyanax bimaculatus*	Sardina	1
Characiformes	Characidae	*Poptella compressa*	Sardina	1
Characiformes	Characidae	*Bryconamericus sp.*	Sardina	15

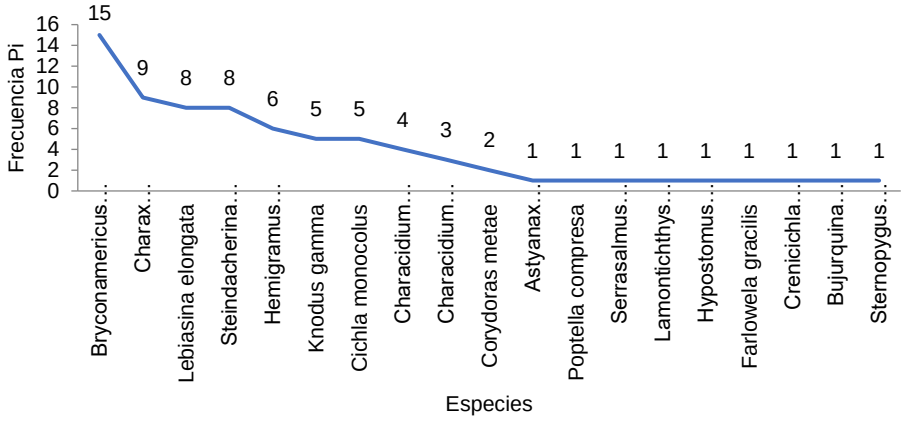
Characiformes	Characidae	*Hemigrammus ocelifer*	Sardina	6
Characiformes	Characidae	*Charax caudimaculatus*	Sardina	9
Characiformes	Serrasalmidae	*Serrasalmus rhombeus*	Piraña	1
Characiformes	Crenuchidae	*Characidium fasciatum*	Sardina	3
Characiformes	Crenuchidae	*Characidium etheostoma*	Sardina	4
Characiformes	Lebiasinidae	*Lebiasina elongata*	Guaija	8
Characiformes	Curimatidae	*Steindacherina argentea*	Boquiche	8
Siluriformes	Loricaridae	*Lamontichthys filamentosus*	Carachama	1
Siluriformes	Loricaridae	*Hypostomus oculeus*	Carachama	1
Siluriformes	Loricaridae	*Farlowella gracilis*	Pez lápiz	1
Siluriformes	Callichthydae	*Corydoras metae*	Caracha	2
Perciformes	Cichlidae	*Crenicichla anthurus*	Guavina	1
Perciformes	Cichlidae	*Bujurquina syspilus*	Vieja	1
Perciformes	Cichlidae	*Cichla monocolus*	Guavina	5
Gymnotiformes	Sternopygidae	*Sternopygus macrurus*	Ánguila	1

Fuente: Procapcon, 2022.

Curva Abundancia –Dominancia

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 74 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: *Bryconamericus* sp (Sardina). con 15 individuos (Pi=0,20), *Charax caudimaculatus* (Sardina) con nueve individuos (Pi=0,12), *Lebiasina elongata* (Guaija), *Steindacherina argentea* (Boquiche) con ocho individuos (Pi=0,10), *Hemigrammus ocelifer* (Sardina) con seis individuos (Pi=0,08), *Knodus gamma* (Sardina), *Cichla monocolus* (Guavina) con cinco individuos (Pi=0,06), *Characidium etheostoma* (Sardina) con cuatro individuos (Pi=0,05), *Characidium fasciatum* (Sardina) con tres individuos (Pi=0,04), *Corydoras metae* (Caracha) con dos individuos (Pi=0,02). Las especies menos abundantes fuero *Astyanax bimaculatus* (Sardina), *Poptella compressa* (Sardina), *Serrasalmus rhombeus* (Piraña), *Lamontichthys filamentosus* (Carachama), *Hypostomus oculeus* (Carachama), *Farlowella gracilis* (Pez lápiz), *Crenicichla anthurus* (Guavina), *Bujurquina syspilus* (Vieja), Sternopygus macrurus (Anguila) con un individuo (Pi=0,01) (Figura siguiente).

Figura 230. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 02

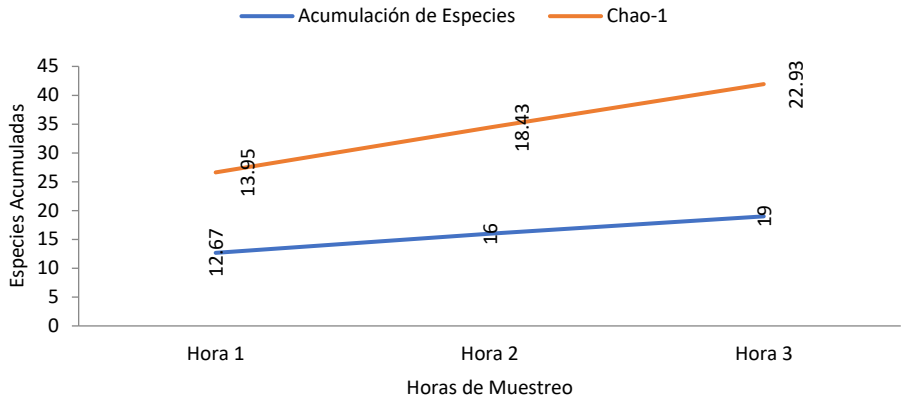


Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Acumulación de Especies e Índice de Chao 1

El análisis de la figura siguiente indica la acumulación de 19 especie, este número de especies es inferior al calculado por el índice de Chao 1 que estima 22,93 especies probables (3,03 especies más). Es importante aclarar que la curva tiende a estabilizarse, registrando el 86% de todas las especies esperadas.

Figura 231. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Fuente: Procapcon, 2022.

10.2.12.3. ICT 03

En este punto de muestreo se registraron siete especies con 42 individuos, dentro de dos familias y un orden, que representa el 0,73% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), las siete especies registradas representan el 1,02%.

Tabla 293. Especies registradas en el ICT 03

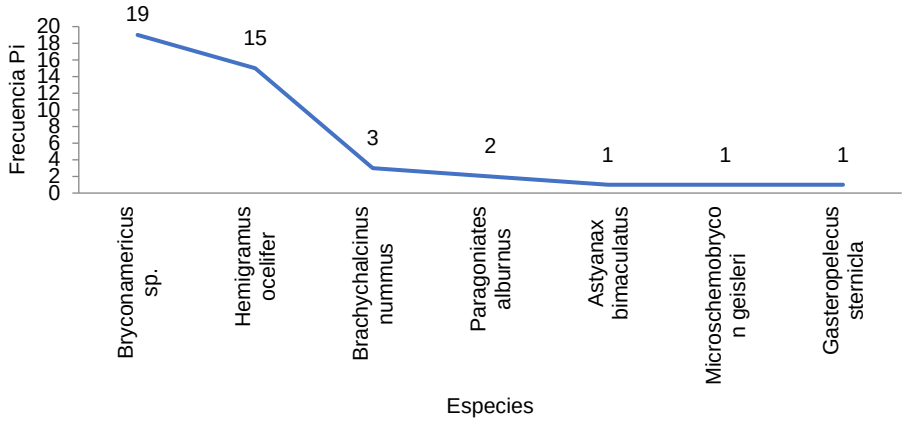
Orden	Familia	Especie	Nombre Común	ICT 03
Characiformes	Characidae	*Astyanax bimaculatus*	Sardina	1
Characiformes	Characidae	*Brachychalcinus nummus*	Sardina	3
Characiformes	Characidae	*Bryconamericus sp.*	Sardina	19
Characiformes	Characidae	*Paragoniates alburnus*	Sardina	2
Characiformes	Characidae	*Hemigrammus ocelifer*	Sardina	15
Characiformes	Characidae	*Microschemobrycon geisleri*	Sardina	1
Characiformes	Gasteropelecidae	*Gasteropelecus sternicla*	Sardina	1

Fuente: Procapcon, 2022.

Curva Abundancia –Dominancia

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 42 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: *Bryconamericus sp* (Sardina). con 19 individuos (Pi=0,45), *Hemigrammus ocelifer* (Sardina) con 15 individuos (Pi=0,35), *Brachychalcinus nummus* (Sardina). con tres individuos (Pi=0,07), *Paragoniates alburnus* (Sardina) con dos individuos (Pi=0,04). Las especies menos abundantes fueron *Astyanax bimaculatus* (Sardina), *Microschemobrycon geisleri* (Sardina), *Gasteropelecus sternicla* (Sardina) con un individuo (Pi=0,02) (Figura siguiente).

Figura 232. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 03

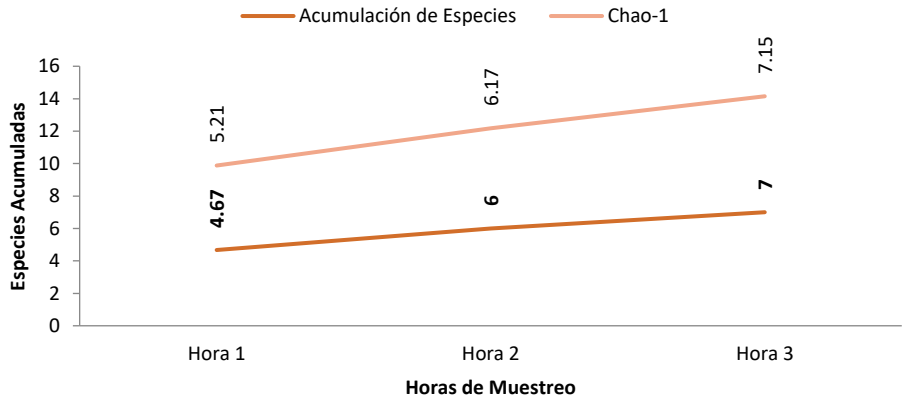


Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Acumulación de Especies e Índice de Chao 1

El análisis de la figura siguiente indica la acumulación de 7 especie, este número de especies es inferior al calculado por el índice de Chao 1 que estima 7,15 especies probables (0,15 especies más). Es importante aclarar que las curvas no tienden a estabilizarse en su totalidad, es decir para este punto de análisis registró casi el 100% de la totalidad de especies esperadas.

Figura 233. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Fuente: Procapcon, 2022.

10.2.12.4. ICT 04

En este punto de muestreo se registraron ocho especies con 29 individuos, dentro de seis familias y cuatro órdenes, que representa el 0,84% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), las ocho especies registradas representan el 1,17%.

Tabla 294. Especies registradas en el ICT 04

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	ICT 04
Characiformes	Characidae	*Knodus gamma*	Sardina	6
Characiformes	Characidae	*Moenkhausia naponis*	Sardina	3
Characiformes	Characidae	*Hemigrammus ocelifer*	Sardina	12
Siluriformes	Loricaridae	*Ancistrus occidentalis*	Carachama	2
Siluriformes	Callichthydae	*Corydoras sp.*	Caracha	1
Perciformes	Cichlidae	*Bujurquina syspilus*	Vieja	2

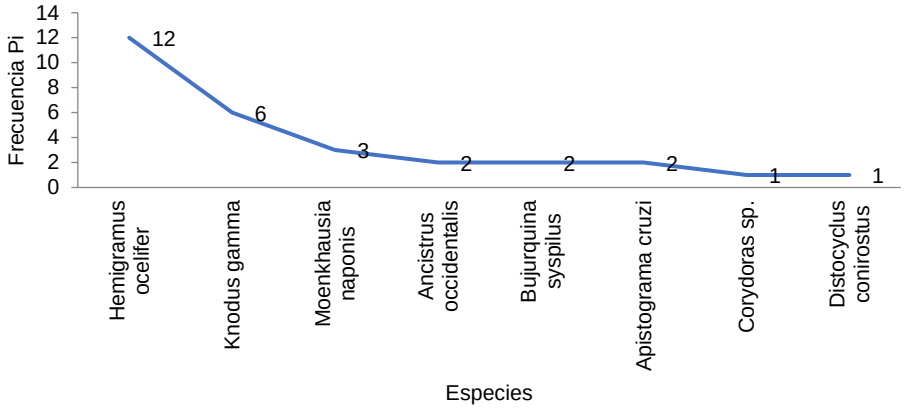
Perciformes	Cichlidae	*Apistograma cruzi*	Vieja	2
Gymnotiformes	Sternopygidae	*Distocyclus conirostris*	Anguila	1

Fuente: Procapcon, 2022.

Curva Abundancia –Dominancia

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 29 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: *Hemigrammus ocelifer* (Sardina) con 12 individuos (Pi=0,41), *Knodus gamma* (Sardina)con seis individuos (Pi=0,20), *Moenkhausia naponis* (Sardina) con tres individuos (Pi=0,10), *Ancistrus occidentalis* (Carachama), *Bujurquina syspilus* (Vieja), Apistograma cruzi (Vieja) con dos individuos (Pi=0,06). Las especies menos abundantes fueron Corydoras sp. (Caracha), *Distocyclus conirostris* (Anguila) con un individuo (Pi=0,03) (Figura siguiente).

Figura 234. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 04

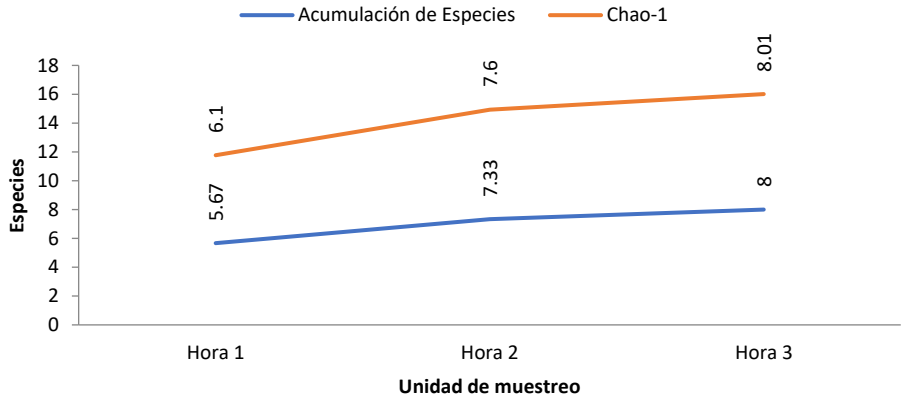


Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Acumulación de Especies e Índice de Chao 1

El análisis de la figura siguiente indica la acumulación de 8 especie, este número de especies es inferior al calculado por el índice de Chao 1 que estima 8,01 especies probables (0,01 especies más). Es importante aclarar que la curva tiende a estabilizarse, registrándose prácticamente el 100% de todas las especies esperadas.

Figura 235. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Fuente: Procapcon, 2022.

10.2.12.5. ICT 05

En este punto de muestreo se registraron 11 especies con 34 individuos, dentro de cuatro familias y dos órdenes, que representa el 1,15% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), las 11 especies registradas representan el 1,61%.

Tabla 295. Especies registradas en el ICT 05

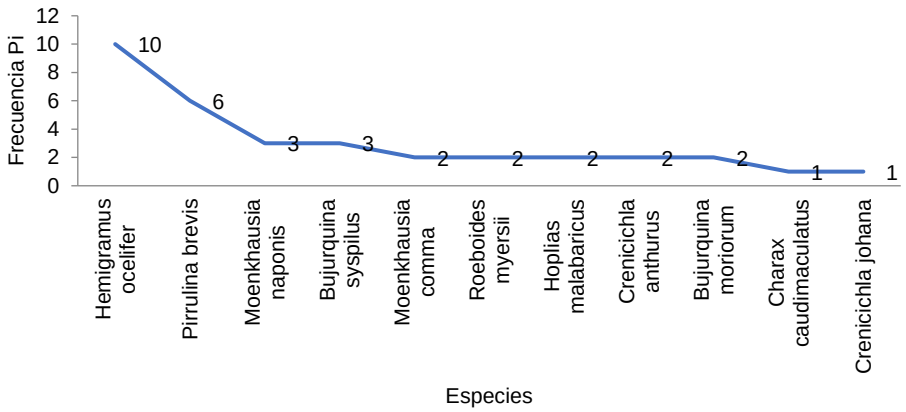
Orden	Familia	Especie	Nombre común	ICT 05
Characiformes	Characidae	*Moenkhausia naponis*	Sardina	3
Characiformes	Characidae	*Moenkhausia comma*	Sardina	2
Characiformes	Characidae	*Hemigrammus ocelifer*	Sardina	10
Characiformes	Characidae	*Charax caudimaculatus*	Sardina	1
Characiformes	Characidae	*Roeboides meyersii*	Sardina	2
Characiformes	Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	Guanchinche	2
Characiformes	Lebiasinidae	*Pirrhulina brevis*	Sardina	6
Perciformes	Cichlidae	*Crenicichla anthurus*	Guavina	2
Perciformes	Cichlidae	*Crenicichla johanna*	Guavina	1
Perciformes	Cichlidae	*Bujurquina syspilus*	Vieja	3
Perciformes	Cichlidae	*Bujurquina moriorum*	Vieja	2

Fuente: Procapcon, 2022.

Curva Abundancia –Dominancia

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 34 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: *Hemigrammus ocelifer* (Sardina) con 10 individuos (Pi=0,29), *Pirrhulina brevis* (Sardina) con seis individuos (Pi=0,17), *Moenkhausia naponis* (Sardina), Bujurquina syspilus. con tres individuos (Pi=0,08), *Moenkhausia comma* (Sardina), *Roeboides meyersii* (Sardina), *Hoplias malabaricus* (Guanchinche), *Crenicichla anthurus* (Guavina), Bujurquina moriorum (Vieja) con dos individuos (Pi=0,05). Las especies menos abundantes fueron *Charax caudimaculatus* (Sardina), *Crenicichla johanna* (Guavina) con un individuo (Pi=0,02) (Figura siguiente).

Figura 236. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 05

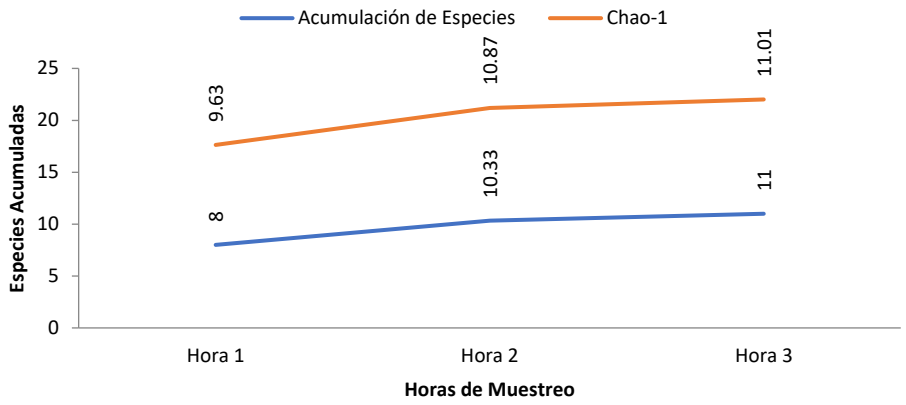


Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Acumulación de Especies e Índice de Chao 1

El análisis de la figura siguiente indica la acumulación de 11 especie, este número de especies es inferior al calculado por el índice de Chao 1 que estima 11,01 especies probables (0,01 especies más). La curva de acumulación empieza a estabilizarse, registrando el 100% de todas las especies esperadas.

Figura 237. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Fuente: Procapcon, 2022.

10.2.12.6. ICT 06

En este punto de muestreo se registraron cuatro especies con 78 individuos, dentro de tres familias y dos órdenes, que representa el 0,42% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), las cuatro especies registradas representan el 0,58%.

Tabla 296. Especies registradas en el ICT 06

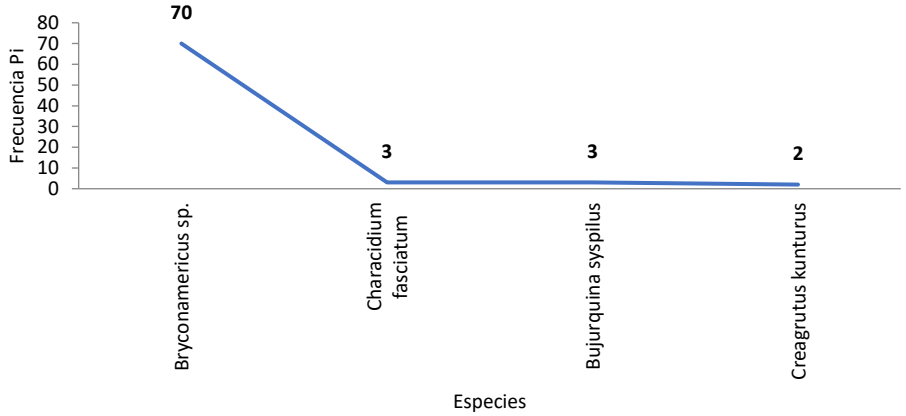
Orden	Familia	Especie	Nombre Común	ICT 06
Characiformes	Characidae	*Creagrutus kunturus*	Sardina	2
Characiformes	Characidae	*Bryconamericus sp.*	Sardina	70
Characiformes	Crenuchidae	*Characidium fasciatum*	Sardina	3
Perciformes	Cichlidae	*Bujurquina syspilus*	Vieja	3

Fuente: Procapcon, 2022.

Curva Abundancia –Dominancia

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 78 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: *Bryconamericus* sp (Sardina). con 70 individuos (Pi=0,89), *Characidium fasciatum* (Sardina), *Bujurquina syspilus* (Vieja) con tres individuos (Pi=0,03). La especie menos abundante fue *Creagrutus kunturus* (Sardina) con dos individuos (Pi=0,02) (Figura siguiente).

Figura 238. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 06

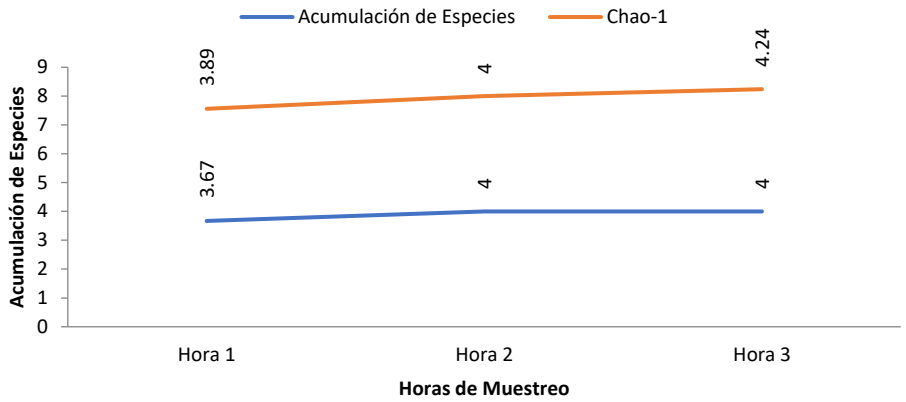


Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Acumulación de Especies e Índice de Chao 1

El análisis de la figura siguiente indica la acumulación de 4 especie, este número de especies es inferior al calculado por el índice de Chao 1 que estima 4,24 especies probables (0,24 especies más). Es importante aclarar que la curva tiende a estabilizarse, en este punto de muestreo se registraron el 94.3% de todas las especies esperadas.

Figura 239. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Fuente: Procapcon, 2022.

10.2.12.7. ICT 07

En este punto de muestreo se registraron seis especies con 127 individuos, dentro de dos familias y dos órdenes, que representa el 0,63% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), las seis especies registradas representan el 0,88%.

Tabla 297. Especies registradas en el ICT 07

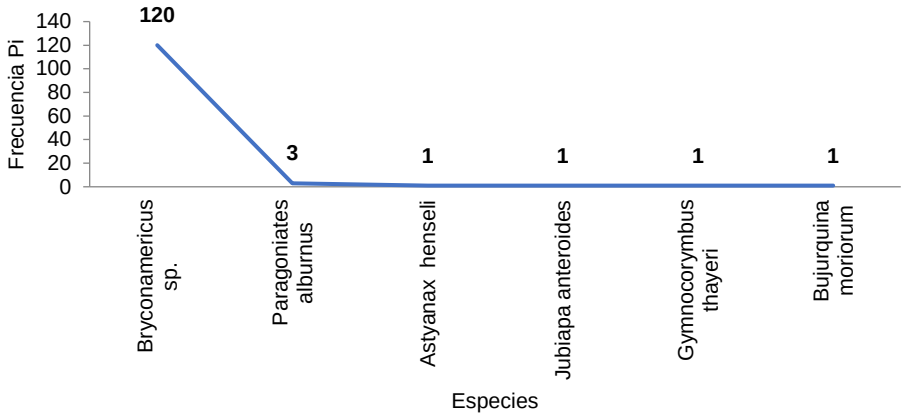
Orden	Familia	Especie	Nombre Común	ICT 07
Characiformes	Characidae	*Astyanax henseli*	Sardina	1
Characiformes	Characidae	*Bryconamericus sp.*	Sardina	120
Characiformes	Characidae	*Paragoniates alburnus*	Sardina	3
Characiformes	Characidae	*Jupiapa anteroides*	Sardina	1
Characiformes	Characidae	*Gymnocorymbus thayeri*	Sardina	1
Perciformes	Cichlidae	*Bujurquina moriorum*	Vieja	1

Fuente: Procapcon, 2022.

Curva Abundancia –Dominancia

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 127 individuos, las especies con mayor abundancia fueron*: Bryconamericus* sp (Sardina). con 120 individuos (Pi=0,94), *Paragoniates alburnus* (Sardina) con tres individuos (Pi=0,02). Las especies con menos abundancia fueron *Astyanax henseli* (Sardina), *Jupiapa anteroides* (Sardina), *Gymnocorymbus thayeri* (Sardina), *Bujurquina moriorum* (Vieja) con un individuo (Pi=0,007).

Figura 240. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 07

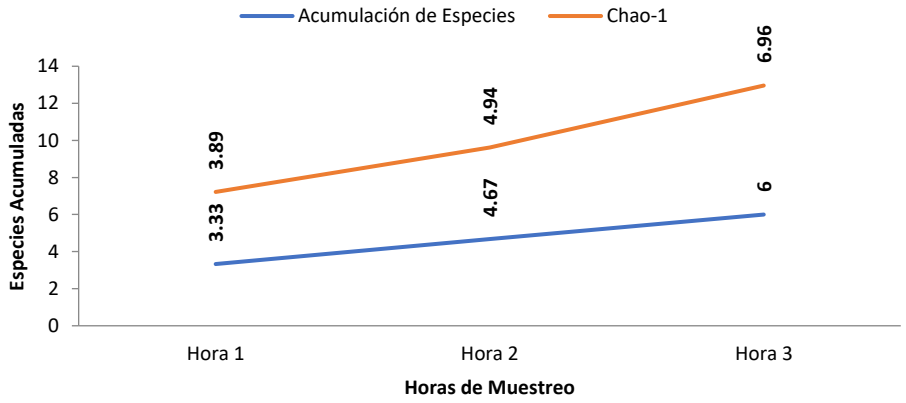


Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Acumulación de Especies e Índice de Chao 1

El análisis de la figura siguiente indica la acumulación de 6 especie, este número de especies es inferior al calculado por el índice de Chao 1 que estima 6,96 especies probables (0,96 especies más). Es importante aclarar que la curva tiende a estabilizarse, para este punto de muestreo se registraron el 86.2% de todas las especies esperadas.

Figura 241. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Fuente: Procapcon, 2022.

10.2.12.8. ICT 08

En este punto de muestreo se registraron siete especies con 15 individuos, dentro de cuatro familias y tres órdenes, que representa el 0,73% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), las siete especies registradas representan el 1,02%.

Tabla 298. Especies registradas en el ICT 08

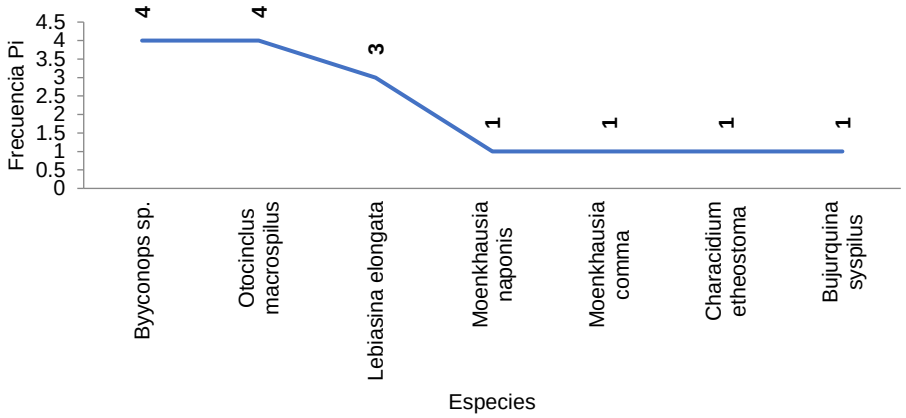
Orden	Familia	Especie	Nombre Común	ICT 08
Characiformes	Characidae	*Bryconops sp.*	Sardina	4
Characiformes	Characidae	*Moenkhausia naponis*	Sardina	1
Characiformes	Characidae	*Moenkhausia comma*	Sardina	1
Characiformes	Crenuchidae	*Characidium etheostoma*	Sardina	1
Characiformes	Lebiasinidae	*Lebiasina elongata*	Guaija	3
Siluriformes	Loricaridae	*Otocinclus macrospilus*	Sin nombre	4
Perciformes	Cichlidae	*Bujurquina syspilus*	Vieja	1

Fuente: Procapcon, 2022.

Curva Abundancia –Dominancia

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica que se registró un total de 15 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: *Bryconops* sp. (Sardina), Otocinclus macrospilus con cuatro individuos respectivamente (Pi=0,26), *Lebiasina elongata* (Guaija) con tres individuos (Pi=0,2). Las especies menos abundantes fueron: *Moenkhausia naponis* (Sardina), *Moenkhausia comma* (Sardina), *Characidium etheostoma* (Sardina), *Bujurquina syspilus* (Vieja) con un individuo (Pi=0,06).

Figura 242. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 08

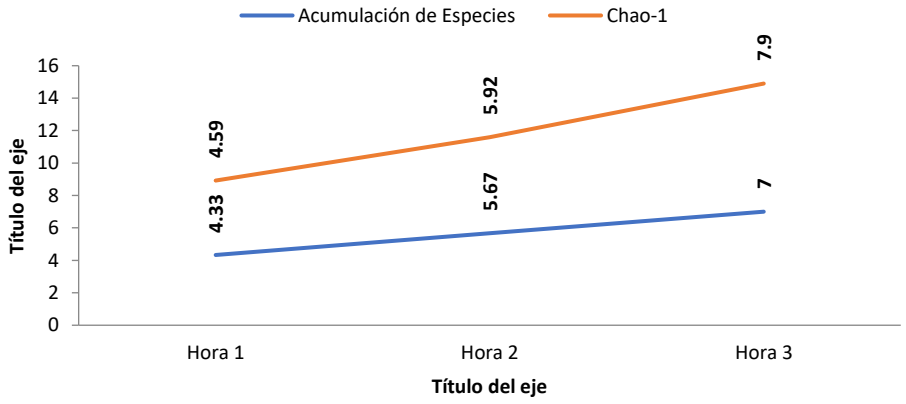


Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Acumulación de Especies e Índice de Chao 1

El análisis de la figura siguiente indica la acumulación de 7 especie, este número de especies es inferior al calculado por el índice de Chao 1 que estima 7,9 especies probables (0,9 especies más). Es importante aclarar que la curva no tiende a estabilizarse en su totalidad, es decir en este punto de muestre se identificaron el 88,6% de todas las especies esperadas.

Figura 243. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Fuente: Procapcon, 2022.

10.2.12.9. ICT 09

En este punto de muestreo se registraron nueve especies con 15 individuos, dentro de seis familias y cuatro órdenes, que representa el 0,94% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), las nueve especies registradas representan el 1,32%.

Tabla 299. Especies registradas en el ICT 09

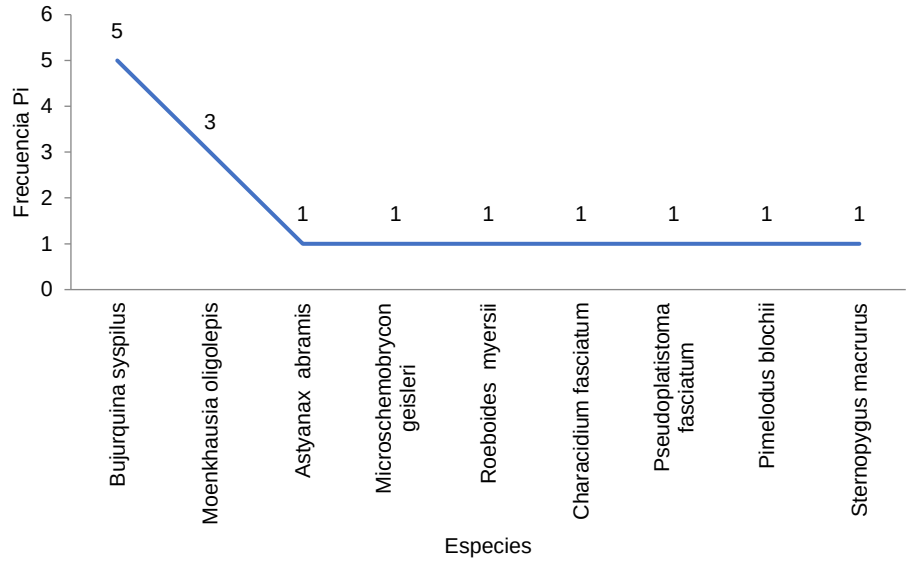
Orden	Familia	Especie	Nombre Común	ICT 09
Characiformes	Characidae	*Moenkhausia oligolepis*	Sardina	3
Characiformes	Characidae	*Astyanax abramis*	Sardina	1
Characiformes	Characidae	*Microschemobrycon geisleri*	Sardina	1
Characiformes	Characidae	*Roeboides meyersii*	Sardina	1
Characiformes	Crenuchidae	*Characidium fasciatum*	Sardina	1
Siluriformes	Pimelodidae	*Pseudoplatistoma fasciatum*	Bagre	1
Siluriformes	Heptapteridae	*Pimelodus blochii*	Picalón	1
Perciformes	Cichlidae	*Bujurquina syspilus*	Vieja	5
Gymnotiformes	Sternopygidae	*Sternopygus macrurus*	Anguila	1

Fuente: Procapcon, 2022.

Curva Abundancia –Dominancia

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registro de un total de 15 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: *Bujurquina syspilus* (Vieja) con cinco individuos (Pi=0,33), *Moenkhausia oligolepis* (Sardina) con tres individuos (Pi=0,2). La especie menos abundante fue *Astyanax abramis* (Sardina), *Microschemobrycon geisleri* (Sardina), *Roeboides meyersii* (Sardina), *Characidium fasciatum* (Sardina), *Pseudoplatistoma fasciatum* (Bagre), *Pimelodus blochii* (Picalón), *Sternopygus macrurus* (Anguila)con un individuo (Pi=0,06)

Figura 244. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 09

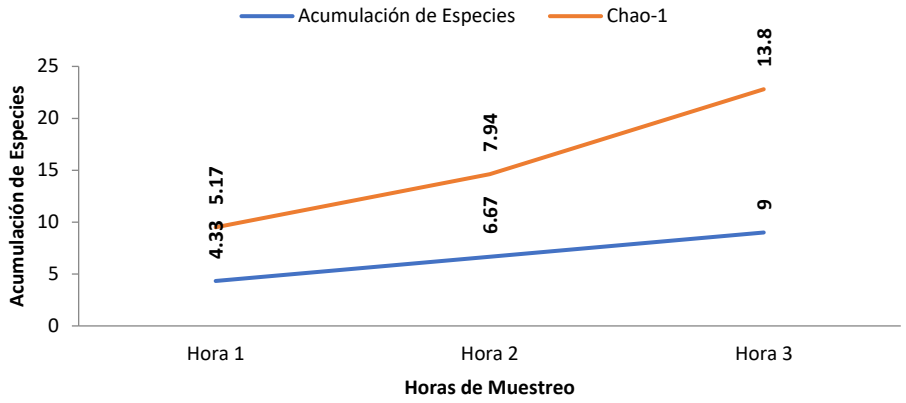


Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Acumulación de Especies e Índice de Chao 1

El análisis de la figura siguiente indica la acumulación de 9 especie, este número de especies es inferior al calculado por el índice de Chao 1 que estima 13,8 especies probables (4,8 especies más). Es importante aclarar que las curvas no tienden a estabilizarse en su totalidad, es decir no llega a una asíntota, que a su vez indica que la riqueza de especies se incrementará en los siguientes muestreos. En este punto de muestreo se identificaron el 65.2% de todas las especies esperadas.

Figura 245. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Fuente: Procapcon, 2022.

10.2.12.10. ICT 10

En este punto de muestreo se registraron siete especies con 35 individuos, dentro de tres familias y tres órdenes, que representa el 0,73% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), las siete especies registradas representan el 1,02%.

Tabla 300. Especies registradas en el ICT 10

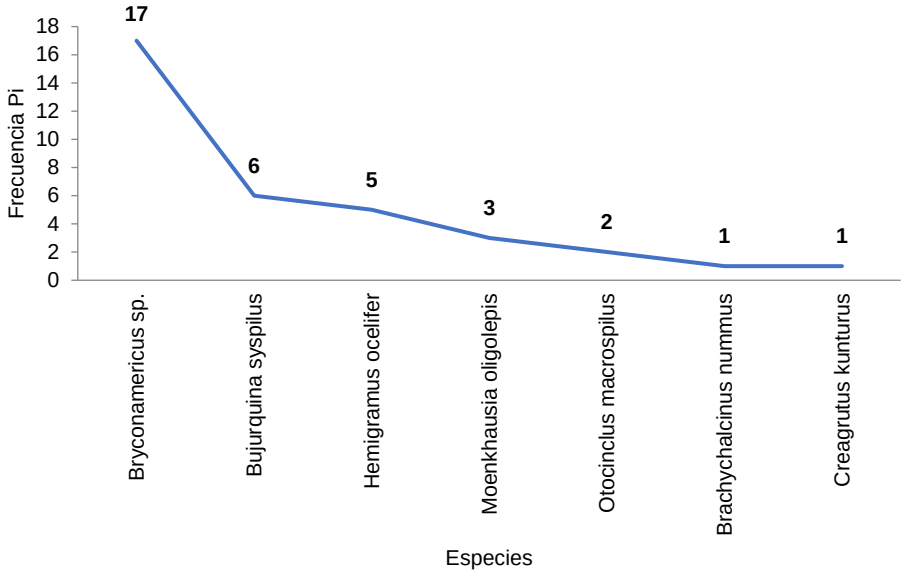
Orden	Familia	Especie	Nombre Común	ICT 10
Characiformes	Characidae	*Brachychalcinus nummus*	Sardina	1
Characiformes	Characidae	*Creagrutus kunturus*	Sardina	1
Characiformes	Characidae	*Bryconamericus sp.*	Sardina	17
Characiformes	Characidae	*Moenkhausia oligolepis*	Sardina	3
Characiformes	Characidae	*Hemigrammus ocelifer*	Sardina	5
Siluriformes	Loricaridae	*Otocinclus macrospilus*	Sin nombre	2
Perciformes	Cichlidae	*Bujurquina syspilus*	Vieja	6

Fuente: Procapcon, 2022.

Curva Abundancia –Dominancia

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 35 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: *Bryconamericus* sp (Sardina). con 17 individuos (Pi=0,48), *Bujurquina syspilus* (Vieja) con seis individuos (Pi=0,17), *Hemigrammus ocelifer* (Sardina) con cinco individuos (Pi=0,15), *Moenkhausia oligolepis* (Sardina) con tres individuos (Pi=0,08), *Otocinclus macrospilus* con dos individuos (Pi=0,05). Las especies menos abundantes fueron *Brachychalcinus nummus* (Sardina), *Creagrutus kunturus* (Sardina) con un individuo (Pi=0,02).

Figura 246. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 10

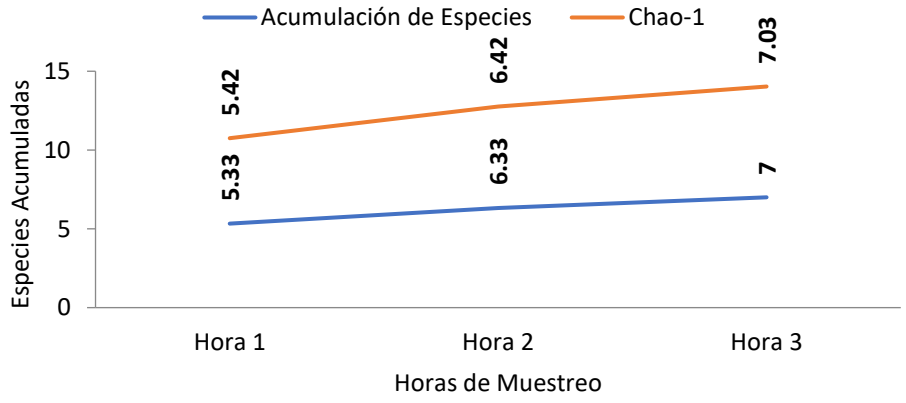


Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Acumulación de Especies e Índice de Chao 1

El análisis de la figura siguiente indica la acumulación de 7 especie, este número de especies es inferior al calculado por el índice de Chao 1 que estima 7,03 especies probables (0,03 especies más). Es importante aclarar que la curva tiende a estabilizarse, en este punto de muestreo se identificaron el 99.6% de todas las especies esperadas.

Figura 247. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Fuente: Procapcon, 2022.

10.2.12.11. ICT 11

En este punto de muestreo se registraron cuatro especies con 48 individuos, dentro de dos familias y un orden, que representa el 0,42% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), las cuatro especies registradas representan el 0,58%.

Tabla 301. Especies registradas en el ICT 11

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	ICT 11
Characiformes	Characidae	*Creagrutus kunturus*	Sardina	24
Characiformes	Characidae	*Hemigrammus ocelifer*	Sardina	19
Characiformes	Characidae	*Astyanax abramis*	Sardina	2

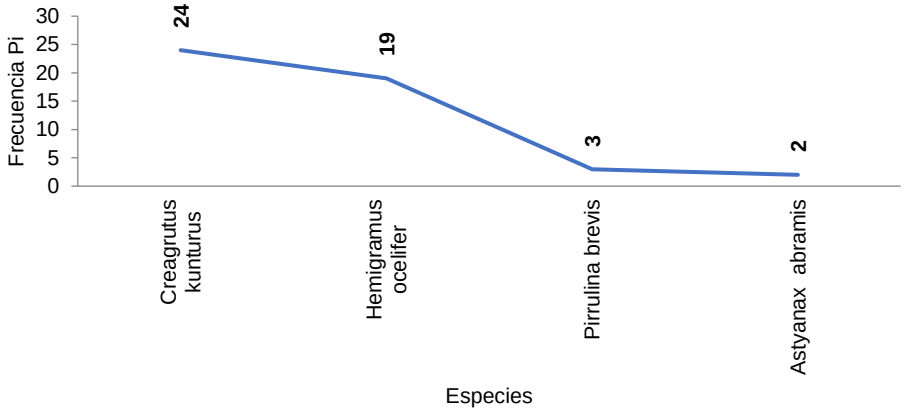
Characiformes	Lebiasinidae	*Pirrhulina brevis*	Sardina	3

Fuente: Procapcon, 2022.

Curva Abundancia –Dominancia

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registro de un total de 48 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: *Creagrutus kunturus* (Sardina) con 24 individuos (Pi=0,5), *Hemigrammus ocelifer* (Sardina) con 19 individuos (Pi=0,39), *Pirrhulina brevis* (Sardina) con tres individuos (Pi=0,06). La especie meno abundante fue *Astyanax abramis* (Sardina) con un individuo (Pi=0,02)

Figura 248. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 11

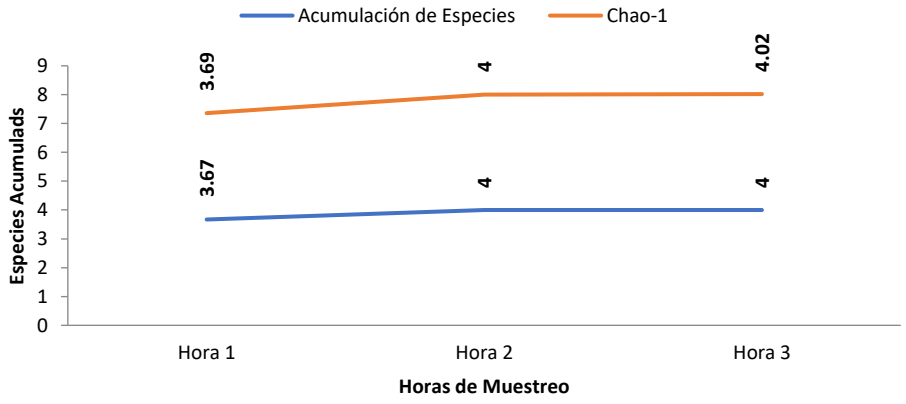


Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Acumulación de Especies e Índice de Chao 1

El análisis de la figura siguiente indica la acumulación de 4 especie, este número de especies es inferior al calculado por el índice de Chao 1 que estima 4,02 especies probables (0,02 especies más). Es importante aclarar que las curvas no tienden a estabilizarse en su totalidad, en este punto de muestreo se identificaron el 99,5% de todas las especies esperadas.

Figura 249. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Fuente: Procapcon, 2022.

10.2.12.12. ICT 12

Es probable que en el momento del muestreo las especies no se encuentre en el sector, tomando en consideración que los peces presentan movimientos constantes, cabe destacar que se trataba de un estero de bajo caudal posiblemente de carácter estacional, donde al momento de su análisis no se evidenciaron condiciones atípicas.

10.2.12.13. ICT 13

En este punto de muestreo se registraron seis especies con 20 individuos, dentro de dos familias y dos órdenes, que representa el 0,63% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), las seis especies registradas representan el 0,88%.

Tabla 302. Especies registradas en el ICT 13

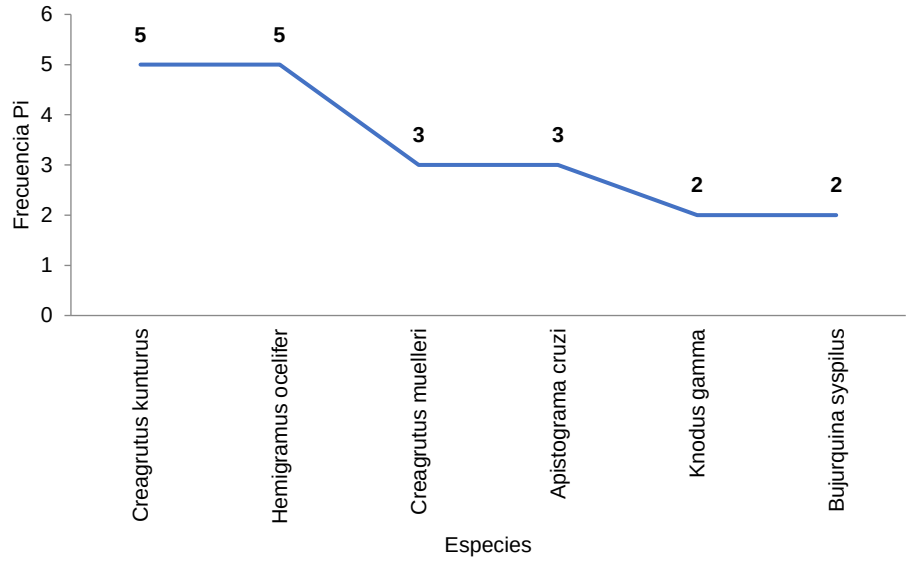
Orden	Familia	Especie	Nombre Común	ICT 13
Characiformes	Characidae	*Knodus gamma*	Sardina	2
Characiformes	Characidae	*Creagrutus muelleri*	Sardina	3
Characiformes	Characidae	*Creagrutus kunturus*	Sardina	5
Characiformes	Characidae	*Hemigrammus ocelifer*	Sardina	5
Perciformes	Cichlidae	*Bujurquina syspilus*	Vieja	2
Perciformes	Cichlidae	*Apistograma cruzi*	Vieja	3

Fuente: Procapcon, 2022.

Curva Abundancia –Dominancia

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 20 individuos, la especie con mayor abundancia fue: *Creagrutus kunturus* (Sardina), *Hemigrammus ocelifer* (Sardina) con cinco individuos (Pi=0,25), Creagrutus muelleri (Sardina), *Apistograma cruzi* (Vieja). con tres individuos (Pi=0,15). Las especies menos abundantes fueron *Knodus gamma* (Sardina), Bujurquina syspilus (Vieja) con dos individuos (Pi=0,1).

Figura 250. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 13

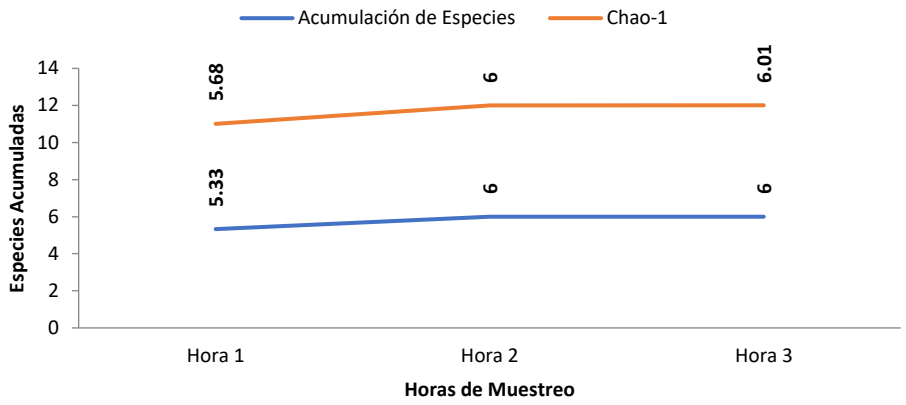


Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Acumulación de Especies e Índice de Chao 1

El análisis de la figura siguiente indica la acumulación de 6 especie, este número de especies es inferior al calculado por el índice de Chao 1 que estima 6,01 especies probables (0,01 especies más). Es importante aclarar que la curva tiende a estabilizarse, en este punto de muestreo se registraron el 99,8 de todas las especies esperadas.

Figura 251. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Fuente: Procapcon, 2022.

10.2.12.14. ICT 14

En este punto de muestreo se registraron cuatro especies con 18 individuos, dentro de dos familias y dos órdenes, que representa el 0,42% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), las cuatro especies registradas representan el 0,58%.

Tabla 303. Especies registradas en el ICT 14

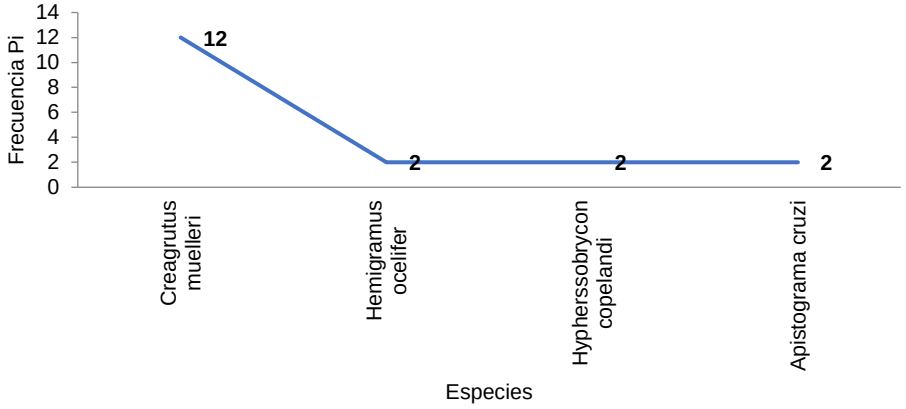
Orden	Familia	Especie	Nombre Común	ICT 14
Characiformes	Characidae	*Creagrutus muelleri*	Sardina	12
Characiformes	Characidae	*Hemigrammus ocelifer*	Sardina	2
Characiformes	Characidae	*Hypherssobrycon copelandi*	Sardina	2
Perciformes	Cichlidae	*Apistograma cruzi*	Vieja	2

Fuente: Procapcon, 2022.

Curva Abundancia –Dominancia

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 18 individuos, la especie con mayor abundancia fue: Creagrutus muelleri (Sardina) con 12 individuos (Pi=0,66). Las especies menos abundantes fueron *Hemigrammus ocelifer* (Sardina), Hypherssobrycon copelandi (Sardina), *Apistograma cruzi* (Vieja) con dos individuos (Pi=0,11).

Figura 252. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 14

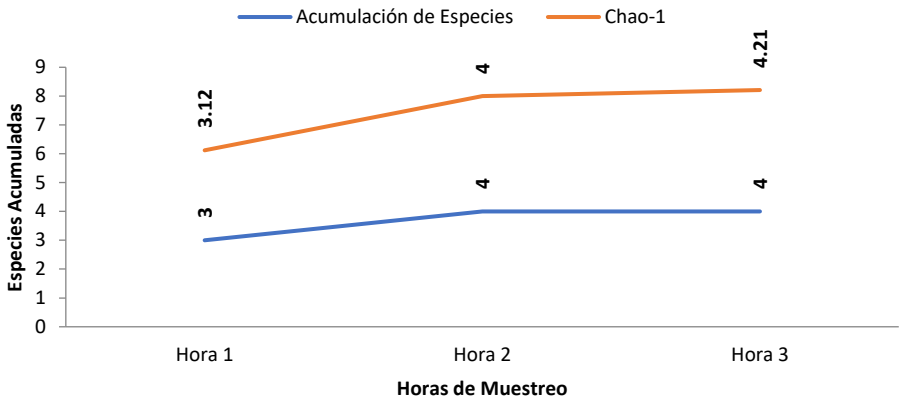


Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Acumulación de Especies e Índice de Chao 1

El análisis de la figura siguiente indica la acumulación de 4 especie, este número de especies es inferior al calculado por el índice de Chao 1 que estima 4,21 especies probables (0,21 especies más). Es importante aclarar que la curva tiende a estabilizarse, en este punto de muestreo se identificaron el 95% de todas las especies esperadas.

Figura 253. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Fuente: Procapcon, 2022.

10.2.12.15. ICT 15

En este punto de muestreo se registraron cinco especies con 38 individuos, dentro de tres familias y dos órdenes, que representa el 0,52% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), las cinco especies registradas representan el 0,73%.

Tabla 304. Especies registradas en el ICT 15

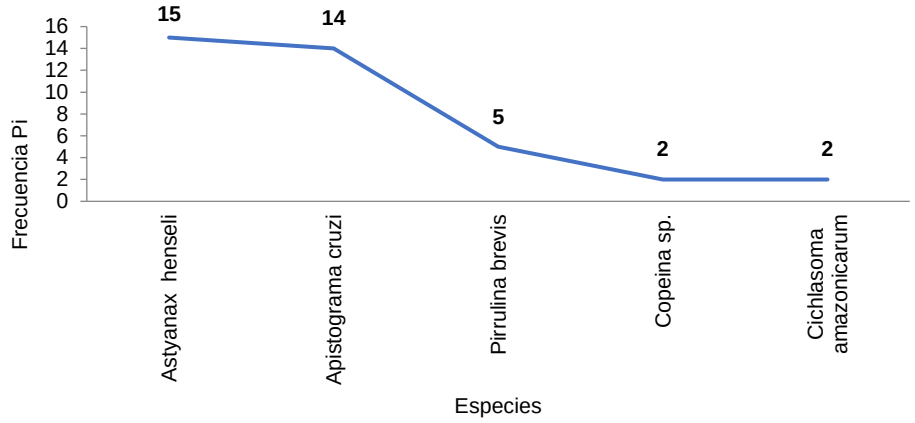
Orden	Familia	Especie	Nombre Común	ICT 15
Characiformes	Characidae	*Astyanax henseli*	Sardina	15
Characiformes	Lebiasinidae	*Copeina sp.*	Sardina	2
Characiformes	Lebiasinidae	*Pirrhulina brevis*	Sardina	5
Perciformes	Cichlidae	*Apistograma cruzi*	Vieja	14
Perciformes	Cichlidae	*Cichlasoma amazonarum*	Vieja	2

Fuente: Procapcon, 2022.

Curva Abundancia –Dominancia

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 38 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: *Astyanax henseli* (Sardina) con 15 individuos (Pi=0,39), *Apistograma cruzi* (Vieja) con 14 individuos (Pi=0,36), *Pirrhulina brevis* (Sardina) con cinco individuos (Pi=0,13). Las especies menos abundante fueron Copeina sp. (Sardina), *Cichlasoma amazonarum* (Vieja) con dos individuos (Pi=0,05).

Figura 254. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 15

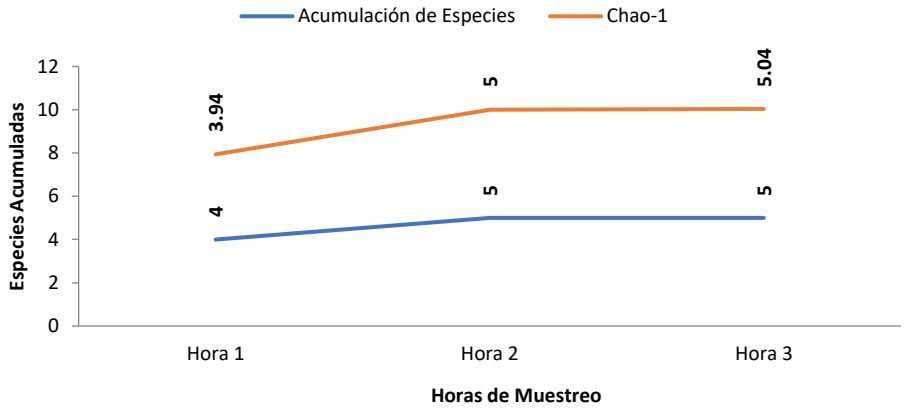


Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Acumulación de Especies e Índice de Chao 1

El análisis de la figura siguiente indica la acumulación de 5 especie, este número de especies es inferior al calculado por el índice de Chao 1 que estima 5,04 especies probables (0,04 especies más). Es importante aclarar que la curva muestra estabilización, mostrando que sería muy difícil encontrar nuevas especies independientemente de aumentar el esfuerzo de muestreo, en este punto de muestreo se identificaron el 99.2% de todas las especies esperadas.

Figura 255. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Fuente: Procapcon, 2022.

10.2.12.16. ICT 16

En este punto de muestreo se registraron cuatro especies con 46 individuos, dentro de dos familias y dos órdenes, que representa el 0,42% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), las cuatro especies registradas representan el 0,58%.

Tabla 305. Especies registradas en el ICT 16

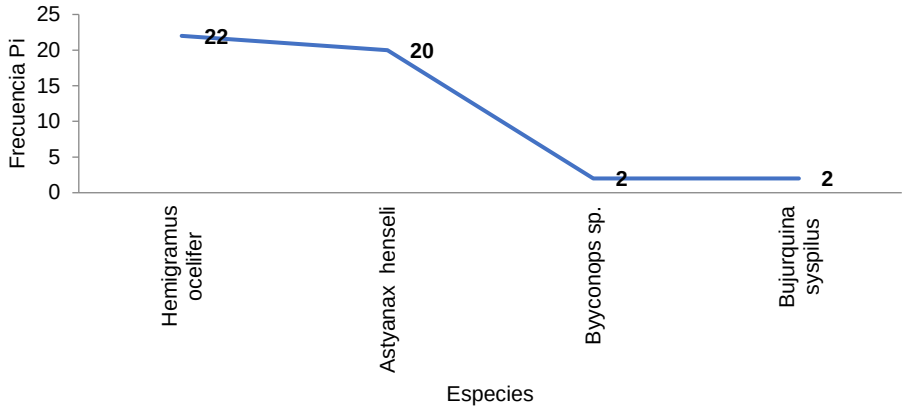
Orden	Familia	Especie	Nombre Común	ICT 16
Characiformes	Characidae	*Astyanax henseli*	Sardina	20
Characiformes	Characidae	*Bryconops sp.*	Sardina	2
Characiformes	Characidae	*Hemigrammus ocelifer*	Sardina	22
Perciformes	Cichlidae	*Bujurquina syspilus*	Vieja	2

Fuente: Procapcon, 2022.

Curva Abundancia –Dominancia

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 46 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: *Hemigrammus ocelifer* (Sardina). con 22 individuos (Pi=0,47), *Astyanax henseli* (Sardina) con 20 individuos (Pi=0,43). Las especies menos abundantes fueron Bryconops sp. (Sardina), Bujurquina syspilus (Vieja) con dos individuos (Pi=0,04).

Figura 256. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 16

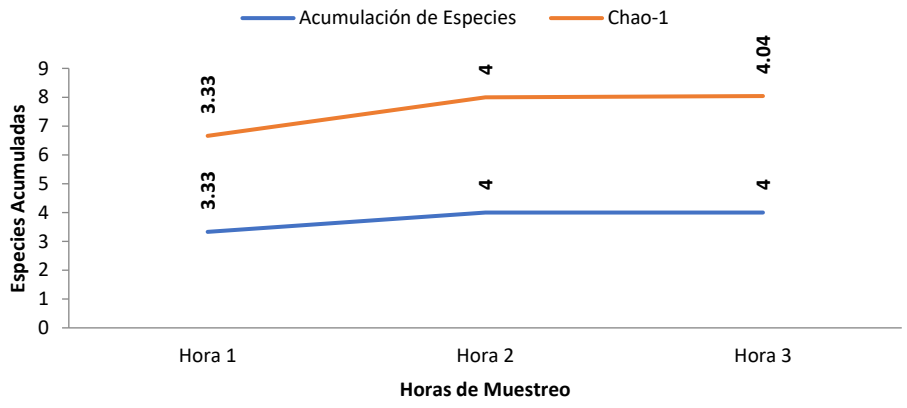


Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Acumulación de Especies e Índice de Chao 1

El análisis de la figura siguiente indica la acumulación de 4 especie, este número de especies es inferior al calculado por el índice de Chao 1 que estima 4,04 especies probables (0,04 especies más). Se nota que las curvas entran en una fase de estabilización, en este punto de muestreo, se identificaron el 99% de todas las especies esperadas, sería muy poco probable que se encuentren nuevas especies independientemente del aumento del esfuerzo de muestreo.

Figura 257. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Fuente: Procapcon, 2022.

10.2.12.17. ICT 17

En este punto de muestreo se registraron 10 especies con 27 individuos, dentro de seis familias y dos órdenes, que representa el 1,05% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), las 10 especies registradas representan el 1,47%.

Tabla 306. Especies registradas en el ICT 17

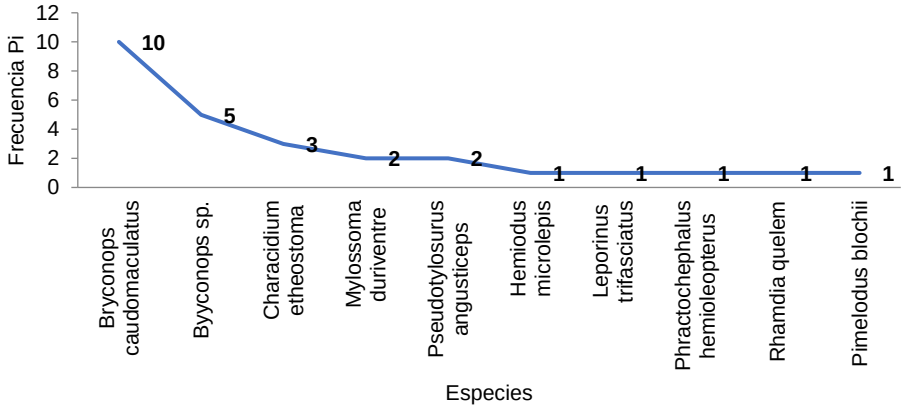
Orden	Familia	Especie	Nombre Común	ICT 17
Characiformes	Characidae	*Bryconops sp.*	Sardina	5
Characiformes	Characidae	*Bryconops caudomaculatus*	Sardina	10
Characiformes	Hemiodontidae	*Hemiodus microlepis*	Sardina	1
Characiformes	Serrasalmidae	*Mylossoma duriventre*	Palometa	2
Characiformes	Anostomidae	*Leporinus trifasciatus*	Ratón	1
Characiformes	Crenuchidae	*Characidium etheostoma*	Sardina	3
Siluriformes	Pimelodidae	*Phractochephalus hemioleopterus*	Bagre	1
Siluriformes	Heptapteridae	*Rhamdia quelen*	Barbudo	1
Siluriformes	Heptapteridae	*Pimelodus blochii*	Picalón	1
Beloniformes	Belonidae	*Pseudotylosurus angusticeps*	Pez aguja	2

Fuente: Procapcon, 2022.

Curva Abundancia –Dominancia

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registro de un total de 27 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: Bryconops caudomaculatus (Sardina) con 10 individuos (Pi=0,37), *Bryconops* sp (Sardina). con cinco individuos (Pi=0,18), Characidium etheostoma (Sardina) con tres individuos (Pi=0,11), Mylossoma duriventre (Palometa), Pseudotylosurus angusticeps (Pez aguja) con dos individuos (Pi=0,07). Las especies menos abundantes fueron *Hemiodus microlepis* (Sardina), *Leporinus trifasciatus* (Ratón), *Phractochephalus hemioleopterus* (Bagre), *Rhamdia quelen* (Pez lápiz), Pimelodus blochii (Picalón)con un individuo (Pi=0,03).

Figura 258. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto ICT 17

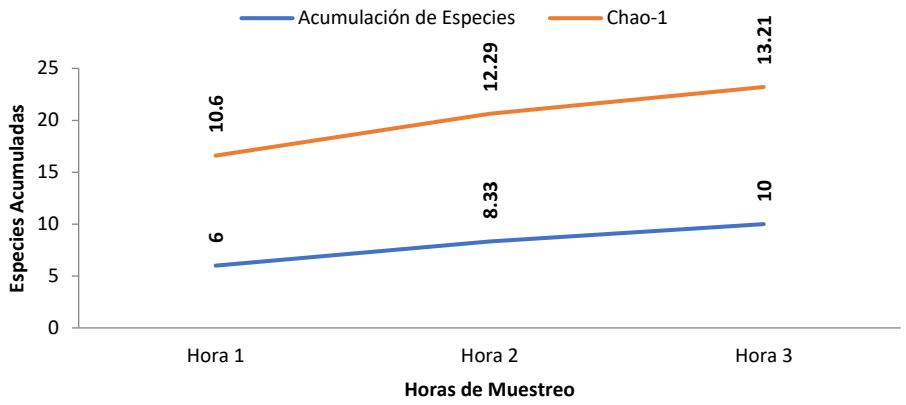


Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de Acumulación de Especies e Índice de Chao 1

El análisis de la figura siguiente indica la acumulación de 10 especie, este número de especies es inferior al calculado por el índice de Chao 1 que estima 13,21 especies probables (3,21 especies más). Es importante aclarar que las curvas no tienden a estabilizarse en su totalidad, en este punto de muestreo se identificaron el 75,7% de todas las especies esperadas.

Figura 259. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Fuente: Procapcon, 2022.

En la tabla siguiente se incluye un cuadro resumen de los principales análisis de la ictiofauna

Tabla 307. Resumen de los principales análisis de la ictiofauna

Punto de muestreo	Riqueza	Abundancia	Diversidad	Similitud	Índice de Chao	Interpretación
ICT 01	10	48	2,07	Baja	10,5	Relacionado con hábitats de diversidad media
ICT 02	19	74	2,53	Baja	37	Relacionado con hábitats de diversidad media
ICT 03	7	42	1,32	Baja	8,5	Relacionado con hábitats de diversidad baja
ICT 04	8	29	1,71	Baja	8,25	Relacionado con hábitats de diversidad media
ICT 05	11	34	2,13	Baja	11,17	Relacionado con hábitats de diversidad media
ICT 06	4	78	0,44	Baja	4	Relacionado con hábitats de diversidad baja
ICT 07	6	127	0,29	Baja	12	Relacionado con hábitats de diversidad baja
ICT 08	7	15	1,74	Baja	13	Relacionado con hábitats de diversidad media
ICT 09	9	15	1,95	Baja	30	Relacionado con hábitats de diversidad media
ICT 10	7	35	1,50	Baja	7,5	Relacionado con hábitats de diversidad baja

ICT 11	4	48	1,01	Baja	4	Relacionado con hábitats de diversidad baja
ICT 12	-	-	-			-
ICT 13	6	20	1,72	Baja	6	Relacionado con hábitats de diversidad media
ICT 14	4	18	1,00	Baja	4	Relacionado con hábitats de diversidad baja
ICT 15	5	38	1,31	Baja	5	Relacionado con hábitats de diversidad baja
ICT 16	4	46	0,98	Baja	4	Relacionado con hábitats de diversidad baja
ICT 17	10	27	1,92	Baja	13,33	Relacionado con hábitats de diversidad media
Índice se Shannon: 0,1 – 1,5 Diversidad Baja, 1,6 – 3,0 Diversidad Media, valores superiores a 3,1 Diversidad alta (Yánez, P. 2014)						

Fuente: Procapcon, 2022.

10.2.13. Aspectos Ecológicos

Las comunidades ícticas se ven determinadas por el funcionamiento del ecosistema donde viven. La biología y actividad de los peces, que a su vez depende de la abundancia de las poblaciones y del nivel trófico del sistema que ocupan, modifica los patrones de funcionamiento de las comunidades de organismos acuáticos (Granado C., 2002).

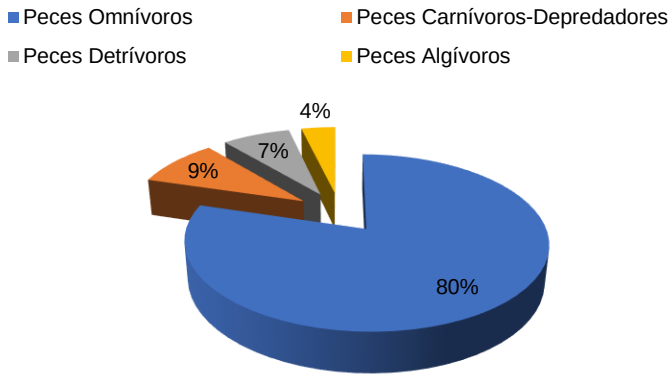
Se suele considerar que el alimento de los peces proviene de dos fuentes: una autóctona, que depende de la productividad acuática y se origina en las plantas acuáticas, bien sea algas o plantas superiores y en las cadenas tróficas que se derivan de éstas y otra de origen externo o alóctono, que se deriva de los ecosistemas terrestres circundantes (bosques ribereños) y termina siendo aportada al medio acuático (Galvis, y otros, 2006). Con base en lo antes mencionado, en los 17 puntos de muestreo de la ictiofauna se encontraron Characiformes, Perciformes, Beloniformes, Gymnotiformes y Siluriformes, carnívoros-depredadores, omnívoros, alguívoro y detritívoros.

10.2.13.1. Nicho trófico

Para determinar la composición trófica de la ictiofauna de los cuerpos de agua muestreados, se usó bibliografía correspondiente a hábitos alimenticios (Tufiño & Ramiro Barrantes, 2013; Maldonado-Ocampo, Ortega, & Lara, 2005) de los peces encontrados o taxas afines para establecer los gremios tróficos.

La figura siguiente permite observar los porcentajes registrados de acuerdo con los gremios tróficos encontrados en los cuerpos de agua muestreados.

Figura 260. Porcentaje del gremio trófico - Ictiofauna



Fuente: Procapcon, 2022.

La figura anterior indica el registro de cuatro categorías tróficas, de las cuales los peces omnívoros fueron los más representativos con el 80% (43 spp), luego se ubica el grupo de carnívoros-depredadores con el 9% (cinco spp) y el grupo de los detrívoros con el 7% (cuatro spp). El grupo menos representativo fue los alguívoro con el 4% (dos spp).

La mayoría de los peces registrados son omnívoros, es decir se alimentan de varios recursos alimenticios entre ellos macroinvertebrados, plantas acuáticas, vegetación de ribera, algas y detritos. Por lo tanto, se puede notar que estas especies de peces son indicadores, pues revelan el irregular estado de conservación de los cuerpos de agua (Jiménez & otros, 2015).

En la tabla siguiente se enlistan las especies registradas y sus nichos tróficos.

Tabla 308. Gremio Trófico de las Especies registradas

Familia	Especie	Nombre Común	Gremio alimenticio
Characidae	*Knodus gamma*	Sardina	Omnívoro
Characidae	*Astyanax bimaculatus*	Sardina	Omnívoro
Characidae	*Poptella compressa*	Sardina	Omnívoro
Characidae	*Brachychalcinus nummus*	Sardina	Omnívoro
Characidae	*Creagrutus muelleri*	Sardina	Omnívoro
Characidae	*Astyanax henseli*	Sardina	Omnívoro
Characidae	*Creagrutus kunturus*	Sardina	Omnívoro
Characidae	*Bryconamericus sp.*	Sardina	Omnívoro
Characidae	*Bryconops sp.*	Sardina	Omnívoro
Characidae	*Bryconops caudomaculatus*	Sardina	Omnívoro
Characidae	*Moenkhausia naponis*	Sardina	Omnívoro
Characidae	*Moenkhausia comma*	Sardina	Omnívoro
Characidae	*Moenkhausia oligolepis*	Sardina	Omnívoro
Characidae	*Paragoniates alburnus*	Sardina	Omnívoro
Characidae	*Hemigrammus ocelifer*	Sardina	Omnívoro
Characidae	*Jupiapa anteroides*	Sardina	Omnívoro
Characidae	*Charax caudimaculatus*	Sardina	Omnívoro
Characidae	*Astyanax abramis*	Sardina	Omnívoro
Characidae	*Microschemobrycon geisleri*	Sardina	Omnívoro
Characidae	*Hypherssobrycon copelandi*	Sardina	Omnívoro
Characidae	*Gymnocorymbus thayeri*	Sardina	Omnívoro
Characidae	*Roeboides meyersii*	Sardina	Carnívoro
Hemiodontidae	*Hemiodus microlepis*	Sardina	Omnívoro
Serrasalmidae	*Serrasalmus rhombeus*	Piraña	Carnívoro
Serrasalmidae	*Mylossoma duriventre*	Palometa	Carnívoro
Gasteropelecidae	*Gasteropelecus sternicla*	Sardina	Omnívoro
Anostomidae	*Leporinus trifasciatus*	Ratón	Omnívoro
Crenuchidae	*Characidium fasciatum*	Sardina	Omnívoro

Crenuchidae	*Characidium etheostoma*	Sardina	Omnívoro
Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	Guanchinche	Carnívoro
Lebiasinidae	*Copeina sp.*	Sardina	Omnívoro
Lebiasinidae	*Pirrhulina brevis*	Sardina	Omnívoro
Lebiasinidae	*Lebiasina elongata*	Guaija	Carnívoro
Curimatidae	*Steindacherina argentea*	Boquiche	Alguívoro
Loricaridae	*Lamontichthys filamentosus*	Carachama	Detritívoro
Loricaridae	*Ancistrus occidentalis*	Carachama	Detritívoro
Loricaridae	*Otocinclus macrospilus*		Detritívoro
Loricaridae	*Hypostomus oculeus*	Carachama	Detritívoro
Loricaridae	*Farlowella gracilis*	Pez lápiz	Alguívoro
Pimelodidae	*Phractochephalus hemioleopterus*	Bagre	Omnívoro
Pimelodidae	*Pseudoplatistoma fasciatum*	Bagre	Omnívoro
Heptapteridae	*Rhamdia quelen*	Barbudo	Omnívoro
Heptapteridae	*Pimelodus blochii*	Picalón	Omnívoro
Callichthydae	*Callichthys callichthys*	Barbudo	Omnívoro
Callichthydae	*Corydoras metae*	Caracha	Detritívoro
Callichthydae	*Corydoras sp.*	Caracha	Detritívoro
Belonidae	*Pseudotylosurus angusticeps*	Pez aguja	Alguívoro
Cichlidae	*Crenicichla anthurus*	Guavina	Omnívoro
Cichlidae	*Crenicichla johanna*	Guavina	Omnívoro
Cichlidae	*Bujurquina syspilus*	Vieja	Omnívoro
Cichlidae	*Aequidens tetramerus*	Vieja	Omnívoro
Cichlidae	*Apistograma cruzi*	Vieja	Omnívoro
Cichlidae	*Bujurquina moriorum*	Vieja	Omnívoro
Cichlidae	*Cichlasoma amazonarum*	Vieja	Omnívoro
Cichlidae	*Cichla monocolus*	Guavina	Omnívoro
Sternopygidae	*Sternopygus macrurus*	Anguila	Omnívoro
Sternopygidae	*Distocyclus conirostris*	Anguila	Omnívoro

Fuente: Procapcon, 2022.

10.2.13.2. Hábito y Patrón de actividad

Las especies de la familia Loricariidae son peces preferentemente nocturnos (Román–Valencia, Ruiz–C., & R. I. y Barriga, 2007) sin embargo, también se los puede observar en horarios crepusculares. Durante el día generalmente se suelen ocultar en pequeñas cavernas bajo las piedras, troncos y bajo raíces y palos de la vegetación ribereña (Tufiño & Ramiro Barrantes, 2013). Las especies de la familia Loricariidae poseen una ventosa bucal característica, que les permite mantenerse adheridas a piedras, rocas, troncos, y evitar ser arrastradas por la corriente, lo que les facilita mantenerse ocultos en estos sitios.

En cambio, las especies de las familias: Serrasalmidae, Gasteropelecidae, Anostomidae, Crenuchidae, Loricaridae, Pimelodidae, Belonidae, Sternopygidae, Cichlidae, Characidae, son preferentemente diurnas, al parecer son bastante tolerantes a alteraciones por actividades antrópicas, se encuentran en pequeños ríos con presencia de rápidos, vinculados a sustratos pedregosos lodosos y arcillosos (Tufiño & Barrantes, 2013). Las familias Erythrinidae, Lebiasinidae, Curimatidae, Heptapteridae, Callichthydae se caracteriza por ser nocturnas, las especies salen en la noche en busca de sus presas, Tufiño & Barrantes, 2013).

Tabla 309. Patrón de actividad de las especies de peces identificadas en el Bloque 90-Sahino

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Actividad
Characiformes	Characidae	*Knodus gamma*	Sardina	Diurno
Characiformes	Characidae	*Astyanax bimaculatus*	Sardina	Diurno
Characiformes	Characidae	*Poptella compressa*	Sardina	Diurno
Characiformes	Characidae	*Brachychalcinus nummus*	Sardina	Diurno
Characiformes	Characidae	*Creagrutus muelleri*	Sardina	Diurno
Characiformes	Characidae	*Astyanax henseli*	Sardina	Diurno
Characiformes	Characidae	*Creagrutus kunturus*	Sardina	Diurno
Characiformes	Characidae	*Bryconamericus sp.*	Sardina	Diurno

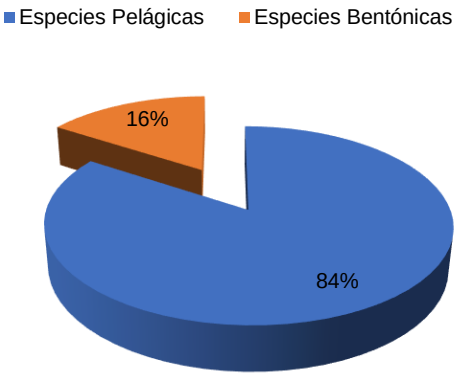
Characiformes	Characidae	*Bryconops sp.*	Sardina	Diurno
Characiformes	Characidae	*Bryconops caudomaculatus*	Sardina	Diurno
Characiformes	Characidae	*Moenkhausia naponis*	Sardina	Diurno
Characiformes	Characidae	*Moenkhausia comma*	Sardina	Diurno
Characiformes	Characidae	*Moenkhausia oligolepis*	Sardina	Diurno
Characiformes	Characidae	*Paragoniates alburnus*	Sardina	Diurno
Characiformes	Characidae	*Hemigrammus ocelifer*	Sardina	Diurno
Characiformes	Characidae	*Jupiapa anteroides*	Sardina	Diurno
Characiformes	Characidae	*Charax caudimaculatus*	Sardina	Diurno
Characiformes	Characidae	*Astyanax abramis*	Sardina	Diurno
Characiformes	Characidae	*Microschemobrycon geisleri*	Sardina	Diurno
Characiformes	Characidae	*Hypherssobrycon copelandi*	Sardina	Diurno
Characiformes	Characidae	*Gymnocorymbus thayeri*	Sardina	Diurno
Characiformes	Characidae	*Roeboides meyersii*	Sardina	Diurno
Characiformes	Hemiodontidae	*Hemiodus microlepis*	Sardina	Diurno
Characiformes	Serrasalmidae	*Serrasalmus rhombeus*	Piraña	Diurno
Characiformes	Serrasalmidae	*Mylossoma duriventre*	Palometa	Diurno
Characiformes	Gasteropelecidae	*Gasteropelecus sternicla*	Sardina	Diurno
Characiformes	Anostomidae	*Leporinus trifasciatus*	Ratón	Diurno
Characiformes	Crenuchidae	*Characidium fasciatum*	Sardina	Diurno
Characiformes	Crenuchidae	*Characidium etheostoma*	Sardina	Diurno
Characiformes	Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	Guanchinche	Diurno
Characiformes	Lebiasinidae	*Copeina* sp.	Sardina	Diurno
Characiformes	Lebiasinidae	*Pirrhulina brevis*	Sardina	Diurno
Characiformes	Lebiasinidae	*Lebiasina elongata*	Guaija	Nocturno
Characiformes	Curimatidae	*Steindacherina argentea*	Boquiche	Nocturno
Siluriformes	Loricaridae	*Lamontichthys filamentosus*	Carachama	Nocturno
Siluriformes	Loricaridae	*Ancistrus occidentalis*	Carachama	Nocturno
Siluriformes	Loricaridae	*Otocinclus macrospilus*	Sin nombre	Diurno
Siluriformes	Loricaridae	*Hypostomus oculeus*	Carachama	Nocturno
Siluriformes	Loricaridae	*Farlowella gracilis*	Pez lápiz	Nocturno
Siluriformes	Pimelodidae	*Phractochephalus hemioleopterus*	Bagre	Nocturno
Siluriformes	Pimelodidae	*Pseudoplatistoma fasciatum*	Bagre	Nocturno
Siluriformes	Heptapteridae	*Rhamdia quelen*	Barbudo	Nocturno
Siluriformes	Heptapteridae	*Pimelodus blochii*	Picalón	Nocturno
Siluriformes	Callichthydae	*Callichthys callichthys*	Barbudo	Nocturno
Siluriformes	Callichthydae	*Corydoras metae*	Caracha	Nocturno
Siluriformes	Callichthydae	*Corydoras sp.*	Caracha	Nocturno
Beloniformes	Belonidae	*Pseudotylosurus angusticeps*	Pez aguja	Diurno
Perciformes	Cichlidae	*Crenicichla anthurus*	Guavina	Diurno
Perciformes	Cichlidae	*Crenicichla johanna*	Guavina	Diurno
Perciformes	Cichlidae	*Bujurquina syspilus*	Vieja	Diurno
Perciformes	Cichlidae	*Aequidens tetramerus*	Vieja	Diurno
Perciformes	Cichlidae	*Apistograma cruzi*	Vieja	Diurno
Perciformes	Cichlidae	*Bujurquina moriorum*	Vieja	Diurno
Perciformes	Cichlidae	*Cichlasoma amazonarum*	Vieja	Diurno
Perciformes	Cichlidae	*Cichla monocolus*	Guavina	Diurno
Gymnotiformes	Sternopygidae	*Sternopygus macrurus*	Anguila	Diurno
Gymnotiformes	Sternopygidae	*Distocyclus conirostris*	Anguila	Diurno

Fuente: Procapcon, 2022.

10.2.13.3. Distribución vertical de las especies

La figura siguiente indica las categorías de la distribución vertical de las 57 especies registradas en los 17 cuerpos de agua muestreados:

Figura 261. Porcentaje de las categorías de distribución vertical - Ictiofauna



Fuente: Procapcon, 2022.

La figura indica que, de las 57 especies registradas, 48 peces se distribuyen en el sector pelágico (especies que viven en aguas medias o cerca de la superficie), representado el 84% del total de registros. Mientras tanto las nueve especies restantes se distribuyen en el nivel bentónico (especies que viven en el fondo del mar o río), representando el 16% del total de los registros.

En la tabla siguiente se enlistan las especies registradas de acuerdo con la distribución vertical.

Tabla 310. Distribución vertical

Familia	Especie	Nombre Común	Distribución Vertical
Characidae	*Knodus gamma*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Astyanax bimaculatus*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Poptella compressa*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Brachychalcinus nummus*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Creagrutus muelleri*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Astyanax henseli*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Creagrutus kunturus*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Bryconamericus sp.*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Bryconops sp.*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Bryconops caudomaculatus*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Moenkhausia naponis*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Moenkhausia comma*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Moenkhausia oligolepis*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Paragoniates alburnus*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Hemigrammus ocelifer*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Jupiapa anteroides*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Charax caudimaculatus*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Astyanax abramis*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Microschemobrycon geisleri*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Hypherssobrycon copelandi*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Gymnocorymbus thayeri*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Roeboides myersii*	Sardina	Pelágico
Hemiodontidae	*Hemiodus microlepis*	Sardina	Pelágico
Serrasalmidae	*Serrasalmus rhombeus*	Piraña	Pelágico
Serrasalmidae	*Mylossoma duriventre*	Palometa	Pelágico
Gasteropelecidae	*Gasteropelecus sternicla*	Sardina	Pelágico
Anostomidae	*Leporinus trifasciatus*	Ratón	Pelágico
Crenuchidae	*Characidium fasciatum*	Sardina	Pelágico
Crenuchidae	*Characidium etheostoma*	Sardina	Pelágico
Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	Guanchinche	Pelágico
Lebiasinidae	*Copeina sp.*	Sardina	Pelágico
Lebiasinidae	*Pirrhulina brevis*	Sardina	Pelágico
Lebiasinidae	*Lebiasina elongata*	Guaija	Pelágico
Curimatidae	*Steindacherina argentea*	Boquiche	Pelágico

Loricaridae	*Lamontichthys filamentosus*	Carachama	Bentónico
Loricaridae	*Ancistrus occidentalis*	Carachama	Bentónico
Loricaridae	*Otocinclus macrospilus*	SN	Bentónico
Loricaridae	*Hypostomus oculeus*	Carachama	Bentónico
Loricaridae	*Farlowella gracilis*	Pez lápiz	Bentónico
Pimelodidae	*Phractochephalus hemioleopterus*	Bagre	Pelágico
Pimelodidae	*Pseudoplatistoma fasciatum*	Bagre	Pelágico
Heptapteridae	*Rhamdia quelen*	Barbudo	Pelágico
Heptapteridae	*Pimelodus blochii*	Picalón	Pelágico
Callichthydae	*Callichthys callichthys*	Barbudo	Bentónico
Callichthydae	*Corydoras metae*	Caracha	Bentónico
Callichthydae	*Corydoras sp.*	Caracha	Bentónico
Belonidae	*Pseudotylosurus angusticeps*	Pez aguja	Bentónico
Cichlidae	*Crenicichla anthurus*	Guavina	Pelágico
Cichlidae	*Crenicichla johanna*	Guavina	Pelágico
Cichlidae	*Bujurquina syspilus*	Vieja	Pelágico
Cichlidae	*Aequidens tetramerus*	Vieja	Pelágico
Cichlidae	*Apistograma cruzi*	Vieja	Pelágico
Cichlidae	*Bujurquina moriorum*	Vieja	Pelágico
Cichlidae	*Cichlasoma amazonarum*	Vieja	Pelágico
Cichlidae	*Cichla monocolus*	Guavina	Pelágico
Sternopygidae	*Sternopygus macrurus*	Anguila	Pelágico
Sternopygidae	*Distocyclus conirostris*	Anguila	Pelágico

Fuente: Procapcon, 2022.

10.2.13.4. Sociabilidad

El comportamiento de las especies ícticas se puede clasificar en dos grupos: los gregarios, que viven formando grandes grupos llamados cardúmenes o bancos, y los solitarios, que generalmente son potentes depredadores y se alimentan de los gregarios.

Los peces gregarios son especies ícticas que cuentan con un gran número de individuos de vida corta, crecimiento rápido y elevada fecundidad, a diferencia de los peces solitarios, en los cuales su comportamiento se reduce a nadar velozmente para capturar una presa o para escapar de un enemigo (Arce y Sánchez, 2002). De acuerdo con este contexto las 57 especies registradas se ubican en la categoría de cardúmenes, es decir formas distintos grupos que se mueven en los estratos acuáticos para cumplir con sus requerimientos como son alimentación y reproducción.

En la tabla siguiente se enlistan las especies de acuerdo con la sociabilidad

Tabla 311. Sociabilidad de las especies

Familia	Especie	Nombre Común	Sociabilidad
Characidae	*Knodus gamma*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Astyanax bimaculatus*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Poptella compressa*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Brachychalcinus nummus*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Creagrutus muelleri*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Astyanax henseli*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Creagrutus kunturus*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Bryconamericus sp.*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Bryconops sp.*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Bryconops caudomaculatus*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Moenkhausia naponis*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Moenkhausia comma*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Moenkhausia oligolepis*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Paragoniates alburnus*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Hemigrammus ocelifer*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Jupiapa anteroides*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Charax caudimaculatus*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Astyanax abramis*	Sardina	Cardumen

Characidae	*Microschemobrycon geisleri*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Hypherssobrycon copelandi*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Gymnocorymbus thayeri*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Roeboides meyersii*	Sardina	Cardumen
Hemiodontidae	*Hemiodus microlepis*	Sardina	Cardumen
Serrasalmidae	*Serrasalmus rhombeus*	Piraña	Cardumen
Serrasalmidae	*Mylossoma duriventre*	Palometa	Cardumen
Gasteropelecidae	*Gasteropelecus sternicla*	Sardina	Cardumen
Anostomidae	*Leporinus trifasciatus*	Ratón	Cardumen
Crenuchidae	*Characidium fasciatum*	Sardina	Cardumen
Crenuchidae	*Characidium etheostoma*	Sardina	Cardumen
Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	Guanchinche	Cardumen
Lebiasinidae	*Copeina sp.*	Sardina	Cardumen
Lebiasinidae	*Pirrhulina brevis*	Sardina	Cardumen
Lebiasinidae	*Lebiasina elongata*	Guaija	Cardumen
Curimatidae	*Steindacherina argentea*	Boquiche	Cardumen
Loricaridae	*Lamontichthys filamentosus*	Carachama	Cardumen
Loricaridae	*Ancistrus occidentalis*	Carachama	Cardumen
Loricaridae	*Otocinclus macrospilus*	Sin nombre	Cardumen
Loricaridae	*Hypostomus oculeus*	Carachama	Cardumen
Loricaridae	*Farlowella gracilis*	Pez lápiz	Cardumen
Pimelodidae	*Phractochephalus hemioliopterus*	Bagre	Cardumen
Pimelodidae	*Pseudoplatistoma fasciatum*	Bagre	Cardumen
Heptapteridae	*Rhamdia quelen*	Barbudo	Cardumen
Heptapteridae	*Pimelodus blochii*	Picalón	Cardumen
Callichthydae	*Callichthys callichthys*	Barbudo	Cardumen
Callichthydae	*Corydoras metae*	Caracha	Cardumen
Callichthydae	*Corydoras sp.*	Caracha	Cardumen
Belonidae	*Pseudotylosurus angusticeps*	Pez aguja	Cardumen
Cichlidae	*Crenicichla anthurus*	Guavina	Cardumen
Cichlidae	*Crenicichla johanna*	Guavina	Cardumen
Cichlidae	*Bujurquina syspilus*	Vieja	Cardumen
Cichlidae	*Aequidens tetramerus*	Vieja	Cardumen
Cichlidae	*Apistograma cruzi*	Vieja	Cardumen
Cichlidae	*Bujurquina moriorum*	Vieja	Cardumen
Cichlidae	*Cichlasoma amazonarum*	Vieja	Cardumen
Cichlidae	*Cichla monocolus*	Guavina	Cardumen
Sternopygidae	*Sternopygus macrurus*	Anguila	Cardumen
Sternopygidae	*Distocyclus conirostris*	Anguila	Cardumen

Fuente: Procapcon, 2022.

10.2.14. Especies Indicadoras

Se considera como especies indicadoras aquellas que se encuentran asociadas a un recurso del cauce hídrico o dependen en su mayoría de las condiciones bióticas óptimas de dicho cauce para sobrevivir (Rodríguez y Taphorn, 2007). En el actual muestreo se determinan como especies indicadoras a *Cichlasoma amazonarum* (Vieja), *Lamontichthys filamentosus* (Carachama), *Ancistrus occidentalis* (Carachama), *Otocinclus macrospilus, Hypostomus oculeus* (Carachama) *y Farlowella gracilis* (Pez lápiz) como especies indicadoras de la calidad de sustrato del cauce ya que la alteración en sus comunidades podría indicar cambios en la sedimentación de los recursos hídricos.

La Tabla siguiente se enlista ye describe brevemente aspectos ecológicos de las especies indicadoras.

Tabla 312. Especies de Ictiofauna Indicadoras

Especie	Nombre Común	Abundancia relativa	Hábitat
Cichlasoma amazonarum	Vieja	PC= Poco Común	Es una especie especialista de agua rápida y con buenos niveles de oxígeno disuelto, por lo cual se le incluye dentro de especies indicadoras de ecosistemas acuáticos limpios
Lamontichthys filamentosus	Carachama	PC=Poco Común	Su dieta es la típica de los loricariideos, principalmente algas y adicionalmente otros organismos del bentos. Se ocultan cuando no se alimenta, sin embargo, los individuos jóvenes se encuentran muchas veces en aguas poco profundas y claras, lo que los hace susceptibles a la depredación por aves. Tienen la capacidad de obtener oxígeno a través de su estómago modificado. Esto les permite sobrevivir en condiciones con bajos niveles de oxígeno.
Ancistrus occidentalis	Carachama	PC=Poco Común	Su dieta es la típica de los loricariideos, principalmente algas y adicionalmente otros organismos del bentos. Se ocultan cuando no se alimenta, sin embargo, los individuos jóvenes se encuentran muchas veces en aguas poco profundas y claras, lo que los hace susceptibles a la depredación por aves. Tienen la capacidad de obtener oxígeno a través de su estómago modificado. Esto les permite sobrevivir en condiciones con bajos niveles de oxígeno.
Otocinclus macrospilus	Sin Nombre	PC= Poco Común	Su dieta es la típica de los loricariideos, principalmente algas y adicionalmente otros organismos del bentos. Se ocultan cuando no se alimenta, sin embargo, los individuos jóvenes se encuentran muchas veces en aguas poco profundas y claras, lo que los hace susceptibles a la depredación por aves. Tienen la capacidad de obtener oxígeno a través de su estómago modificado. Esto les permite sobrevivir en condiciones con bajos niveles de oxígeno.
Hypostomus oculeus	Carachama	PC= Poco Común	Su dieta es la típica de los loricariideos, principalmente algas y adicionalmente otros organismos del bentos. Se ocultan cuando no se alimenta, sin embargo, los individuos jóvenes se encuentran muchas veces en aguas poco profundas y claras, lo que los hace susceptibles a la depredación por aves. Tienen la capacidad de obtener oxígeno a través de su estómago modificado. Esto les permite sobrevivir en condiciones con bajos niveles de oxígeno.
Farlowe lla gracilis	Pez lapiz	PC= Poco Común	Su dieta es la típica de los loricariideos, principalmente algas y adicionalmente otros organismos del bentos. Se ocultan cuando no se alimenta, sin embargo, los individuos jóvenes se encuentran muchas veces en aguas poco profundas y claras, lo que los hace susceptibles a la depredación por aves. Tienen la capacidad de obtener oxígeno a través de su estómago modificado. Esto les permite sobrevivir en condiciones con bajos niveles de oxígeno.

Fuente: Procapcon, 2022.

10.2.15. Sensibilidad de las especies

Todas las especies de peces son sensibles a los cambios de los cuerpos de agua, en particular aquellas pertenecientes a la familia Loricariidae que son de alta sensibilidad, especialmente cuando se encuentran especímenes juveniles y de tamaño apreciable. Entre las principales familias de sensibilidad media se puede indicar a Loricaridae, Lebiasinidae y Cichlidae que son tolerantes a alteraciones por actividades antrópicas, la familia que es consideradas de baja mediana sensibilidad se encuentra Characidae que se caracterizan por su adaptación a la contaminación (Tufiño & Barrantes, 2013). Para un mayor detalle de las especies por familia de acuerdo con la sensibilidad se enlistas en la tabla siguiente:

Tabla 313. Especies de Ictiofauna Sensibles

Especie	Nombre Común	ESTADOS DE PROTECCIÓN UICN							DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA			USO LOCAL			MOVILIDAD			TOTAL	SENSIBILIDAD
		Sin categoría	LC	NE	NT	VU	EN	CR	LOCAL	REGIONAL	AMPLIA	PERMANENTE	ESTACIONAL	NINGUNO	INMÓVIL FAUNA	INMÓVIL FLORA	MÓVIL		
		0	1	2	3	4	5	6	5	2	0	2	1	0	2	1	0		
Knodus gamma	Sardina			2						2		2			2			8	Media
Astyanax bimaculatus	Sardina			2						2		2			2			8	Media
Poptella compressa	Sardina			2						2		2			2			8	Media
Brachychalcinus nummus	Sardina			2						2		2			2			8	Media
Creagrutus muelleri	Sardina			2						2		2			2			8	Media
Astyanax henseli	Sardina			2						2		2			2			8	Media
Creagrutus kunturus	Sardina			2						2		2			2			8	Media
Bryconamericus sp.	Sardina			2						2		2			2			8	Media
Bryconops sp.	Sardina			2						2		2			2			8	Media
Bryconops caudomaculatus	Sardina			2						2		2			2			8	Media
Moenkhausia naponis	Sardina			2						2		2			2			8	Media
Moenkhausia comma	Sardina			2						2		2			2			8	Media
Moenkhausia oligolepis	Sardina			2						2		2			2			8	Media
Paragoniates alburnus	Sardina			2						2		2			2			8	Media
Hemigrammus ocelifer	Sardina			2						2		2			2			8	Media
Jupiapa anteroides	Sardina			2						2		2			2			8	Media
Charax caudimaculatus	Sardina			2						2		2			2			8	Media
Astyanax abramis	Sardina			2						2		2			2			8	Media

Microschemobrycon geisleri	Sardina			2						2		2			2			8	Media
Hypherssobrycon copelandi	Sardina			2						2		2			2			8	Media
Gymnocorymbus thayeri	Sardina			2						2		2			2			8	Media
Roeboides meyersii	Sardina			2						2		2			2			8	Media
Hemiodus microlepis	Sardina			2						2		2			2			8	Media
Serrasalmus rhombeus	Piraña			2						2		2			2			8	Media
Mylossoma duriventre	Palometa			2						2		2			2			8	Media
Gasteropelecus sternicla	Sardina			2						2		2			2			8	Media
Leporinus trifasciatus	Ratón			2						2		2			2			8	Media
Characidium fasciatum	Sardina			2						2		2			2			8	Media
Characidium etheostoma	Sardina			2						2		2			2			8	Media
Hoplias malabaricus	Guanchinche			2						2		2			2			8	Media
Copeina sp.	Sardina			2						2		2			2			8	Media
Pirrhulina brevis	Sardina			2						2		2			2			8	Media
Lebiasina elongata	Guaija			2						2		2			2			8	Media
Steindacherina argentea	Boquiche			2						2		2			2			8	Media
Lamontichthys filamentosus	Carachama			2						2		2			2			8	Media-Alta
Ancistrus occidentalis	Carachama			2						2		2			2			8	Media-Alta
Otocinclus macrospilus	Sin nombre			2						2		2			2			8	Media-Alta
Hypostomus oculeus	Carachama			2						2		2			2			8	Media-Alta
Farlowella gracilis	Pez lápiz			2						2		2			2			8	Media-Alta
Phractochephalus hemioleopterus	Bagre			2						2		2			2			8	Media
Pseudoplatistoma fasciatum	Bagre			2						2		2			2			8	Media

Rhamdia quelen	Barbudo			2						2		2			2			8	Media
Pimelodus blochii	Picalón			2						2		2			2			8	Media
Callichthys callichthys	Barbudo			2						2		2			2			8	Media
Corydoras metae	caracha			2						2		2			2			8	Media
Corydoras sp.	caracha			2						2		2			2			8	Media
Pseudotylosurus angusticeps	Pez aguja			2						2		2			2			8	Media
Crenicichla anthurus	Guavina			2						2		2			2			8	Media
Crenicichla johanna	Guavina			2						2		2			2			8	Media
Bujurquina syspilus	Vieja			2						2		2			2			8	Media
Aequidens tetramerus	Vieja			2						2		2			2			8	Media
Apistograma cruzi	Vieja			2						2		2			2			8	Media
Bujurquina moriorum	Vieja			2						2		2			2			8	Media
Cichlasoma amazonarum	Vieja			2						2		2			2			8	Media
Cichla monocolus	Guavina			2						2		2			2			8	Media
Sternopygus macrurus	Anguila			2						2		2			2			8	Media
Distocyclus conirostris	Anguila			2						2		2			2			8	Media

Fuente: Procapcon, 2022.

La tabla anterior indica el registro de cinco especies ubicadas en la categoría de sensibilidad media-alta, representando el 8,77%, el resto de las especies se distribuyen en la categoría de sensibilidad media.

10.2.16. Estado de conservación de especies

De acuerdo con el análisis de la lista de conservación de la UICN las 57 especies registradas se ubican en la categoría de No Evaluada (NE) que representa el 100% del registro total de especies. En cuanto al análisis de La Lista Roja Nacional de Peces de Agua Dulce del Ecuador las 44 especies registradas se ubican en la categoría de No Evaluada (NE) que representa el 100% del registro total de especies.

El análisis de la CITES indica que las 57 especies registradas no se ubican en ningún apéndice de conservación.

Tabla 314. Categoría de amenaza de las especies registradas en el Área de Estudio.

Familia	Especie	Nombre Común	UICN 2020	CITES 2020	Lista Nacional de Peces de Agua Dulce del Ecuador
Characidae	*Knodus gamma*	Sardina	NE	Ningún Apéndice	NE
Characidae	*Astyanax bimaculatus*	Sardina	NE	Ningún Apéndice	NE
Characidae	*Poptella compressa*	Sardina	NE	Ningún Apéndice	NE
Characidae	*Brachychalcinus nummus*	Sardina	NE	Ningún Apéndice	NE
Characidae	*Creagrutus muelleri*	Sardina	NE	Ningún Apéndice	NE
Characidae	*Astyanax henseli*	Sardina	NE	Ningún Apéndice	NE
Characidae	*Creagrutus kunturus*	Sardina	NE	Ningún Apéndice	NE
Characidae	*Bryconamericus sp.*	Sardina	NE	Ningún Apéndice	NE
Characidae	*Bryconops sp.*	Sardina	NE	Ningún Apéndice	NE
Characidae	*Bryconops caudomaculatus*	Sardina	NE	Ningún Apéndice	NE
Characidae	*Moenkhausia naponis*	Sardina	NE	Ningún Apéndice	NE
Characidae	*Moenkhausia comma*	Sardina	NE	Ningún Apéndice	NE
Characidae	*Moenkhausia oligolepis*	Sardina	NE	Ningún Apéndice	NE
Characidae	*Paragoniates alburnus*	Sardina	NE	Ningún Apéndice	NE
Characidae	*Hemigrammus ocelifer*	Sardina	NE	Ningún Apéndice	NE
Characidae	*Jupiapa anteroides*	Sardina	NE	Ningún Apéndice	NE
Characidae	*Charax caudimaculatus*	Sardina	NE	Ningún Apéndice	NE
Characidae	*Astyanax abramis*	Sardina	NE	Ningún Apéndice	NE
Characidae	*Microschemobrycon geisleri*	Sardina	NE	Ningún Apéndice	NE
Characidae	*Hypherssobrycon copelandi*	Sardina	NE	Ningún Apéndice	NE
Characidae	*Gymnocorymbus thayeri*	Sardina	NE	Ningún Apéndice	NE
Characidae	*Roeboides meyersii*	Sardina	NE	Ningún Apéndice	NE

Hemiodontidae	*Hemiodus microlepis*	Sardina	NE	Ningún Apéndice	NE
Serrasalmidae	*Serrasalmus rhombeus*	Piraña	NE	Ningún Apéndice	NE
Serrasalmidae	*Mylossoma duriventre*	Palometa	NE	Ningún Apéndice	NE
Gasteropelecidae	*Gasteropelecus sternicla*	Sardina	NE	Ningún Apéndice	NE
Anostomidae	*Leporinus trifasciatus*	Ratón	NE	Ningún Apéndice	NE
Crenuchidae	*Characidium fasciatum*	Sardina	NE	Ningún Apéndice	NE
Crenuchidae	*Characidium etheostoma*	Sardina	NE	Ningún Apéndice	NE
Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	Guanchinche	NE	Ningún Apéndice	NE
Lebiasinidae	*Copeina sp.*	Sardina	NE		NE
Lebiasinidae	*Pirrhulina brevis*	Sardina	NE	Ningún Apéndice	NE
Lebiasinidae	*Lebiasina elongata*	Guaija	NE	Ningún Apéndice	NE
Curimatidae	*Steindacherina argentea*	Boquiche	NE		NE
Loricaridae	*Lamontichthys filamentosus*	Carachama	NE	Ningún Apéndice	NE
Loricaridae	*Ancistrus occidentalis*	Carachama	NE		NE
Loricaridae	*Otocinclus macrospilus*	Sin nombre	NE	Ningún Apéndice	NE
Loricaridae	*Hypostomus oculeus*	Carachama	NE		NE
Loricaridae	*Farlowella gracilis*	Pez lápiz	NE	Ningún Apéndice	NE
Pimelodidae	*Phractochephalus hemioleopterus*	Bagre	NE	Ningún Apéndice	NE
Pimelodidae	*Pseudoplatistoma fasciatum*	Bagre	NE	Ningún Apéndice	NE
Heptapteridae	*Rhamdia quelen*	Barbudo	NE	Ningún Apéndice	NE
Heptapteridae	*Pimelodus blochii*	Picalón	NE	Ningún Apéndice	NE
Callichthydae	*Callichthys callichthys*	Barbudo	NE	Ningún Apéndice	NE
Callichthydae	*Corydoras metae*	Caracha	NE	Ningún Apéndice	NE
Callichthydae	*Corydoras sp.*	Caracha	NE	Ningún Apéndice	NE
Belonidae	*Pseudotylosurus angusticeps*	Pez aguja	NE	Ningún Apéndice	NE
Cichlidae	*Crenicichla anthurus*	Guavina	NE	Ningún Apéndice	NE
Cichlidae	*Crenicichla johanna*	Guavina	NE	Ningún Apéndice	NE
Cichlidae	*Bujurquina syspilus*	Vieja	NE	Ningún Apéndice	NE
Cichlidae	*Aequidens tetramerus*	Vieja	NE	Ningún Apéndice	NE
Cichlidae	*Apistograma cruzi*	Vieja	NE	Ningún Apéndice	NE
Cichlidae	*Bujurquina moriorum*	Vieja	NE	Ningún Apéndice	NE
Cichlidae	*Cichlasoma amazonarum*	Vieja	NE	Ningún Apéndice	NE

Cichlidae	*Cichla monocolus*	Guavina	NE	Ningún Apéndice	NE
Sternopygidae	*Sternopygus macrurus*	Anguila	NE	Ningún Apéndice	NE
Sternopygidae	*Distocyclus conirostris*	Anguila	NE	Ningún Apéndice	NE
Referencia: Estado de conservación					
Aguirre, W., F. Anaguano-Yancha, R. Burgos-Morán, C. Carrillo-Moreno, L. Guarderas, I. Jácome-Negrete, P. Jiménez-Prado, E. Laaz, F. Nugra, W. Revelo, J. Rivadeneira, V. Utreras y J. Valdiviezo-Rivera. 2019. Lista roja de los peces dulceacuícolas de Ecuador. Ministerio del Ambiente, DePaul University, Wildlife Conservation Society-Ecuador (WCS), Universidad Estatal Amazónica, Universidad Indoamérica, Instituto Quichua de Biotecnología Sacha Supai, Universidad Central del Ecuador, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede en Esmeraldas, Instituto Nacional de Pesca, Universidad del Azuay, Instituto Nacional de Pesca, Universidad Central del Ecuador, Antonio Torres, Universidad de Guayaquil e Instituto Nacional de Biodiversidad. Quito, Ecuador. Lista Roja Nacional De Peces De Agua Dulce De Ecuador, 2019.					

Fuente: Procapcon, 2022.

10.2.17. Especies endémicas

Como se ha puntualizado en otros estudios realizados en piso tropical oriental, es difícil establecer con certeza el grado de endemismo de las especies de la mayoría de los sistemas acuáticos de la Amazonía, ya que existe una falta de conocimiento sobre la biogeografía actual de los peces (Chernoff et al., 2003). Adicionalmente, los cuerpos de agua que atraviesan el sector del proyecto forman parte de la Región Ictiogeográfica Amazónica Napo Pastaza, donde no se han registrado especies que pueden ser consideradas raras o endémicas ya que las especies encontradas tienen una amplia distribución en los ríos del oriente ecuatoriano, e inclusive de sus países vecinos (Colombia y Perú). De acuerdo con este contexto en el presente estudio no se registraron especies catalogadas como endémicas.

10.2.18. Especies migratorias

Todas las especies registradas presentan migraciones cortas, especialmente estas migraciones se dan en la época de reproducción hacia arroyos donde el caudal es notoriamente inferior al de los cuerpos de agua de alta corriente que generalmente frecuentan. En estos hábitats se facilita el apareamiento, y la posterior supervivencia de los alevines (Román-Valencia, 2000). Sin embargo, en el anexo de las listas de especies se indica que no hay especies migratorias, haciendo alusión a que no existen grandes migraciones entre cuencas y subcuencas hídricas.

10.2.19. Especies sugeridas para futuros monitoreos

Como especies sugeridas para futuros monitoreos se indican las siguientes: *Lamontichthys filamentosus* (Carachama), *Ancistrus occidentalis* (Carachama), *Otocinclus macrospilus* (Sin Nombre Común), *Hypostomus oculeus* (Carachama) y *Farlowella gracilis* (Pez lápiz), (Loricariidae), estas especies presentan características singulares principalmente son de alta sensibilidad, indicadoras de ambientes acuáticos limpios, taxonomía conocida, distribución para los cuerpos de agua del piso tropical orienta, entre las principales características.

10.2.20. Uso del recurso

Las especies *Hoplias malabaricus* (Guanchiche) (Erythrinidae), *Rhamdia quelen* (Picalón) (Heptapteridae) y *Bujurquina syspilus* (Vieja), *Bujurquina moriorum* (Vieja), *Crenicichla johanna* (Guavina), *Crenicichla anthurus* (Guavina), *Aequidens tetramerus* (Vieja), (Cichlidae) tienen importancia alimenticia. También se registraron especies de peces que no tienen uso comercial, pero que son utilizadas como carnada de especies de peces más grandes como es el caso de *Astyanax bimaculatus* (Sardina), *Astyanax henseli bimaculatus* (Sardina), *Poptella compressa* (Sardina), *Creagrutus kunturus* (Sardina), *Moenkhausia naponis bimaculatus* (Sardina), *Moenkhausia comma bimaculatus* (Sardina), (Characidae) entre las principales especies.

10.2.21. Discusión

De acuerdo con Jiménez-Prado et al (2021) indica que la gran riqueza ictiológica de la Amazonía, son pocos los grupos que dominan gran parte de esta diversidad. Específicamente, dos grupos contienen el 85% de todas las especies: Characiformes y Siluriforme. En el presente estudio efectivamente sigue el patrón de dominancia de estos dos órdenes. Los Characiformes registran 34 especies, representando el 59,64% del total de las especies registradas. En cuanto al grupo de los Siluriformes se registraron 12 especies representando el 21,05% del total de especies encontradas.

FishBase, (2019), indica que la especie conocida como Guanchiche (*Hoplias malabaricus*) puede también respirar aire atmosférico. Sobrevive en ambientes casi completamente secos y anóxicos, enterrado en el lecho de barro o entre la vegetación. Esta especie fue registrada en el sector de muestreo ICT 05, caracterizado por ubicarse en sitios fragmentados y con presiones antrópicas. Aquello indica que, a pesar de existir alteraciones antrópicas en los cuerpos de agua, la adaptabilidad de ciertas especies como es el caso de Guanchiche indican la importancia de los sistemas hídricos locales.

De acuerdo con Jiménez-Prado et al (2021), los peces que viven en un determinado ecosistema acuático han adaptado sus ciclos de vida a las condiciones de ese ecosistema, lo que incluye adaptaciones, tanto a las características abióticas (fisicoquímicas), como a las bióticas (depredación, competencia, simbiosis, etc.); creando un estado de equilibrio, que es dinámico entre las condiciones de ese ambiente y la comunidad de organismos que lo habitan. De acuerdo con este contexto las poblaciones de peces registrados en los 17 cuerpos de agua del proyecto propuesto se han adaptado a los cambios de hábitats, a los períodos de menos lluvias y más lluvia, adicionalmente se han adaptado a los procesos de polución causados por las presiones antrópicas locales.

De acuerdo a Jiménez-Prado et al (2021) las actividades antrópicas alteran los ecosistemas acuáticos naturales, sea debido a la contaminación (aguas servidas, químicos, pesticidas, abonos artificiales, etc.), la deforestación (tala de bosques, construcción de caminos, colonización, pastizales, agricultura, etc.), la alteración del caudal y el cauce (proyectos hidroeléctricos, sistema de agua para cultivos, obras de infraestructura, etc.), el cultivo de especies introducidas, la sobrepesca y el uso de formas de pesca nocivas, afectan de forma directa e indirecta a las comunidades acuáticas, entre las que se encuentran los peces. Estos cambios se ven reflejados en las comunidades de peces, sobre todo en la riqueza y abundancia. Sin embargo, en el presente estudio los cuerpos 17 cuerpos de agua muestreados registran 57 especies, con un total de 690 individuos y un valor de 2,71, correlacionado con hábitats de diversidad media. Estos datos indican que a pesar de las presiones antrópicas a las que están sometidos los cuerpos de agua, estos mantienen condiciones favorables para el establecimiento de la Ictiofauna local.

Al analizar indicadores ecológicos de la riqueza, abundancia y diversidad de los 17 cuerpos de agua (con excepción del ICT 12 donde no se registró ninguna especie) se puede indicar que, para el índice Shannon, los cuerpos de agua de la zona presentan valores que están correlacionados con hábitats de diversidad media para 8 cuerpos de agua muestreados y 8 presentan valores que están correlacionados con hábitats de diversidad baja. Es decir, para este índice la diversidad general está entre media a baja. En el caso de la diversidad de Simpson 10 cuerpos de agua presentan unos valores correlacionados con baja dominancia, cuatro cuerpos de agua presentan media dominancia y dos cuerpos de agua presentan valores de dominancia alta. En un contexto general para el índice de Simpson presenta valores correlaciones con hábitats de diversidad media a alta.

Las combinaciones de similitud entre los 17 cuerpos de agua muestreados generan 134 combinaciones, de las cuales el 66,14% presentan una baja similitud y el 33,58% no presentan datos, es decir los valores son cero. Los bajos porcentajes de similitud se estarían dando por que cada cuerpo de agua está presentando poblaciones de peces particulares. También se puede atribuir que en el momento de muestreo las especies de peces que están compartiendo entre si no fueron registradas por el movimiento que estos peces tienen en sus hábitats acuáticos

A pesar del uso de las distintas técnicas de muestreo aplicada en los 17 cuerpos de agua el 100% de las especies no fueron registradas, obviamente toda técnica tiene sus limitantes por las características particulares de los cuerpos de agua del piso tropical oriental. Sin embargo, los datos indica el registro de 57 especies que es un número muy representativo, pero el índice de Chao indica una proyección de 61,29 especies, es decir este índice indica un registro adicional de 4,29 especies. Si se observa con detalle estos datos, las 4,29 especies es relativamente poca la diferencia. Por lo cual se puede indicar que las técnicas y el tiempo usado para el registró de especies fueron significativas, registrando el 93.4 de todas las especies esperadas.

10.3. CONCLUSIONES ICTIOFAUNA

Las 16 familias de peces registradas en los 17 cuerpos de agua que fueron evaluados para el proyecto propuesto son de amplia distribución de la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP). Están presentes tanto en cuerpos de agua lóticos como lenticos, presentan una excelente adaptabilidad a los cambios de los caudales, lo que les ha permitido colonizar sectores donde hay presiones antrópicas y fragmentaciones de hábitats.

Las especies registradas en los 17 cuerpo de agua que se ubica en las áreas de influencia del proyecto propuesto presentan en su mayoría hábitos diurnos, es decir en la mañana se encuentran activos, y en la noche tienden a estar pasivos o descansando. Las especies nocturnas fueron poco representativas y la mayoría corresponde a la familia Characidae que es la más diversa en los cuerpos de agua del neotrópico.

La riqueza de peces registrada en los 17 cuerpos de agua muestreados indica la presencia de 57 especie agrupadas en 16 familias y cinco órdenes. El número de individuos registrados fue de 690, es decir hay una composición y estructura ictiológica representativa de la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP) con el 5,99%.

El análisis de la abundancia relativa indica a AB= Abundante a 13 especies (22,80% del total de especies), C= Comunes a ocho especies (14,03% del total de especies), PC= Poco Común a 19 especies (33,33% del total de especies) y R=Raro con 17 especies (29,82% del total de especies). El análisis de Chao-1 indica una proyección de registro de 61,29 especies, en relación con las 57 especies inventariadas en el estudio. Aquello da la pauta de dos aspectos, la curva de acumulación de especies no se estabiliza, y se espera que en los siguientes estudios la riqueza de la ictiofauna se incremente.

El análisis de la ecología trófica de las 57 especies registradas indica el registro de cuatro nichos tróficos, de los cuales los peces omnívoros y carnívoros son los más representativos, entre los dos suman 89% de los registros. Los detritívoros y alguívoros suman 11% constituyendo en los grupos menos representativos. Observamos que en la pirámide alimenticia falta el grupo de los insectívoros, lo cual hace pensar que puede estar generándose una alteración del equilibrio trófico.

El análisis de la sensibilidad indica que de las 57 especies registradas cinco especies se ubican en la categoría de sensibilidad alta que representa el 8,77%, 28 especies se ubican en la categoría de sensibilidad media que representan el 49,12% y 24 especies de sensibilidad baja que representa el 42,10% de los registros.

El análisis del estado de conservación de la ictiofauna estuvo basado en Lista Roja Nacional de Peces de Agua Dulce del Ecuador y la Listas Rojas de la UICN, de acuerdo con la UICN las 57 especies registradas se ubican en la categoría No Evaluada (NE). Mientras tanto de acuerdo con la Lista Roja Nacional de Peces de Agua Dulce del Ecuador las 44 especies también se ubican en la categoría No Evaluadas (NE).

11.1. METODOLOGÍA APLICADA

Se estableció una metodología que permita obtener la mayor cantidad de información, para poder identificar de forma clara y eficiente el estado de los distintos puntos de muestreo. Se realizó un transecto lineal de 200m; para esto el técnico analizó el tipo de cobertura vegetal, tipo de suelo, características ecológicas y se usaron como referencias coordenadas. Se instalaron 20 estaciones de muestreo con trampas pitfall, estas fueron colocadas cada 20 m, en cada estación se colocó una trampa con heces separada con una distancia de dos metros de la trampa de carroña.

11.1.1. Sitios de muestreo cuantitativos

Tabla 315. Áreas de muestreo cuantitativo para el componente de entomofauna

CÓDIGO	LOCALIDAD	COORDENADAS WGS 84, ZONA 18S		ALTURA (MSNM)	TIPO DE VEGETACIÓN
		Este	Norte		
PME-01	Comuna Tigre Playa	353196	10023218	251.6	Bosque siempreverde de tierras bajas del aguarico Putumayo-Caquetá
		352975	10023220		
PME-Plataforma A	Comunidad Kichwa Espíritu Noteno	357503	10026202	257.0	Bosque siempreverde de tierras bajas del aguarico Putumayo-Caquetá
		357556	10026390		
PME-Plataforma B	Comuna Tigre Playa	355133	10023317	275.2	Bosque siempreverde de tierras bajas del aguarico Putumayo-Caquetá
		355042	10023476		
PME-02	Comuna Tigre Playa	354026	10022110	206.0	Bosque siempreverde de tierras bajas del aguarico Putumayo-Caquetá
		353973	10021905		
PME-Plataforma C	Precooperativa Alma Lojana	354242	10019180	255.1	Bosque siempreverde de tierras bajas del aguarico Putumay
		354302	10019070		

					o-Caquetá
PME-04	Precooperativa Alma Lojana	353906 353756	10017927 10017769	244.8	Bosque siempreverde de tierras bajas del aguarico Putumayo-Caquetá
PME-05	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1	354262 354434	10015706 10015527	343.2	Bosque siempreverde de tierras bajas del aguarico Putumayo-Caquetá
PME-Plataforma D	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1	353911 353828	10014822 10014911	289.9	Bosque siempreverde de tierras bajas del aguarico Putumayo-Caquetá
PME-09	Comunidad La Calumeña	352859 352832	10011947 10011765	304.1	Bosque siempreverde de tierras bajas del aguarico Putumayo-Caquetá
PME-Plataforma F	Comuna Tigre Playa	351672 351728	10022847 10022968	253.3	Bosque siempreverde de tierras bajas del aguarico Putumayo-Caquetá

Fuente: Procapcon, 2022.

11.1.2. Descripción de los sitios de muestreo

11.1.2.1. Puntos cuantitativos

PME-01

Sitio de muestreo localizado a una altitud de 251 m en un área de bosque secundario, con árboles que tienen una altura de entre 10-20 m, con un 70% de cobertura, sotobosque y estrato herbáceo abundante, suelo con abundante hojarasca.

Foto 229. Punto de muestreo PME-01, Comuna Tigre Playa

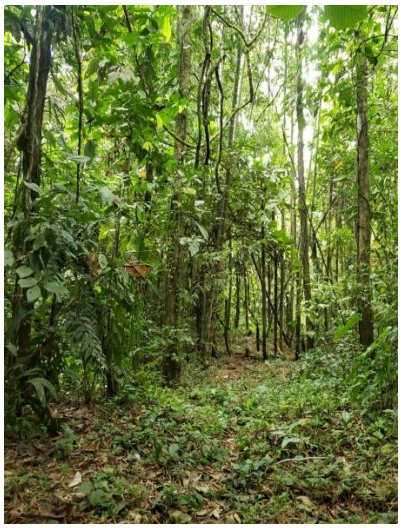


Fuente: Procapcon, 2022.

PME-Plataforma A- Comunidad Kichwa Espíritu Noteno

Sitio de muestreo localizado a una altitud de 257 m en un área de bosque secundario, con árboles que tienen una altura de entre 10-20 m, con un 65% de cobertura, sotobosque y estrato herbáceo abundante, suelo con abundante hojarasca.

Foto 230. Punto de muestreo Plataforma A



Fuente: Procapcon, 2022.

PME-Plataforma B- Comuna Tigre Playa

Sitio de muestreo localizado a 275 m.s.n.m. en un área de bosque secundario intervenido. Árboles entre los 6- 20m de altura con una cobertura del 75%, sotobosque y estrato herbáceo, helechos y palmas en crecimiento, suelo con abundante hojarasca.

Foto 231. Punto de muestreo Plataforma B



Fuente: Procapcon, 2022.

PME-02-Comuna Tigre Playa

Sitio de muestreo localizado a 206 metros de altitud, en un área de bosque secundario, tiene arboles de entre 15-25 m de altura, con una cobertura del 70%, sotobosque y vegetación herbácea abundante. Suelo con abundante hojarasca.

Foto 232. Punto de muestreo PME-02



Fuente: Procapcon, 2022.

PME-Plataforma C- Precooperativa Alma Lojana

Corresponde a un bosque secundario a 255 m.s.n.m. con árboles de 15-20 m de altura, 65% de cobertura de dosel, presencia de sotobosque y estrato herbáceo, su suelo tiene abundante hojarasca y se puede encontrar zonas abiertas dentro del bosque.

Foto 233. Punto de muestreo Plataforma C



Fuente: Procapcon, 2022.

PME-04-Precooperativa Alma Lojana

Sitio de muestreo ubicado a 244 metros de altitud, se encuentra dentro de un área de bosque secundario intervenido, tiene árboles de entre 10-20 m de altura, con una cobertura del 70%, sotobosque y vegetación herbácea abundante. Suelo con abundante hojarasca.

Foto 234. Punto de muestreo PME-04, Precooperativa Alma Lojana



Fuente: Procapcon, 2022.

PME-05- Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1

Corresponde a un bosque secundario a 343 m.s.n.m. con árboles de 15-25 m de altura, presencia de sotobosque y estrato herbáceo, la cobertura del dosel es de 70%, su suelo tiene abundante hojarasca.

Foto 235. Punto de muestreo PME-05, Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1



Fuente: Procapcon, 2022.

PME-Plataforma D- Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1

Corresponde a un bosque secundario a 289 metros de altitud, con árboles de 15-25 m de altura, presencia de sotobosque y estrato herbáceo, la cobertura del dosel es de 70%, su suelo tiene abundante hojarasca.

Foto 236. Punto de muestreo Plataforma D

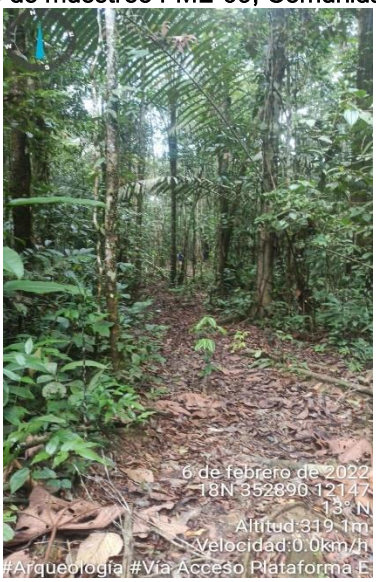


Fuente: Procapcon, 2022.

PME-09- Comunidad La Calumeña

Corresponde a un bosque secundario a 304 m de altitud, con árboles de 15-25 m de altura, presencia de sotobosque y estrato herbáceo, la cobertura del dosel es de 70%, su suelo tiene abundante hojarasca.

Foto 237. Punto de muestreo PME-09, Comunidad La Calumeña



Fuente: Procapcon, 2022.

PME-Plataforma F- Comuna tigre Playa

Corresponde a un bosque secundario a 253 m.s.n.m con árboles de 15-25 m de altura, presencia de sotobosque y estrato herbáceo, la cobertura del dosel es de 70%, su suelo tiene abundante hojarasca.

Foto 238. Punto de muestreo Plataforma F



Fuente: Procapcon, 2022.

11.1.3. Descripción de los sitios de muestreo cualitativos

Tabla 316. Áreas de muestreo cualitativo para el componente de entomofauna

CÓDIGO	LOCALIDAD	COORDENADAS WGS 84, ZONA 18S		ALTURA (MSNM)	TIPO DE VEGETACIÓN
		Este	Norte		
PCE-A	Comuna Tigre Playa	355254	10022661	276.6	Zona intervenida
		355435	10022640		
PCE-03	Comuna Tigre Playa	354070	10020053	247.6	Zona intervenida
		353972	10020232		
PCE-06		354015	10013728	272.1	

	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1	354044	10013511		Zona intervenida
PCE-07	Comunidad La Calumeña	354568	10012714	304.4	Zona intervenida
		354751	10012697		
PCE-08	Comunidad La Calumeña	353697	10012248	293.2	Zona intervenida
		353870	10012365		
PCE-B	Comunidad Nueva Esperanza	355264	10012384	297.9	Zona intervenida
		355386	10012496		
PCE-Plataforma E	Comunidad La Calumeña	352947	10011324	300.2	Zona intervenida
		352964	10011389		

Fuente: Procapcon, 2022.

11.1.4. Descripción de los sitios de muestreo

11.1.4.1. Puntos cualitativos

PCE-A

Sitio de muestreo ubicado a 276 metros de altitud, se encuentra dentro de un área de bosque secundario intervenido, tiene árboles de entre 15-25 m de altura, con una cobertura del 70%, sotobosque y vegetación herbácea abundante. Suelo con abundante hojarasca.

Foto 239. Punto de muestreo PCE-A, Comuna Tigre Playa



Fuente: Procapcon, 2022.

PCE-03

Sitio de observación ubicado a 247 m de altitud, se encuentra dentro de un área de bosque secundario, tiene árboles de entre 17-26 m de altura, con una cobertura del 70%, sotobosque y vegetación herbácea abundante. Suelo con abundante hojarasca.

Foto 240. Punto de muestreo PCE-03



Fuente: Procapcon, 2022.

PCE-06

Sitio de observación ubicado a 272 m.s.n.m., se encuentra dentro de una vía de acceso en un área de bosque secundario, tiene árboles de entre 16-25 m de altura, con una cobertura del 65%, sotobosque y vegetación herbácea abundante. Suelo con abundante hojarasca.

Foto 241. Punto de muestreo PCE-06



Fuente: Procapcon, 2022.

PCE-07

Sitio de muestreo ubicado a 304 metros de altitud, se encuentra en la vía de acceso que atraviesa un área de bosque secundario intervenido, tiene árboles de entre 10-25 m de altura, con una cobertura del 70%, sotobosque y vegetación herbácea abundante. Suelo con abundante hojarasca.

Foto 242. Punto de muestreo PCE-07



Fuente: Procapcon, 2022.

PCE-08

Sitio de muestreo ubicado a 293 metros de altitud, se encuentra dentro de la vía de acceso que atraviesa un área de bosque secundario en regeneración, tiene árboles de entre 15-20 m de altura, con una cobertura del 60%, sotobosque y vegetación herbácea abundante. Suelo con abundante hojarasca.

Foto 243. Punto de muestreo PCE-08

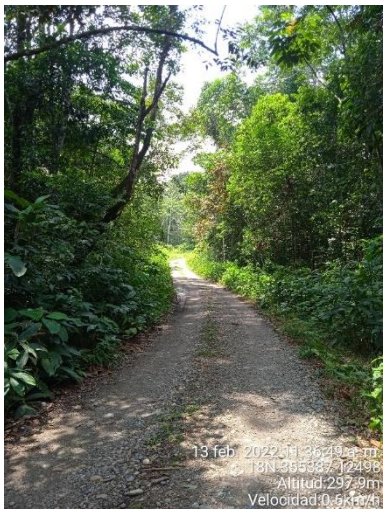


Fuente: Procapcon, 2022.

PCE-B

Sitio de muestreo ubicado a 297 metros de altitud, se encuentra dentro de la vía de acceso que atraviesa un área de bosque secundario intervenido, tiene árboles de entre 10-25 m de altura, con una cobertura del 70%, sotobosque y vegetación herbácea abundante. Suelo con abundante hojarasca.

Foto 244. Punto de muestreo PCE-B



Fuente: Procapcon, 2022.

PCE-Plataforma E

Sitio de muestreo ubicado a 300 metros de altitud, se encuentra atravesando un pastizal, dentro de un área de bosque secundario en proceso de regeneración, tiene árboles de entre 15-25 m de altura, con una cobertura del 70%, sotobosque y vegetación herbácea abundante. Suelo con abundante hojarasca.

Foto 245. Punto de muestreo Plataforma E



Fuente: Procapcon, 2022.

11.1.5. Muestreo Cuantitativo

Para recolectar los escarabajos copronecrófagos (Coleóptera: Scarabaeinae) se utilizaron trampas vivas pitfall, que consisten en tarrinas de plástico de 120 mm de diámetro por 140 mm de profundidad, colocadas a ras del suelo, de manera que los insectos ingresen en ellas (Celi & Dávalos, 2001). Posteriormente se colocaron 20 g de dos tipos de cebos: excremento humano y carroño (camarón descompuesto) suspendido en la parte alta de la tarrina, al terminar se colocó una hoja por el envés cubriendo la trampa para evitar que las lluvias inunden la trampa. Las trampas se mantuvieron activas en cada transecto durante 48 horas, luego se procedió a retirar los individuos para su posterior identificación, una vez identificados los escarabajos peloteros fueron liberados.

Foto 246. Establecimiento de las estaciones de trampas en los sitios de muestreo



Fuente: Procapcon 2022

11.1.6. Muestreo Cualitativo

En el muestreo cualitativo se empleó la técnica de observación directa y con la ayuda de una red de mano se registraron las familias y órdenes más representativos de cada localidad de estudio, con el fin de determinar un grado de afectación en el área y recoger información valiosa para el estudio.

Foto 247. Transecto de observación directa





Fuente: Procapcon 2022

11.1.7. Identificación taxonómica

Una vez colectados los individuos de cada trampa, se los separó por morfotipo encontrado, se los fotografió, con la ayuda de claves taxonómicas y guías de campo de Chamorro (2018); Chamorro (2019) se realizó la identificación a nivel de género, otras veces de especie y algunos morfotipos.

Foto 248. Trampeo de coleópteros, identificación in situ



Fuente: Procapcon, 2022.

11.1.8. Análisis de datos

La comunidad de insectos terrestres, principalmente (Coleóptera: Scarabaeinae), fue analizada usando los índices descritos a continuación con el fin de encontrar especies que indiquen la calidad del ambiente (Noriega, 2007).

Diversidad Alpha (α): Es la diversidad de especies dentro de un área o ecosistema, se expresa por número de especies presentes, se lo conoce también como diversidad local (Thukral, 2017).

Riqueza de Especies (S): Es el número total de especies presente en una comunidad (Thukral, 2017).

Abundancia de individuos (N)
Es el número de individuos por cada especie, y la abundancia relativa se refiere a la uniformidad de distribución de los individuos entre las especies de una comunidad. Dos comunidades pueden ser igualmente ricas en especies, pero pueden diferir en su abundancia relativa (Verberk, 2011).

Abundancia relativa (%)

Permite identificar aquellas especies que por su escasa representatividad en la comunidad son más sensibles a perturbaciones ambientales. El porcentaje de individuos representa a cada especie con respecto al total de individuos de todas las especies encontradas y las clasifica en cuatro categorías: Raras o sensibles, poco comunes, comunes, abundantes y dominantes (Verbek, 2011).

Tabla 317. Categorías de abundancia

FRECUENCIA	INTERPRETACIÓN
> 50 individuos	Dominante (D)
11-49 individuos	Abundantes (A)
5-10 individuos	Común (C)
2-4 individuos	Poco común (PC)
1 individuo	Rara o Sensible (R)

Fuente: Verbek 2011.

11.1.9. Curvas de Dominancia-Diversidad

La curva de dominancia-diversidad describe de forma gráfica la relación que existe entre la abundancia y las especies ordenadas en categorías desde la más a la menos abundante. Para ello se obtiene el porcentaje que representa la abundancia de cada individuo en cada punto (Pi) y en general para el área de estudio (Villareal et al, 2006).

Fórmula:

$$\boldsymbol{Pi} = \frac{\boldsymbol{n_i}}{\boldsymbol{N}}$$

11.1.10. Índices de diversidad:

11.1.10.1. Índice de Diversidad de Shannon (H):

Este índice se calcula mediante la expresión:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Donde Pi es la proporción con que cada especie aporta al total de la muestra. Toma valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos. Este índice expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies muestreadas (Gelambi, 2022). Para determinar este índice se usó el programa PAst (Paleontological Statistics v 4.03).

Tabla 318. Interpretación de los valores de diversidad de Shannon-Wiener

ÍNDICE DE SHANNON	
0,5 a 1,9	Diversidad baja
2 a 2,9	Diversidad media
3 a 5	Diversidad alta

Fuente: Pla, 2006.

11.1.10.2. Índice de Simpson

En ecología, a menudo se utiliza el índice de Simpson (entre otros índices) para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Éste toma en cuenta la cantidad de especies presentes en el hábitat, así como la abundancia de cada especie (Gelambi, 2022). Para determinar este índice se usó el programa PAst (Paleontological Statistics v 4.03).

$$D = \frac{\sum n\ (n\ -1)}{N(N-1)}$$

D= índice de Simpson
n= número total de organismos de una especie
N= número total de organismos de todas las especies

Tabla 319. Interpretación de los valores del índice de Dominancia de Simpson

ÍNDICE DE SIMPSON	
≃1	Alta dominancia, Diversidad baja
≃0	Baja dominancia, Diversidad alta

Fuente: Simpson, 1960

11.1.10.3. Curva de acumulación de especies

La curva de acumulación de especies muestra la tasa a la que nuevas especies se encuentran. Las curvas de acumulación permiten: dar fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilitar su comparación, una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables, y extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona (Gotelli y Colwell, 2001). Para realizar la curva de acumulación de especies se usó el programa RStudio v 1.4.0.

11.1.10.4. Estimador Chao 1

Este estimador se complementa con el análisis de la curva de acumulación de especies y señala que el componente comunitario total no requiere incrementar el tamaño de la muestra, debido a que se encontró el 100% de las especies esperadas.

$$\text{Chao1} = S + \frac{a^2}{2b}$$

Donde S es el número de especies en una muestra, a es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra y b es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra. Como se conoce, existen muchas especies que solo están representadas por pocos individuos en una muestra (especies raras), comparadas con las especies comunes, las cuales están representadas por numerosos individuos. El estimador Chao 1 se basa en la presencia de especies raras, es decir, se requiere conocer cuántas especies están representadas por un individuo en la muestra (singletons) y cuántas especies están representadas por exactamente dos individuos (doubletons) (Escalante-Espinosa, 2003).

Para determinar el estimador Chao 1 se usó el programa PAst (Paleontological Statistics v 4.03) y para realizar los gráficos complementarios se usó el programa EstimateS v 8.2.0.

11.1.10.5. Estimador Chao 2

Chao 2 es el estimador basado en la incidencia. Esto quiere decir que necesita de datos de presencia-ausencia de una especie en una muestra dada, es decir, solo si está la especie y cuántas veces está esa especie en el conjunto de muestras:

$$S_{est} = S_{obs} + (L^2/2M)$$

donde: L es el número de especies que ocurren solo en una muestra (especies únicas), y M es el número de especies que ocurren en exactamente dos muestras (especies dobles o duplicadas) (Verberk, 2011). Para determinar el estimador Chao 2 se usó el programa PAst (Paleontological Statistics v 4.03) y para realizar los gráficos complementarios se usó el programa EstimateS v 8.2.0.

11.1.11. Diversidad beta (β)

Se calculó la diversidad Beta para comparar las comunidades encontradas entre los sitios muestreados, para esto se realizó un análisis de similitud de Jaccard (Moreno 2001); se utilizó el programa PAST versión 2.09 (Hammer et al. 2001).

11.1.11.1. Análisis del coeficiente de Jaccard (J):

El índice de Jaccard se basa en la relación presencia-ausencia entre el número de especies comunes en dos áreas o comunidades y en el número total de especies (Kent y Coker, 1992).

Este índice se expresa de la siguiente manera:

$$IS_J = [c / (a+b+c)]100$$

Donde IS_J = Índice de Semejanza de Jaccard, a = número de especies exclusivas de la comunidad A, b = número de especies exclusivas de la comunidad B, y c = número de especies comunes para ambas comunidades. El índice nos indica el porcentaje de semejanza entre las comunidades comparadas (Kent y Coker, 1992).

11.1.12. Aspectos Ecológicos

11.1.12.1. Grupo funcional

Busca clasificar a cada especie presente de acuerdo con los roles que cumplen en el ecosistema, por ejemplo, los escarabajos de la familia Scarabaeidae) se clasifican en tres grupos funcionales que son: Telecópridos o rodadores, que relocalizan su alimento para evitar la competencia, Paracópridos, relocalizan su alimento bajo la masa de estiércol y Endocópridos, que se alimentan dentro de la masa de estiércol (Celi y Dávalos, 2001; Chamorro et al., 2019).

11.1.12.2. Nicho trófico

Se toma en cuenta los criterios de clasificación para nichos tróficos o grupos funcionales utilizados por Halffter y Edmonds, (1982), los escarabajos estercoleros son clasificados en tres categorías: (1) escarabajos cavadores o paracópridos, (2) escarabajos rodadores o telecópridos y (3) escarabajos moradores o endocópridos.

11.1.13. Índices de conservación

11.1.13.1. Estado de conservación

Estatus con el que se clasifican para las especies según su grado de vulnerabilidad que presentan en los ecosistemas, está información es proporcionada por la base de datos de la UICN (2021). La información relacionada al estatus de conservación en la Amazonía ecuatoriana es muy limitada y las especies no han sido evaluadas.

11.1.13.2. Especies sensibles

Son aquellas que están estrechamente relacionadas a un tipo de hábitat o cuyo rango de distribución es muy limitado son muy sensibles a disturbios en el ambiente (Catalá., 2011).

11.1.13.3. Especies indicadoras

A nivel de especies, los indicadores ecológicos más comúnmente utilizados son las especies sucedáneas, las cuales han sido empleadas con diferentes funciones, desde señalar cambios ambientales o poblacionales, hasta atraer la atención pública para el desarrollo de programas de conservación (Catalá, 2011).

11.1.13.4. Sensibilidad de especies

Para la determinación de la sensibilidad de especies de flora, se utilizó la metodología establecida por Domus, 2009; donde se desarrolló un esquema de calificación basada en varias variables

bióticas donde se establecen valores de puntuación de diversos criterios evaluados por cada especie. Las especies de alta sensibilidad son aquellas que tienen un puntaje mayor o igual a 11. La sensibilidad media corresponde a las especies con un puntaje entre 6 a 10, las especies con un puntaje entre 1 a 5 son categorizadas como especies de baja sensibilidad y aquellas con un puntaje de 0 son consideradas como no sensibles (Domus, 2009).

Tabla 320. Criterios biológicos para la determinación de la sensibilidad

Criterios	Descripción			Puntuación
	(UICN) y nacional (Libro Rojo			
Estatus de protección	Nivel de protección que puede recaer en una especie, definido por la categorización de especies amenazadas internacionalmente	Nivel de protección	Estatus de protección más alto (6)	6
			Estatus de protección más bajo (cero) con las especies sin estatus de protección	0
Criterios	**Descripción**			**Puntuación**
Distribución geográfica	El criterio de distribución geográfica se define en tres niveles, los que están referidos al rango de distribución que presenta cada una de las especies.	Local	Endemismo local	5
		Regional	Distribución en Sudamérica	2
		Amplia	Ampliamente distribuida	0
Uso local	Se define también en tres niveles: Uso permanente, uso estacional y especies sin uso.	Permanente	Usada durante todo el año o frecuentemente	2
		Estacional	Usado estacionalmente o solo ocasionalmente	1
		Ninguno	No usada, o muy raramente usada	0
Movilidad	El criterio de movilidad está relacionado con la habilidad del organismo para moverse o huir (escapar) a consecuencia de un disturbio en su hábitat natural.	Inmóvil	Animales pequeños con una limitada habilidad para huir desde sus zonas de refugios (Reptiles, anfibios y mamíferos pequeños) y plantas.	2 (Fauna) 1 Flora
		Móvil	En el caso de aves y mamíferos grandes, como los felinos y camélidos, que pueden escapar fácilmente de los lugares perturbados.	0

Fuente: Domus Consultoría Ambiental SAC, 2009

Tabla 321. Criterios de sensibilidad para las especies de entomofauna

Suma de los valores de sensibilidad	
PUNTUACIÓN	SENSIBILIDAD
1 a 5	Baja
6 a 10	Media
11 a más	Alta

Fuente: Domus Consultoría Ambiental SAC, 2009

11.1.14. Índices comparativos clúster

Se centra en agrupar a los individuos o variables de una muestra con características similares, siendo al mismo tiempo distintas a los miembros de otros grupos (Cabarcos, 2015).

11.1.15. Esfuerzo de muestreo

Tabla 322. Determinación del esfuerzo de muestreo

CÓDIGO	LOCALIDAD	TIPO DE MUESTREO	TRAMPAS PITFALL	HORAS POR DÍA	NÚMERO DE DÍAS	TOTAL, HORAS
PME-01	Comuna Tigre Playa	Cuantitativo	20	24	2	960
PME-Plataforma A	Comunidad Kichwa Espíritu Noteno	Cuantitativo	20	24	2	960
PME-Plataforma B	Comuna Tigre Playa	Cuantitativo	20	24	2	960
PME-02	Comuna Tigre Playa	Cuantitativo	20	24	2	960
PME-Plataforma C	Precooperativa Alma Lojana	Cuantitativo	20	24	2	960
PME-04	Precooperativa Alma Lojana	Cuantitativo	20	24	2	960
PME-05	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1	Cuantitativo	20	24	2	960
PME-Plataforma D	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1	Cuantitativo	20	24	2	960
PME-09	Comunidad La Calumeña	Cuantitativo	20	24	2	960
PME-Plataforma F	Comuna Tigre Playa	Cuantitativo	20	24	2	960
PCE-A	Comuna Tigre Playa	Cualitativo	–	2	1	2
PCE-03	Comuna Tigre Playa	Cualitativo	–	2	1	2
PCE-06	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1	Cualitativo	–	2	1	2
PCE-07	Comunidad La Calumeña	Cualitativo	–	2	1	2
PCE-08	Comunidad La Calumeña	Cualitativo	–	2	1	2
PCE-B	Comunidad Nueva esperanza	Cualitativo	–	2	1	2
PCE-Plataforma E	Comunidad La Calumeña	Cualitativo	–	2	1	2

Fuente: Procapcon, 2022.

11.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

11.2.1. Estado actual del área

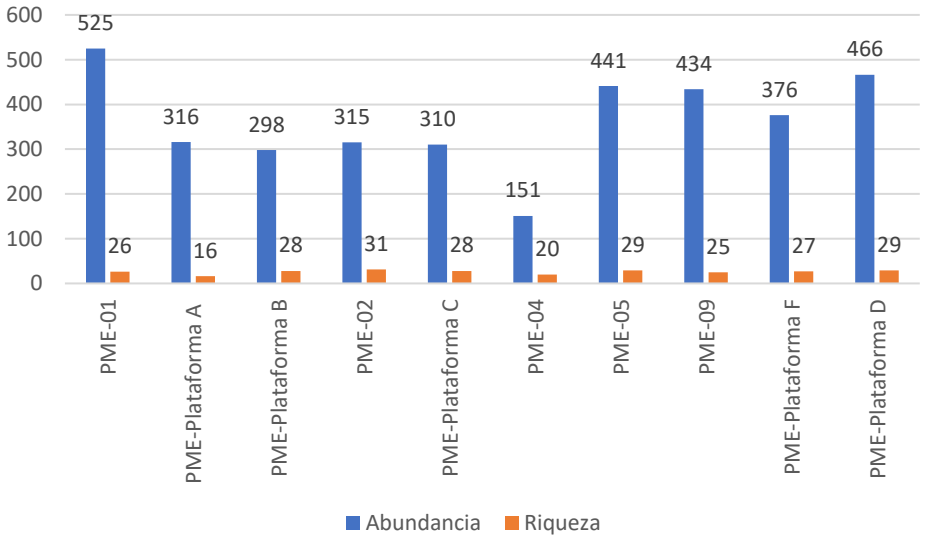
El área de estudio se encontraba dentro del Bloque 90-Sahino, las vías de acceso al bloque son de segundo orden, principalmente es transitada por buses y camiones. El tipo de bosque es secundario, tiene zonas intervenidas, la cobertura de dosel entre 60-75%, los árboles alcanzan los 15-25 metros, dentro del área existe tala selectiva, los habitantes de las comunidades suelen cazar animales silvestres, especialmente en las zonas indígenas.

11.2.2. Análisis estadísticos

11.2.2.1. Diversidad alfa

En general para el área de estudio (Bloque 90-Sahino) se registraron 3632 individuos y 47 especies, estos pertenecientes a especies de la familia Scarabidae del orden Coleoptera. En PME-01 se registraron 525 individuos de 26 diferentes especies. Seguido, el punto de monitoreo biótico PME-Plataforma A se registraron 316 individuos de 16 especies. En PME-Plataforma B se registró 298 individuos pertenecientes a 28 especies, en el sitio PME-02 se registraron 31 especies con una abundancia de 315. En PME-Plataforma C se registró 310 individuos y 28 especies. En PME-04 se registró una abundancia de 151 individuos distribuidos en 20 especies de escarabajos peloteros, en PME-05 encontramos 29 especies y 441 individuos, el punto PME-09 hallamos 434 individuos distribuidos en 25 especies, el punto PME-Plataforma F se encontraron 376 individuos y 27 especies. Finalmente, en PME-Plataforma D hallamos 466 individuos distribuidos en 29 especies.

Figura 262. Histograma de la Riqueza-abundancia de los puntos de muestreo (Sahino-Bloque 90).



Fuente: Procapcon 2022

Tabla 323. Especies de escarabajos copronecrófagos registrados en Sahino-Bloque 90.

Especies	Nombre común	PME-01	PME-Plataforma A	PME-Plataforma B	PME-02	PME-Plataforma C	PME-04	PME-05	PME-09	PME-Plataforma F	PME-Plataforma D
Ateuchus sp	Escarabajo cavador	7	0	9	18	2	0	2	7	11	15
Canthidium (Canthidium) orbiculatum	Escarabajo cavador	11	6	4	1	17	4	12	9	0	2

Canthidium funebre	Escarabajo cavador	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Canthidium sp.1	Escarabajo cavador	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2
Canthidium sp.2	Escarabajo cavador	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Canthon (Glaphyrocanthon) luteicollis	Escarabajo rodador	12	0	0	3	2	0	0	7	0	11
Canthon aff. gerstackerii	Escarabajo rodador	0	0	0	1	9	0	0	0	0	2
Canthon fulgidius	Escarabajo rodador	50	0	4	9	5	0	76	14	7	65
Canthon semiopacus	Escarabajo rodador	8	0	16	2	3	2	27	9	10	19
Canthon sp.	Escarabajo rodador	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Coprophanaeus (Coprophanaeus) ohausi	Escarabajo cavador	0	4	0	0	0	5	0	0	0	0
Coprophanaeus (Coprophanaeus) telamon	Escarabajo cavador	59	78	10	31	33	6	20	35	39	12
Deltochilum (Calhyboma) carinatum	Escarabajo rodador	16	0	9	11	6	2	22	5	3	17
Deltochilum (Deltohyboma) crenulipes	Escarabajo rodador	73	77	37	55	16	8	86	146	59	170
Deltochilum (Hybomidium) orbignyi amazonicum	Escarabajo rodador	9	14	24	10	6	9	9	5	16	4
Deltochilum orbiculare	Escarabajo rodador	3	0	0	0	0	0	5	0	0	0
Deltochilum sp.	Escarabajo rodador	0	0	0	23	0	0	1	3	0	1
Dichotomius (Dichotomius) mamillatus	Escarabajo cavador	34	32	7	3	2	6	2	2	20	5
Dichotomius (Dichotomius) ohausi	Escarabajo cavador	21	14	15	8	7	4	3	6	27	7
Dichotomius (Dichotomius) podalirius	Escarabajo cavador	0	0	1	1	0	0	3	0	0	0
Dichotomius affin. problematicus	Escarabajo cavador	1	2	0	6	3	3	1	2	0	1
Dichotomius compresicollis	Escarabajo cavador	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Dichotomius quadrilobatus	Escarabajo cavador	4	0	3	5	3	0	2	3	5	2
Dichotomius quinquelobatus	Escarabajo cavador	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Dichotomius robustus	Escarabajo cavador	0	0	4	0	0	11	0	0	0	0
Eurysternus caribeus	Escarabajo morador	12	43	7	0	2	1	3	3	24	2
Eurysternus cayennensis	Escarabajo morador	18	0	24	37	10	0	18	7	21	20
Eurysternus hamaticollis	Escarabajo morador	8	0	7	2	2	1	2	0	5	0
Eurysternus hypocrita	Escarabajo morador	34	4	31	20	49	67	30	95	18	27
Eurysternus wittmerorum	Escarabajo morador	18	0	0	1	0	2	0	0	11	0
Ontherus diabolicus	Escarabajo morador	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Ontherus sp.	Escarabajo morador	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
Onthophagus (Onthophagus) basicarinatus	Escarabajo cavador	16	1	8	1	3	0	5	0	6	0

Onthophagus (Onthophagus) xanthomerus	Escarabajo cavador	0	0	0	2	4	0	0	0	13	1
Onthophagus onorei	Escarabajo cavador	0	0	3	0	0	0	12	0	0	9
Onthophagus osculatii	Escarabajo cavador	24	0	2	0	11	0	0	0	15	0
Onthophagus transisthmius	Escarabajo cavador	0	0	0	2	0	0	1	0	0	2
Oxysternon (Oxysternon) conspicillatum	Escarabajo cavador	14	18	24	7	13	0	20	2	2	22
Oxysternon (Oxysternon) silenus smaragdinum	Escarabajo cavador	1	15	1	2	4	6	1	0	0	2
Phanaeus bispinus	Escarabajo cavador	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Phanaeus chalcomelas	Escarabajo cavador	8	2	2	2	10	6	4	3	10	3
Scybalocanthon arnaudi	Escarabajo rodador	47	0	5	18	4	2	18	61	23	10
Sylvicanthon bridarollii	Escarabajo rodador	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Sylvicanthon edmondsi	Escarabajo rodador	0	0	38	17	74	2	0	1	5	0
Sylvicanthon proseni	Escarabajo rodador	17	0	1	13	8	4	51	4	14	30
Uroxys sp1	Escarabajo cavador	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
Uroxys sp2	Escarabajo cavador	0	0	0	2	2	0	4	2	0	2

Fuente: Procapcon 2022

11.2.2.2. Índices diversidad Bloque 90-Sahino

En cuanto al índice de Shannon-Wiener, podemos observar un valor de 3,013 que está relacionado con hábitats de diversidad alta y el índice de Simpson (1-D) es de 0.922 que estaría correlacionado con hábitats de baja dominancia a nivel general para el Bloque 90-Sahino. A través de la evaluación de la fase de campo, se pudo constatar que la zona estaba constituida por amplias zonas con cambio de uso de suelo, particularmente para la apertura de vías de segundo y tercer orden para la extracción maderera, este factor fue identificado en mayor medida en la zona sur del Bloque 90-Sahino en las comunidades colonas de la Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1, Comunidad La Calumeña y Comunidad Nueva Esperanza, en la zona centro Norte, se evidenciaron zonas mejor conservadas por pertenecer en su mayoría a comunas indígenas donde la presencia de extracción maderera no era tan evidente debido a la complejidad de acceso hasta sus territorios. Se puede establecer que el área del Bloque Sahino se encuentra en estado medio de conservación.

Tabla 324. Índices de diversidad general en Sahino-Bloque 90.

ÍNDICE DE SHANNON			Valor	INTERPRETACIÓN SEGÚN PLA (2006)
			0,5 a 1,9	Diversidad baja
			2 a 2,9	Diversidad media
			3 a 5	Diversidad alta
LOCALIDAD	RIQUEZA	ABUNDANCIA	ÍNDICE DE SHANNON	INTERPRETACIÓN
Sahino-Bloque 90	47	3632	3,013	Correlacionado con hábitats de diversidad alta
ÍNDICE DE SIMPSON			INTERPRETACIÓN SEGÚN SIMPSON (1996)	
			≃1	Alta dominancia, Diversidad baja
			≃0	Baja dominancia, Diversidad alta
LOCALIDAD	RIQUEZA	ABUNDANCIA	ÍNDICE DE DOMINANCIA DE SIMPSON	INTERPRETACIÓN

Sahino-Bloque 90	47	3632	0.0778	Correlacionado con hábitats de diversidad alta

Fuente: Procapcon 2022

11.2.3. Análisis por punto de muestreo

11.2.3.1. PME-01

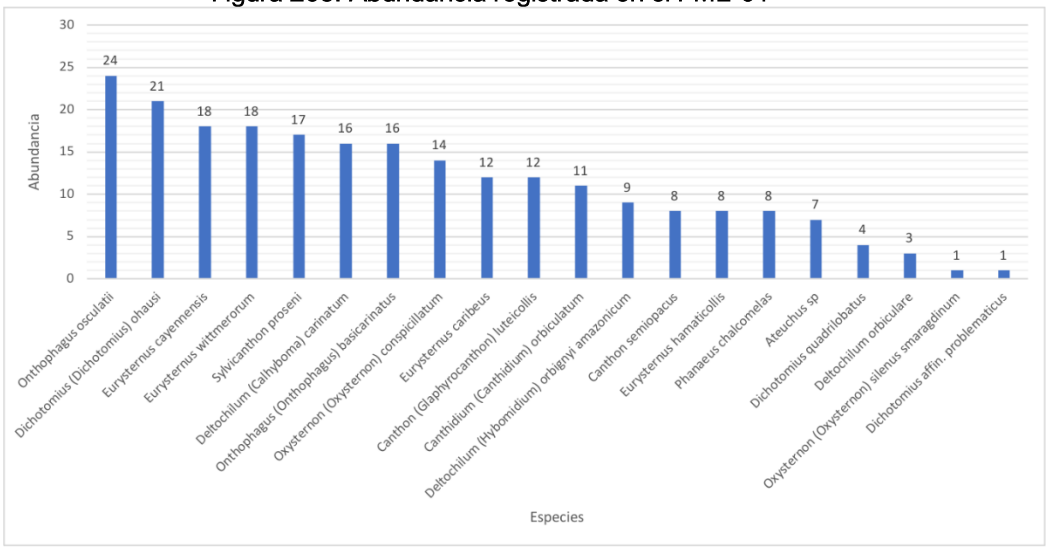
Riqueza

En PME-01 se registraron 26 especies de escarabajos copronecrófagos, estas representan 11,65% de las 223 especies de escarabajos peloteros registradas para el Ecuador (Chamorro et al., 2019).

Abundancia

En cuanto a términos de abundancia, en PME-01 se registró una abundancia de escarabajos colectados lo que representa el 14,45% de los registros en el total del área de estudio.

Figura 263. Abundancia registrada en el PME-01

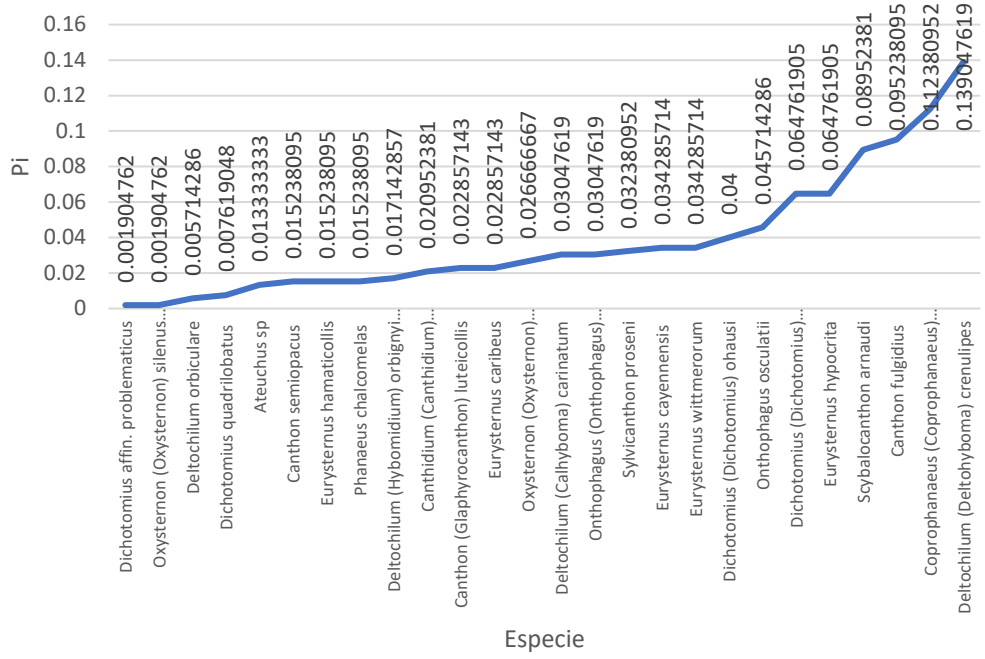


Fuente: Procapcon 2022

Dominancia-Abundancia relativa

En cuanto a la dominancia, en PME-01 se obtuvo 525 individuos de los cuales 73 muestras (Pi=0,139) pertenecen a *Deltochilum crenulipes* siendo una de las tres especies más dominantes. Seguido, la especie *Coprophaneus telamon* fue representada por 59 individuos (Pi=0,112). De *Canthon fulgidius* se registraron 50 individuos (Pi=0,095). Así mismo, estas especies pertenecen a la categoría de abundantes. En cuanto a la categoría abundante encontramos 14 especies presentes, entre ellas *Oxysternon conspicillatum.* En la categoría de poco comunes y raras se registraron dos especies respectivamente.

Figura 264. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo PME-01.



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 325. Abundancia relativa-dominancia para el punto de monitoreo PME-01.

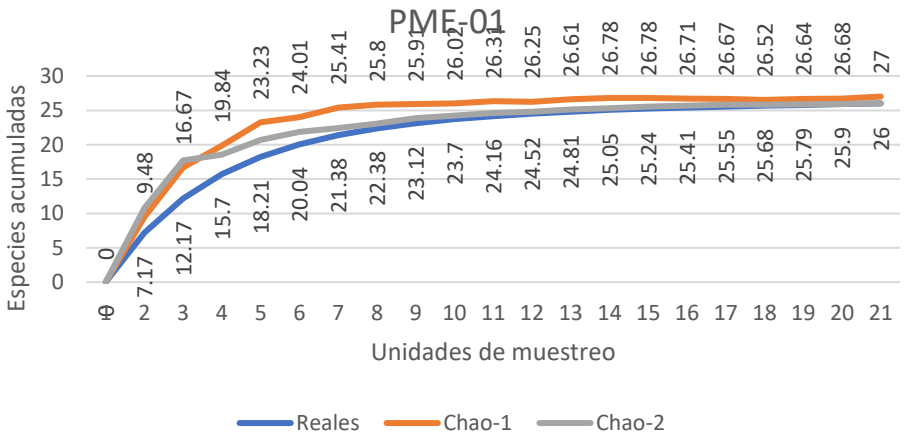
Especie	Abundancia	Pi	Abundancia relativa	Nombre común
Ateuchus sp	7	0,01333333	Común	Escarabajo cavador
Canthidium (Canthidium) orbiculatum	11	0,02095238	Abundante	Escarabajo cavador
Canthon (Glaphyrocanthon) luteicollis	12	0,02285714	Abundante	Escarabajo rodador
Canthon fulgidius	50	0,0952381	Dominante	Escarabajo rodador
Canthon semiopacus	8	0,0152381	Común	Escarabajo rodador
Coprophanaeus (Coprophanaeus) telamon	59	0,11238095	Dominante	Escarabajo cavador
Deltochilum (Calhyboma) carinatum	16	0,03047619	Abundante	Escarabajo rodador
Deltochilum (Deltohyboma) crenulipes	73	0,13904762	Dominante	Escarabajo rodador
Deltochilum (Hybomidium) orbignyi amazonicum	9	0,01714286	Común	Escarabajo rodador
Deltochilum orbiculare	3	0,00571429	Poco común	Escarabajo rodador
Dichotomius (Dichotomius) mamillatus	34	0,0647619	Abundante	Escarabajo cavador
Dichotomius (Dichotomius) ohausi	21	0,04	Abundante	Escarabajo cavador
Dichotomius affin. problematicus	1	0,00190476	Raro	Escarabajo cavador
Dichotomius quadrilobatus	4	0,00761905	Poco común	Escarabajo cavador
Eurysternus caribeus	12	0,02285714	Abundante	Escarabajo morador
Eurysternus cayennensis	18	0,03428571	Abundante	Escarabajo morador

Eurysternus hamaticollis	8	0,0152381	Común	Escarabajo morador
Eurysternus hypocrita	34	0,0647619	Abundante	Escarabajo morador
Eurysternus wittmerorum	18	0,0342857 1	Abundante	Escarabajo morador
Onthophagus (Onthophagus) basicarinatus	16	0,0304761 9	Abundante	Escarabajo cavador
Onthophagus osculatii	24	0,0457142 9	Abundante	Escarabajo cavador
Oxysternon (Oxysternon) conspicillatum	14	0,0266666 7	Abundante	Escarabajo cavador
Oxysternon (Oxysternon) silenus smaragdinum	1	0,0019047 6	Raro	Escarabajo cavador
Phanaeus chalcomelas	8	0,0152381	Común	Escarabajo cavador
Scybalocanthon arnaudi	47	0,0895238 1	Abundante	Escarabajo rodador
Sylvicanthon proseni	17	0,0323809 5	Abundante	Escarabajo rodador

Fuente: Procapcon 2022

Curva de acumulación

Figura 265. Curva de acumulación para el punto PME-01.



Fuente: Procapcon 2022

Tabla 326. Datos de la curva de acumulación para PME-01.

PME-01		
Reales	Chao-1	Chao-2
0	0	0
7,17	9,48	10,77
12,17	16,67	17,72
15,7	19,84	18,53
18,21	23,23	20,67
20,04	24,01	21,86
21,38	25,41	22,42
22,38	25,8	23,05
23,12	25,91	23,86
23,7	26,02	24,23
24,16	26,31	24,62
24,52	26,25	24,81
24,81	26,61	25,1
25,05	26,78	25,32
25,24	26,78	25,55
25,41	26,71	25,67

25,55	26,67	25,81
25,68	26,52	25,82
25,79	26,64	25,88
25,9	26,68	25,91
26	27	26,03

Fuente: Procapcon 2022

Los datos obtenidos en el PME-01 se obtuvieron 26 especies. Sin embargo, con el análisis Chao-1 se debían encontrar 27 especies y Chao-2 nos indica que llegamos al máximo de especies para este punto.

11.2.3.2. PME-Plataforma A

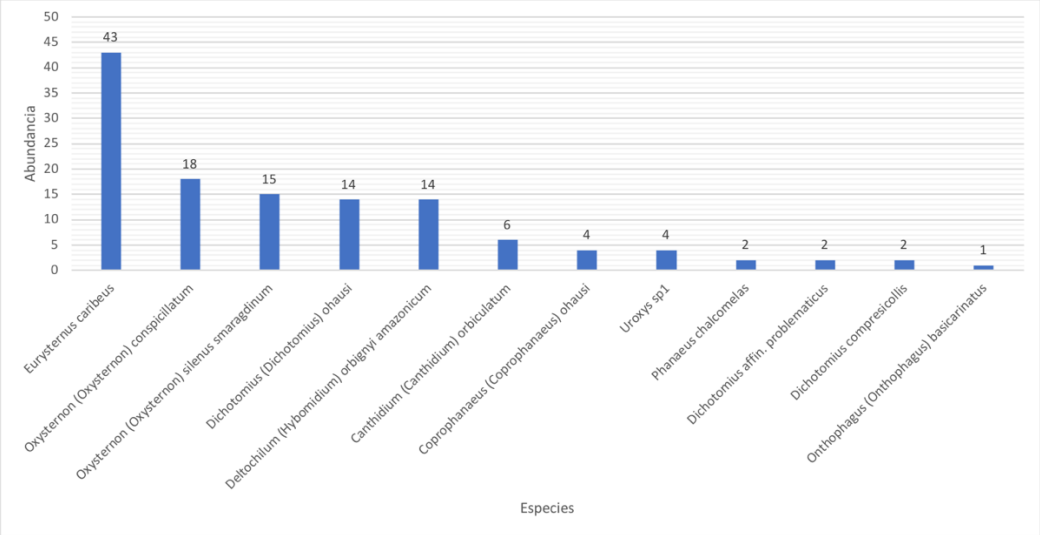
Riqueza

En este punto de muestreo se registraron 16 especies de escarabajos copronecrófagos distribuidas en 9 géneros, estas representan 7,17% de las 223 especies de escarabajos peloteros registradas para el Ecuador (Chamorro et al., 2019).

Abundancia

En cuanto a términos de abundancia, el punto de muestreo obtuvo un total de 316 escarabajos colectados lo que representa el 8,70% de los registros del total del área de estudio.

Figura 266. Abundancia de escarabajos en PME-Plataforma-A, Sahino-Bloque 90.

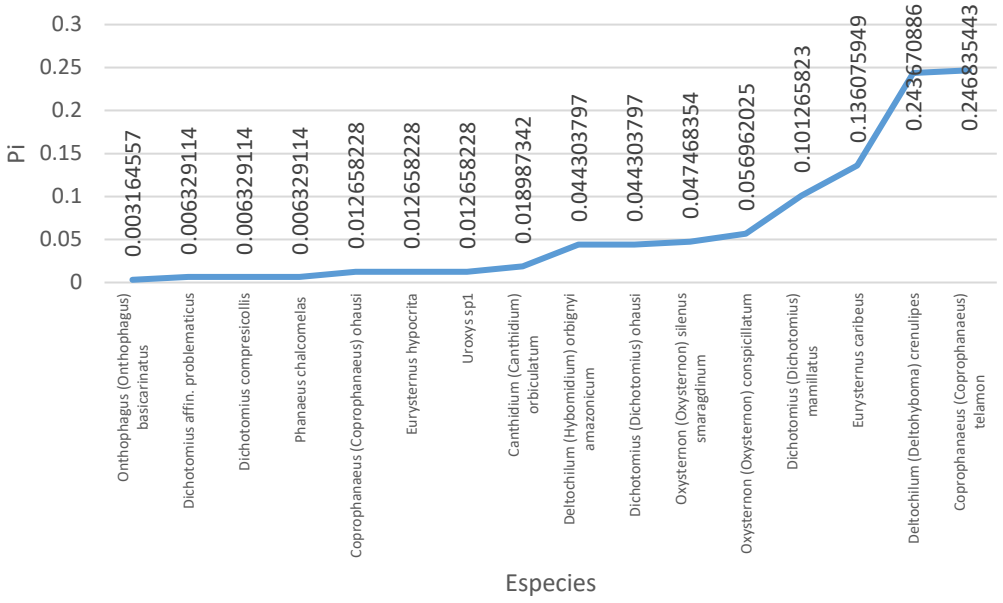


Fuente: Procapcon 2022

Dominancia-Abundancia relativa

En cuanto a la dominancia, se obtuvo 316 individuos de los cuales 78 muestras (Pi=0,246) pertenecen a *Coprophaneus telamon* y 77 individuos de la especie *Deltochilum crenulipes* (Pi=0,243) siendo las dos especies de categoría dominante. Seguido en la categoría de especies catalogada como abundantes se registró seis especies, entre ellas *Deltochilum amazonicum* (Pi=0,04), *Dichotomius mamillatus* (Pi=0,10) y *Dichotomius ohausi* (Pi=0,04). En la categoría de especies comunes se registró una especie, *Canthidium orbiculatum* representada por seis individuos (Pi=0,01). La categoría poco común se registraron seis especies, entre ellas *Dichotomius affin. problematicus* con dos individuos (Pi=0,006). Finalmente, la categoría de especies raras se registró una especie, *Onthophagus basicarinatus* la cual representa el 0,003.

Figura 267. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo PME-Plataforma-A.



Fuente: Procapcon, 2022.

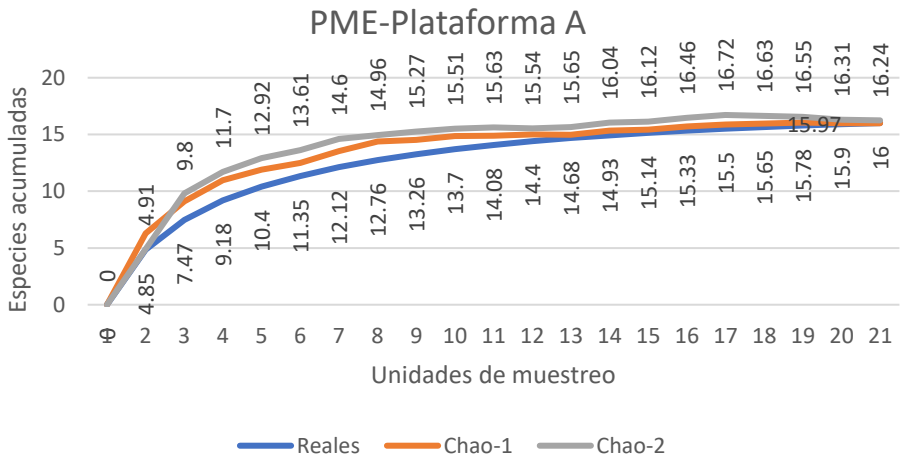
Tabla 327. Abundancia relativa-dominancia para el punto de monitoreo PME-Plataforma-A.

Especie	Abundancia	Pi	Abundancia relativa	Nombre común
Canthidium (Canthidium) orbiculatum	6	0,01898734	Común	Escarabajo cavador
Coprophanaeus (Coprophanaeus) ohausi	4	0,01265823	Poco común	Escarabajo cavador
Coprophanaeus (Coprophanaeus) telamon	78	0,24683544	Dominante	Escarabajo cavador
Deltochilum (Deltohyboma) crenulipes	77	0,24367089	Dominante	Escarabajo rodador
Deltochilum (Hybomidium) orbignyi amazonicum	14	0,0443038	Abundante	Escarabajo rodador
Dichotomius (Dichotomius) mamillatus	32	0,10126582	Abundante	Escarabajo cavador
Dichotomius (Dichotomius) ohausi	14	0,0443038	Abundante	Escarabajo cavador
Dichotomius affin. problematicus	2	0,00632911	Poco común	Escarabajo cavador
Dichotomius compresicollis	2	0,00632911	Poco común	Escarabajo cavador
Eurysternus caribeus	43	0,13607595	Abundante	Escarabajo morador
Eurysternus hypocrita	4	0,01265823	Poco común	Escarabajo morador
Onthophagus (Onthophagus) basicarinatus	1	0,00316456	Raro	Escarabajo cavador
Oxysternon (Oxysternon) conspicillatum	18	0,05696203	Abundante	Escarabajo cavador
Oxysternon (Oxysternon) silenus smaragdinum	15	0,04746835	Abundante	Escarabajo cavador
Phanaeus chalcomelas	2	0,00632911	Poco común	Escarabajo cavador
Uroxys sp1	4	0,01265823	Poco común	Escarabajo cavador

Fuente: Procapcon 2022

Curva de acumulación

Figura 268. Curva de acumulación para el punto Plataforma-A.



Fuente: Procapcon 2022

Tabla 328. Datos de la curva de acumulación para el punto Plataforma-A.

PME-Plataforma A		
Reales	Chao-1	Chao-2
0	0	0
4,85	6,3	4,91
7,47	9,12	9,8
9,18	10,98	11,7
10,4	11,91	12,92
11,35	12,5	13,61
12,12	13,54	14,6
12,76	14,38	14,96
13,26	14,53	15,27
13,7	14,87	15,51
14,08	14,89	15,63
14,4	15,01	15,54
14,68	14,98	15,65
14,93	15,33	16,04
15,14	15,43	16,12
15,33	15,7	16,46
15,5	15,87	16,72
15,65	15,97	16,63
15,78	16,05	16,55
15,9	15,98	16,31
16	16	16,24

Fuente: Procapcon 2022

Para el punto de monitoreo PME-Plataforma A se encontraron 16 especies y con esta información se pudo analizar Chao 1 y 2, estos análisis reflejaron que se obtuvo el máximo de especies para este punto de muestreo.

11.2.3.3. PME-Plataforma B

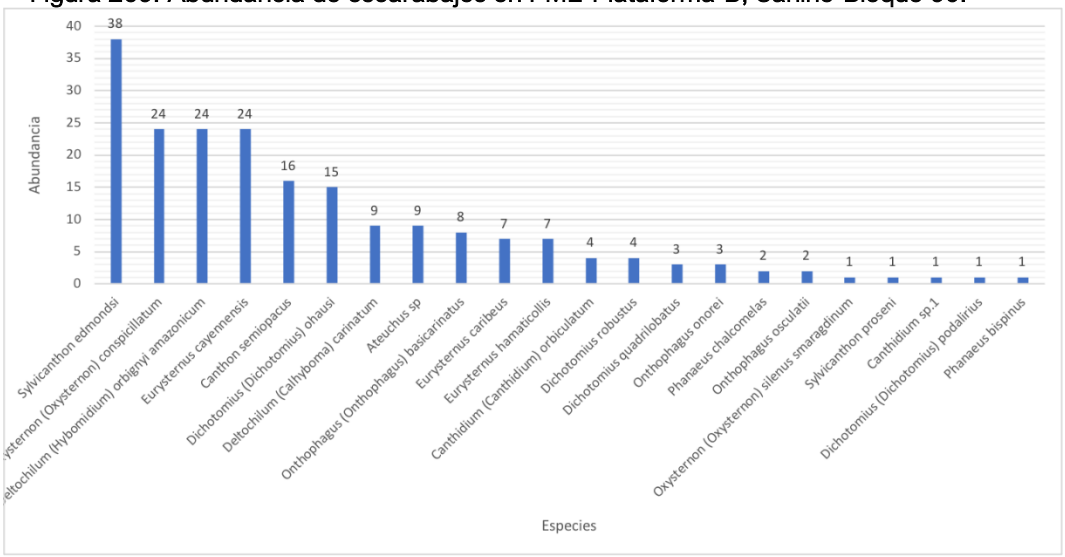
Riqueza

En este punto de muestreo se registraron 26 especies de escarabajos copronecrófagos, estas representan 12,55% de las 223 especies de escarabajos peloteros registradas para el Ecuador (Chamorro et al., 2019).

Abundancia

En cuanto a la abundancia, el punto de muestreo obtuvo un total de 298 individuos colectados lo que representa el 8,20% de los registros del total del área de estudio.

Figura 269. Abundancia de escarabajos en PME-Plataforma-B, Sahino-Bloque 90.

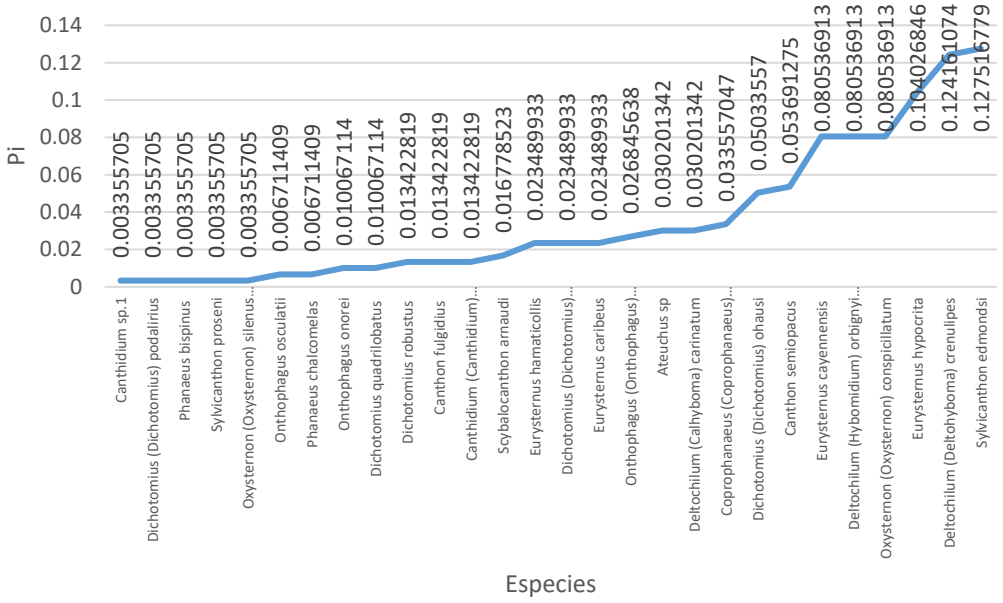


Fuente: Procapcon 2022

Dominancia-Abundancia relativa

La dominancia, se describe: 298 individuos de los cuales 8 especies están catalogadas como abundantes, entre ellas *Sylvicanthon edmondsi* (Pi=0,12), *Deltochilum crenulipes* (Pi=0,12) y *Eurysternus hypocrita* (Pi=0,10). De igual manera 8 especies pertenecen a la categoría común, entre ellas: *Scybalocanthon arnaudi* (Pi=0,016) y *Dichotomius mamillatus* (Pi=0,02), la categoría poco común está conformada por 7 especies, entre ellas *Onthophagus osculatii* (Pi=0,006) y *Phanaeus chalcomelas* (Pi=0,006). Finalmente, existen 5 especies raras como *Phanaues bispinus* (Pi=0,003) y Oxysternon silenus (Pi=0,003).

Figura 270. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo PME-Plataforma-B.



Fuente: Procapcon, 2022.

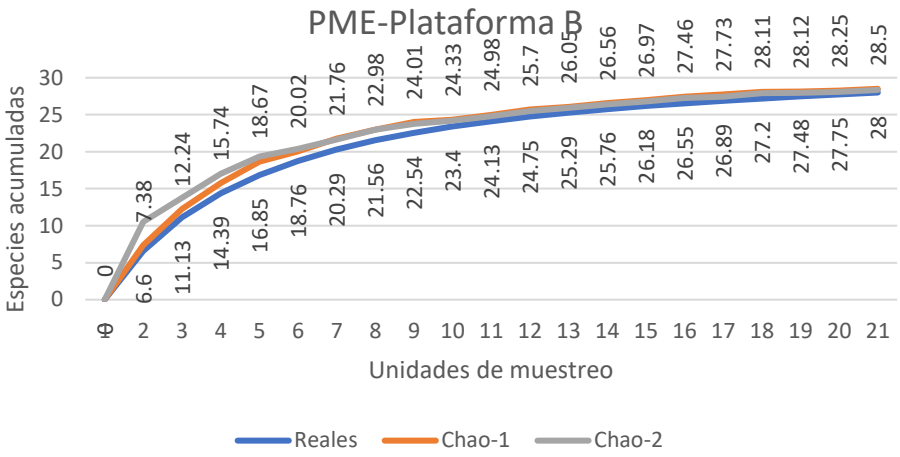
Tabla 329. Abundancia relativa-dominancia para el punto de monitoreo PME-Plataforma-B.

Especie	Abundancia	Pi	Abundancia relativa	Nombre común
Ateuchus sp	9	0,03020134	Común	Escarabajo cavador
Canthidium (Canthidium) orbiculatum	4	0,01342282	Poco común	Escarabajo cavador
Canthidium sp.1	1	0,0033557	Raro	Escarabajo cavador
Canthon fulgidius	4	0,01342282	Poco común	Escarabajo rodador
Canthon semiopacus	16	0,05369128	Abundante	Escarabajo rodador
Coprophanaeus (Coprophanaeus) telamon	10	0,03355705	Común	Escarabajo cavador
Deltochilum (Calhyboma) carinatum	9	0,03020134	Común	Escarabajo rodador
Deltochilum (Deltohyboma) crenulipes	37	0,12416107	Abundante	Escarabajo rodador
Deltochilum (Hybomidium) orbignyi amazonicum	24	0,08053691	Abundante	Escarabajo rodador
Dichotomius (Dichotomius) mamillatus	7	0,02348993	Común	Escarabajo cavador
Dichotomius (Dichotomius) ohausi	15	0,05033557	Abundante	Escarabajo cavador
Dichotomius (Dichotomius) podalirius	1	0,0033557	Raro	Escarabajo cavador
Dichotomius quadrilobatus	3	0,01006711	Poco común	Escarabajo cavador
Dichotomius robustus	4	0,01342282	Poco común	Escarabajo cavador
Eurysternus caribeus	7	0,02348993	Común	Escarabajo morador
Eurysternus cayennensis	24	0,08053691	Abundante	Escarabajo morador
Eurysternus hamaticollis	7	0,02348993	Común	Escarabajo morador
Eurysternus hypocrita	31	0,10402685	Abundante	Escarabajo morador
Onthophagus (Onthophagus) basicarinatus	8	0,02684564	Común	Escarabajo cavador
Onthophagus onorei	3	0,01006711	Poco común	Escarabajo cavador
Onthophagus osculatii	2	0,00671141	Poco común	Escarabajo cavador
Oxysternon (Oxysternon) conspicillatum	24	0,08053691	Abundante	Escarabajo cavador
Oxysternon (Oxysternon) silenus smaragdinum	1	0,0033557	Raro	Escarabajo cavador
Phanaeus bispinus	1	0,0033557	Raro	Escarabajo cavador
Phanaeus chalcomelas	2	0,00671141	Poco común	Escarabajo cavador
Scybalocanthon arnaudi	5	0,01677852	Común	Escarabajo rodador
Sylvicanthon edmondsi	38	0,12751678	Abundante	Escarabajo rodador
Sylvicanthon proseni	1	0,0033557	Raro	Escarabajo rodador

Fuente: Procapcon 2022

Curva de acumulación

Figura 271. Curva de acumulación para el punto PME-Plataforma-B.



Fuente: Procapcon 2022

Tabla 330. Datos de la curva de acumulación para el punto PME-Plataforma-B.

0		
Reales	Chao-1	Chao-2
0	0	0
6,6	7,38	10,54
11,13	12,24	13,76
14,39	15,74	17,02
16,85	18,67	19,33
18,76	20,02	20,4
20,29	21,76	21,62
21,56	22,98	22,99
22,54	24,01	23,78
23,4	24,33	24,18
24,13	24,98	24,78
24,75	25,7	25,48
25,29	26,05	25,91
25,76	26,56	26,42
26,18	26,97	26,78
26,55	27,46	27,26
26,89	27,73	27,46
27,2	28,11	27,9
27,48	28,12	27,97
27,75	28,25	28,11
28	28,5	28,35

Fuente: Procapcon 2022

En el punto de monitoreo PME-Plataforma B se registraron 28 especies, y el índice Chao-1 refleja que se debía obtener 28,5 aproximando a 29, esto quiere decir que tan solo faltó una especie para llegar al máximo de registros.

11.2.3.4. PME-02

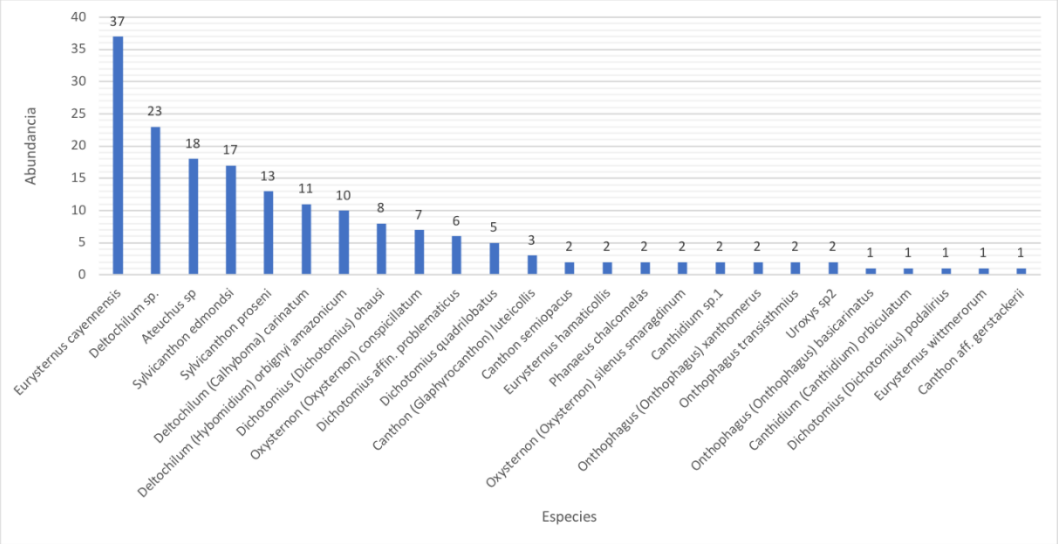
Riqueza

En este punto de muestreo se registraron 31 especies de escarabajos copronecrófagos, estas representan 13,9% de las 223 especies de escarabajos peloteros registradas para el Ecuador (Chamorro et al., 2019).

Abundancia

En cuanto a la abundancia, el punto de muestreo obtuvo un total de 315 individuos colectados lo que representa el 8,67% de los registros del total del área de estudio.

Figura 272. Abundancia de escarabajos en PME-02, Bloque 90-Sahino.

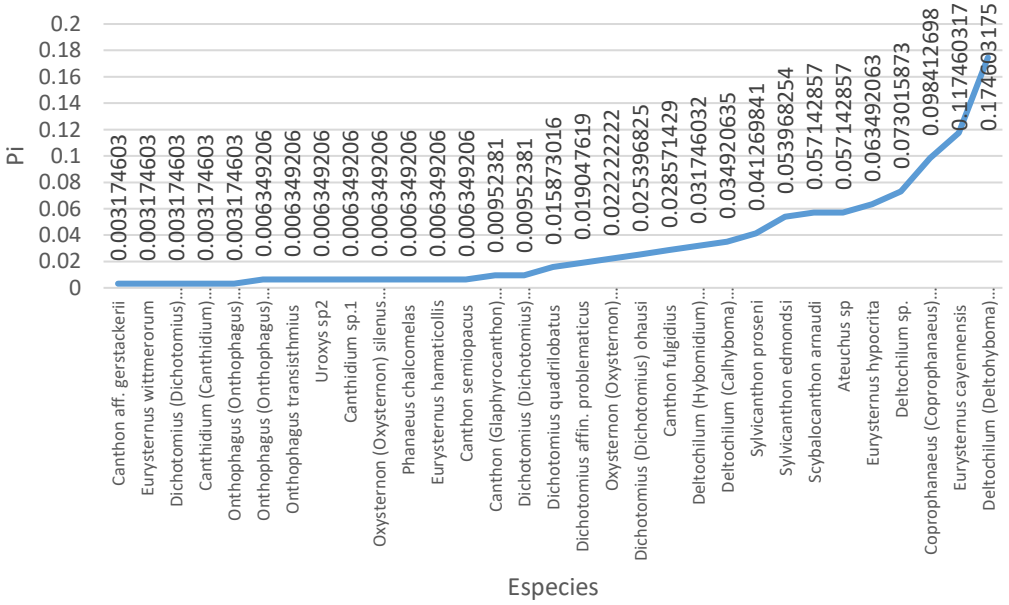


Fuente: Procapcon 2022

Dominancia-Abundancia relativa

En cuanto a la dominancia de este punto, se encontró una especie catalogada como dominante *Deltochilum crenulipes* con 55 individuos (Pi=0,17), 9 especies en la categoría de abundantes como *Deltochilum carinatum* (Pi=0,034), *Ateuchus sp.* (Pi=0,05), 6 especies en la categoría común como *Oxysternon conspicillatum* (Pi=0,022) y *Dichotomius quadrilobatus* (Pi= 0,015), dentro de la categoría poco común se encuentran 10 especies como *Uroxys sp*. (Pi=0,006) y *Onthophagus transisthmius* (Pi=0,006), en la categoría de raro se encuentran 5 especies como *Canthon affin. gerstackerii* (Pi=0,003) y *Eurysternus wittmerorum* (Pi=0,003).

Figura 273. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo PME-02.



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 331. Abundancia relativa-dominancia para el punto de monitoreo PME-02.

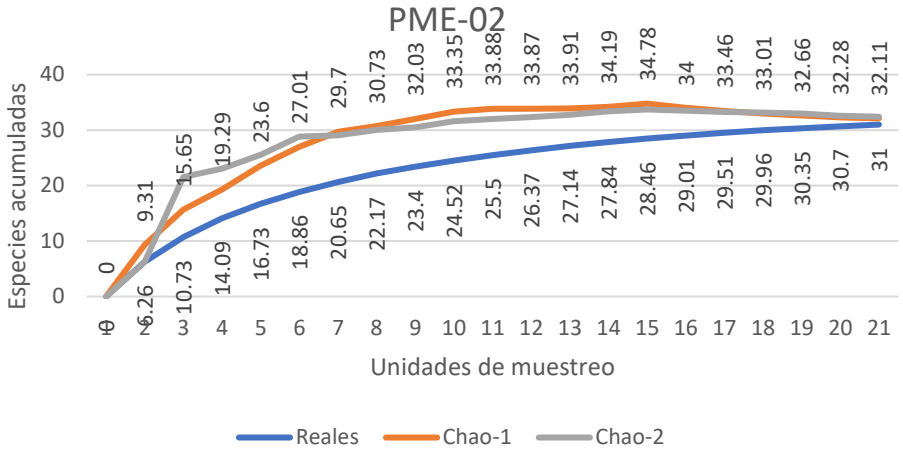
Especie	Abundancia	Pi	Abundancia relativa	Nombre común
Ateuchus sp	18	0,05714286	Abundante	Escarabajo cavador
Canthidium (Canthidium) orbiculatum	1	0,0031746	Raro	Escarabajo cavador
Canthidium sp.1	2	0,00634921	Poco común	Escarabajo cavador
Canthon (Glaphyrocanthon) luteicollis	3	0,00952381	Poco común	Escarabajo rodador
Canthon aff. gerstackerii	1	0,0031746	Raro	Escarabajo rodador
Canthon fulgidius	9	0,02857143	Común	Escarabajo rodador
Canthon semiopacus	2	0,00634921	Poco común	Escarabajo rodador
Coprophanaeus (Coprophanaeus) telamon	31	0,0984127	Abundante	Escarabajo cavador
Deltochilum (Calhyboma) carinatum	11	0,03492063	Abundante	Escarabajo rodador
Deltochilum (Deltohyboma) crenulipes	55	0,17460317	Dominante	Escarabajo rodador
Deltochilum (Hybomidium) orbignyi amazonicum	10	0,03174603	Común	Escarabajo rodador
Deltochilum sp.	23	0,07301587	Abundante	Escarabajo rodador
Dichotomius (Dichotomius) mamillatus	3	0,00952381	Poco común	Escarabajo cavador
Dichotomius (Dichotomius) ohausi	8	0,02539683	Común	Escarabajo cavador
Dichotomius (Dichotomius) podalirius	1	0,0031746	Raro	Escarabajo cavador
Dichotomius affin. problematicus	6	0,01904762	Común	Escarabajo cavador
Dichotomius quadrilobatus	5	0,01587302	Común	Escarabajo cavador
Eurysternus cayennensis	37	0,11746032	Abundante	Escarabajo morador
Eurysternus hamaticollis	2	0,00634921	Poco común	Escarabajo morador
Eurysternus hypocrita	20	0,06349206	Abundante	Escarabajo morador
Eurysternus wittmerorum	1	0,0031746	Raro	Escarabajo morador
Onthophagus (Onthophagus) basicarinatus	1	0,0031746	Raro	Escarabajo cavador
Onthophagus (Onthophagus) xanthomerus	2	0,00634921	Poco común	Escarabajo cavador
Onthophagus transisthmius	2	0,00634921	Poco común	Escarabajo cavador
Oxysternon (Oxysternon) conspicillatum	7	0,02222222	Común	Escarabajo cavador
Oxysternon (Oxysternon) silenus smaragdinum	2	0,00634921	Poco común	Escarabajo cavador
Phanaeus chalcomelas	2	0,00634921	Poco común	Escarabajo cavador
Scybalocanthon arnaudi	18	0,05714286	Abundante	Escarabajo rodador
Sylvicanthon edmondsi	17	0,05396825	Abundante	Escarabajo rodador

Sylvicanthon proseni	13	0,04126984	Abundante	Escarabajo rodador
Uroxys sp2	2	0,00634921	Poco común	Escarabajo cavador

Fuente: Procapcon, 2022.

Curva de acumulación

Figura 274. Curva de acumulación para el punto PME-02.



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 332. Datos de la curva de acumulación para el punto PME-02.

PME-02		
Reales	Chao-1	Chao-2
0	0	0
6,26	9,31	6,29
10,73	15,65	21,58
14,09	19,29	23,07
16,73	23,6	25,54
18,86	27,01	28,84
20,65	29,7	29,07
22,17	30,73	30,07
23,4	32,03	30,53
24,52	33,35	31,58
25,5	33,88	32,03
26,37	33,87	32,34
27,14	33,91	32,78
27,84	34,19	33,41
28,46	34,78	33,72
29,01	34	33,49
29,51	33,46	33,27
29,96	33,01	33,18
30,35	32,66	32,96
30,7	32,28	32,58
31	32,11	32,43

Fuente: Procapcon, 2022.

En cuanto al punto PME-02 se registraron 31 especies. Sin embargo, el análisis Chao-1 indica que se debía encontrar 32 especies al igual que el análisis Chao-2. Esto quiere decir que falto tan solo una especie.

11.2.3.5. PME-Plataforma C

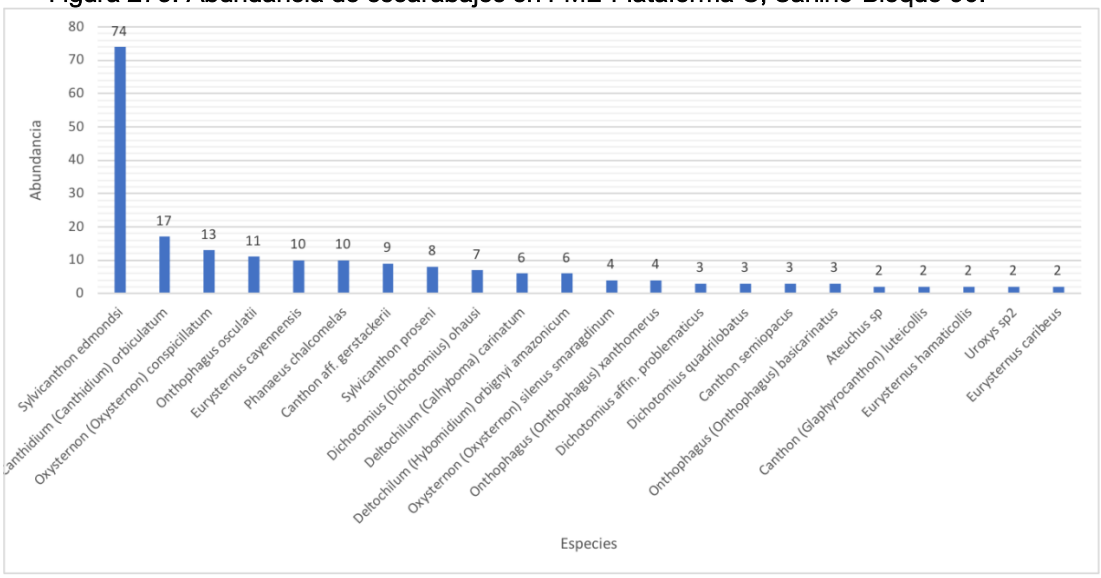
Riqueza

En este punto se registraron 28 especies de escarabajos copronecrófagos las cuales representan el 12,55% de las 223 especies de escarabajos peloteros registradas para el Ecuador (Chamorro et al., 2019).

Abundancia

En cuanto a la abundancia, el punto de muestreo obtuvo un total de 310 individuos colectados lo que representa el 8,53% de los registros del total del área de estudio.

Figura 275. Abundancia de escarabajos en PME-Plataforma C, Sahino-Bloque 90.

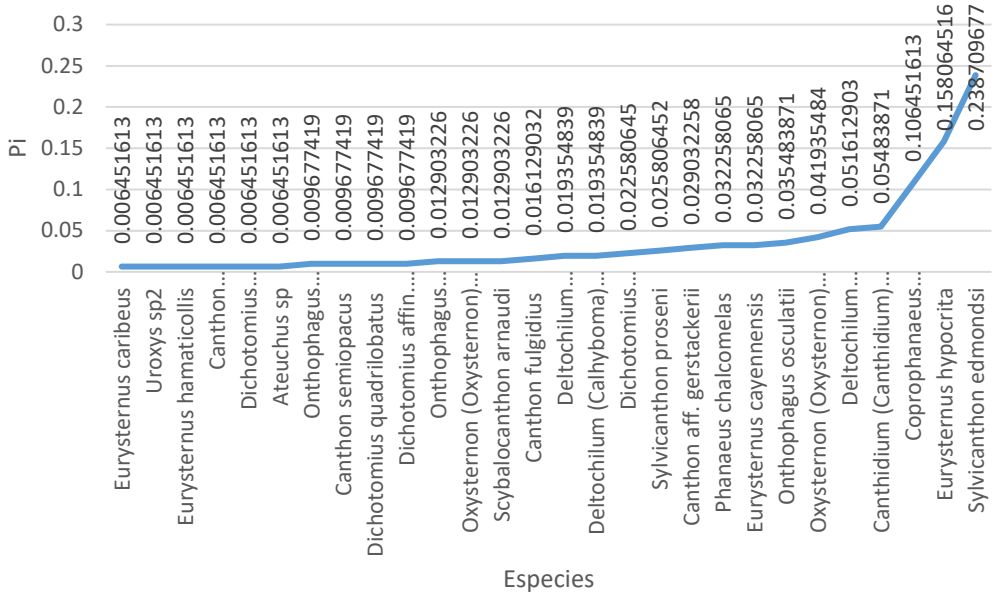


Fuente: Procapcon, 2022.

Dominancia-Abundancia relativa

Las especies poco comunes encontradas en este punto son 13 entre ellas están *Eurysternus caribeus* (0,006) y *Canthon semiopacus* (Pi= 0,009), dentro de la categoría común se encuentran 8 especies como *Dichotomius ohausi* (Pi=0,02) y *Eurysternus cayennensis* (Pi=0,03), en la categoría abundante hallamos 6 especies dentro de ellas *Canthidium orbiculatum* (Pi=0,05) y en la categoría dominante solo a *Sylvicanthon edmondsi* (Pi=0,23).

Figura 276. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo PME-Plataforma C.



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 333. Abundancia relativa-dominancia para el punto de monitoreo PME-Plataforma C.

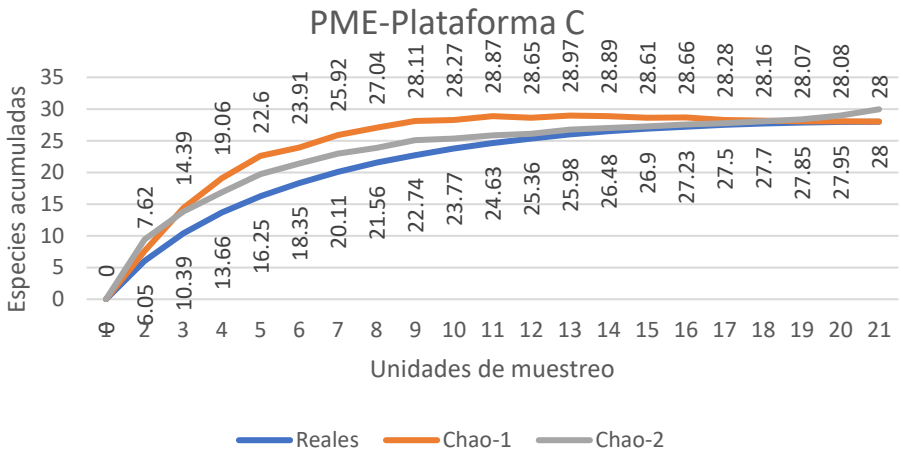
Especie	Abundancia	Pi	Abundancia relativa	Nombre común
Ateuchus sp	2	0,0064516 1	Poco común	Escarabajo cavador
Canthidium (Canthidium) orbiculatum	17	0,0548387 1	Abundante	Escarabajo cavador
Canthon (Glaphyrocanthon) luteicollis	2	0,0064516 1	Poco común	Escarabajo rodador
Canthon aff. gerstackerii	9	0,0290322 6	Común	Escarabajo rodador
Canthon fulgidius	5	0,0161290 3	Común	Escarabajo rodador
Canthon semiopacus	3	0,0096774 2	Poco común	Escarabajo rodador
Coprophanaeus (Coprophanaeus) telamon	33	0,1064516 1	Abundante	Escarabajo cavador
Deltochilum (Calhyboma) carinatum	6	0,0193548 4	Común	Escarabajo rodador
Deltochilum (Deltohyboma) crenulipes	16	0,0516129	Abundante	Escarabajo rodador
Deltochilum (Hybomidium) orbignyi amazonicum	6	0,0193548 4	Común	Escarabajo rodador
Dichotomius (Dichotomius) mamillatus	2	0,0064516 1	Poco común	Escarabajo cavador
Dichotomius (Dichotomius) ohausi	7	0,0225806 5	Común	Escarabajo cavador
Dichotomius affin. problematicus	3	0,0096774 2	Poco común	Escarabajo cavador
Dichotomius quadrilobatus	3	0,0096774 2	Poco común	Escarabajo cavador
Eurysternus caribeus	2	0,0064516 1	Poco común	Escarabajo morador
Eurysternus cayennensis	10	0,0322580 6	Común	Escarabajo morador
Eurysternus hamaticollis	2	0,0064516 1	Poco común	Escarabajo morador

Eurysternus hypocrita	49	0,15806452	Abundante	Escarabajo morador
Onthophagus (Onthophagus) basicarinatus	3	0,00967742	Poco común	Escarabajo cavador
Onthophagus (Onthophagus) xanthomerus	4	0,01290323	Poco común	Escarabajo cavador
Onthophagus osculatii	11	0,03548387	Abundante	Escarabajo cavador
Oxysternon (Oxysternon) conspicillatum	13	0,04193548	Abundante	Escarabajo cavador
Oxysternon (Oxysternon) silenus smaragdinum	4	0,01290323	Poco común	Escarabajo cavador
Phanaeus chalcomelas	10	0,03225806	Común	Escarabajo cavador
Scybalocanthon arnaudi	4	0,01290323	Poco común	Escarabajo rodador
Sylvicanthon edmondsi	74	0,23870968	Dominante	Escarabajo rodador
Sylvicanthon proseni	8	0,02580645	Común	Escarabajo rodador
Uroxys sp2	2	0,00645161	Poco común	Escarabajo cavador

Fuente: Procapcon 2022

Curva de acumulación

Figura 277. Curva de acumulación para el punto PME- Plataforma C.



Fuente: Procapcon 2022

Tabla 334. Datos de la curva de acumulación para el punto PME- Plataforma C.

PME-Plataforma C		
Reales	Chao-1	Chao-2
0	0	0
6,05	7,62	9,46
10,39	14,39	13,82
13,66	19,06	16,84
16,25	22,6	19,75
18,35	23,91	21,41
20,11	25,92	22,95
21,56	27,04	23,87
22,74	28,11	25,09
23,77	28,27	25,35
24,63	28,87	25,83

25,36	28,65	26,12
25,98	28,97	26,77
26,48	28,89	27,01
26,9	28,61	27,25
27,23	28,66	27,56
27,5	28,28	27,78
27,7	28,16	28,07
27,85	28,07	28,38
27,95	28,08	28,96
28	28	29,96

Fuente: Procapcon 2022

En la plataforma C se registraron 28 especies. El análisis Chao-1 nos indicó que llegamos al máximo de especies registradas, sin embargo, el análisis Chao-2 reflejo que faltó alrededor de dos especies para llegar al máximo de este punto de muestreo.

11.2.3.6. PME-04

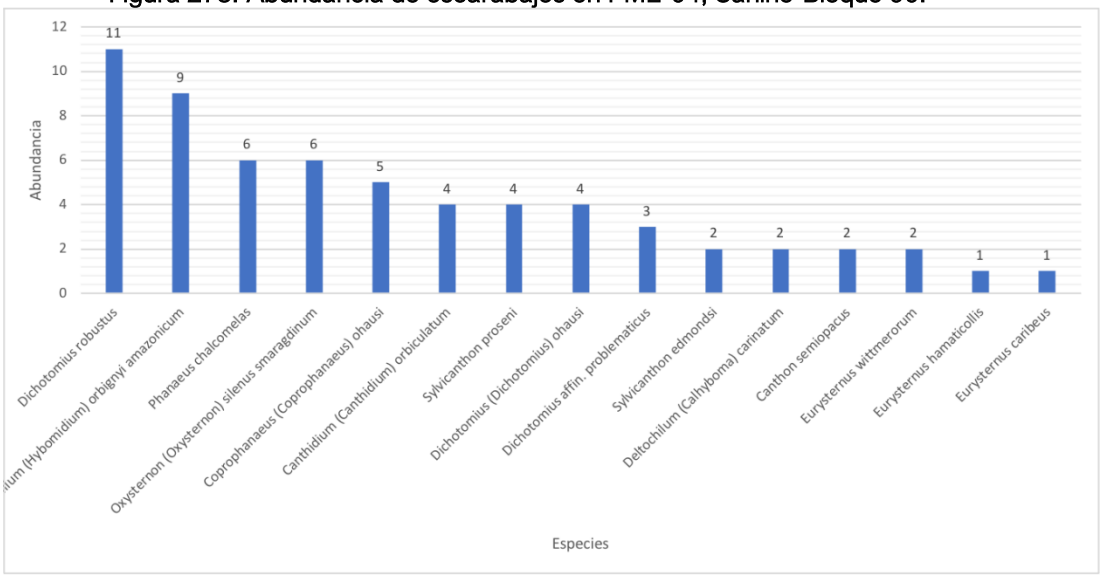
Riqueza

En este punto se registraron 20 especies de escarabajos copronecrófagos las cuales representan el 8,96% de las 223 especies de escarabajos peloteros registradas para el Ecuador (Chamorro et al., 2019).

Abundancia

En cuanto a la abundancia, el punto de muestreo obtuvo un total de 151 individuos colectados lo que representa el 8,53% de los registros del total del área de estudio.

Figura 278. Abundancia de escarabajos en PME-04, Sahino-Bloque 90.

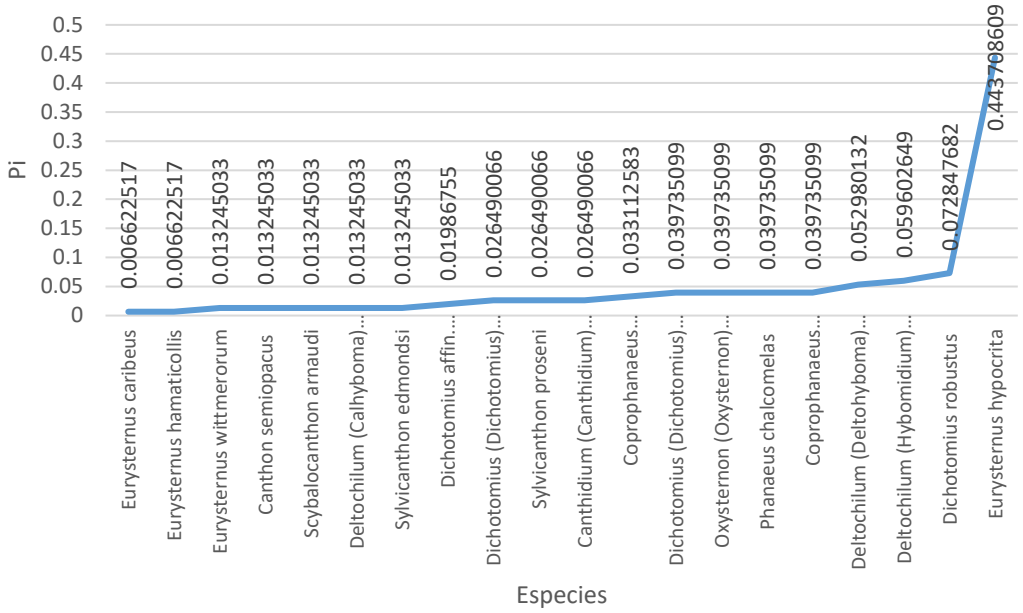


Fuente: Procapcon 2022

Dominancia-Abundancia relativa

En este punto de muestreo, se encontró dos especies en la categoría raro como *Eurysternus caribeus* (0,006) y *Eurysternus hamaticollis* (0,006), en la categoría poco común hay 9 especies entre ellas *Scybalocanthon arnaudi* (0,013) y *Sylvicanthon edmondsi* (Pi= 0,013), en la categoría abundante encontramos a Dichotomius robustus (Pi= 0,07) y en la categoría dominante a Eurysternus hypocrita (Pi=0,44).

Figura 279. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo PME-04.



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 335. Abundancia relativa-dominancia para el punto de monitoreo PME-04.

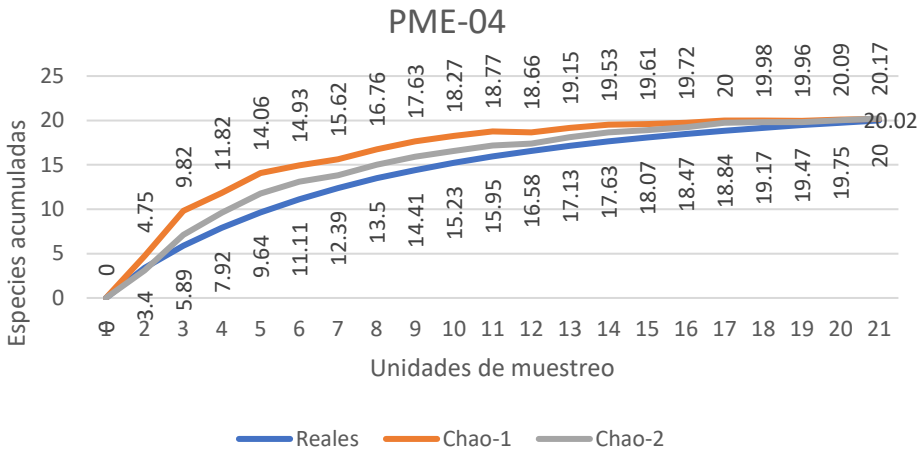
Especie	Abundancia	Pi	Abundancia relativa	Nombre común
Canthidium (Canthidium) orbiculatum	4	0,02649007	Poco común	Escarabajo cavador
Canthon semiopacus	2	0,01324503	Poco común	Escarabajo rodador
Coprophanaeus (Coprophanaeus) ohausi	5	0,03311258	Común	Escarabajo cavador
Coprophanaeus (Coprophanaeus) telamon	6	0,0397351	Común	Escarabajo cavador
Deltochilum (Calhyboma) carinatum	2	0,01324503	Poco común	Escarabajo rodador
Deltochilum (Deltohyboma) crenulipes	8	0,05298013	Común	Escarabajo rodador
Deltochilum (Hybomidium) orbignyi amazonicum	9	0,05960265	Común	Escarabajo rodador
Dichotomius (Dichotomius) mamillatus	6	0,0397351	Común	Escarabajo cavador
Dichotomius (Dichotomius) ohausi	4	0,02649007	Poco común	Escarabajo cavador
Dichotomius affin. problematicus	3	0,01986755	Poco común	Escarabajo cavador
Dichotomius robustus	11	0,07284768	Abundante	Escarabajo cavador
Eurysternus caribeus	1	0,00662252	Raro	Escarabajo morador
Eurysternus hamaticollis	1	0,00662252	Raro	Escarabajo morador
Eurysternus hypocrita	67	0,44370861	Dominante	Escarabajo morador
Eurysternus wittmerorum	2	0,01324503	Poco común	Escarabajo morador
Oxysternon (Oxysternon) silenus smaragdinum	6	0,0397351	Común	Escarabajo cavador
Phanaeus chalcomelas	6	0,0397351	Común	Escarabajo cavador

Scybalocanthon arnaudi	2	0,01324503	Poco común	Escarabajo rodador
Sylvicanthon edmondsi	2	0,01324503	Poco común	Escarabajo rodador
Sylvicanthon proseni	4	0,02649007	Poco común	Escarabajo rodador

Fuente: Procapcon 2022

Curva de acumulación

Figura 280. Curva de acumulación para el punto PME-04.



Fuente: Procapcon 2022

Tabla 336. Datos de la curva de acumulación para el punto PME-04.

PME-04		
Reales	Chao-1	Chao-2
0	0	0
3,4	4,75	3,11
5,89	9,82	7,11
7,92	11,82	9,59
9,64	14,06	11,78
11,11	14,93	13,11
12,39	15,62	13,81
13,5	16,76	15,01
14,41	17,63	15,92
15,23	18,27	16,55
15,95	18,77	17,18
16,58	18,66	17,41
17,13	19,15	18,1
17,63	19,53	18,66
18,07	19,61	18,92
18,47	19,72	19,24
18,84	20	19,72
19,17	19,98	19,81
19,47	19,96	19,81
19,75	20,09	20,02
20	20,17	20,22

Fuente: Procapcon 2022

En el punto de muestreo PME-04 se registraron el máximo de especies para el área según el análisis de Chao 1 y 2 con un total de 20 especies.

11.2.3.7. PME-05

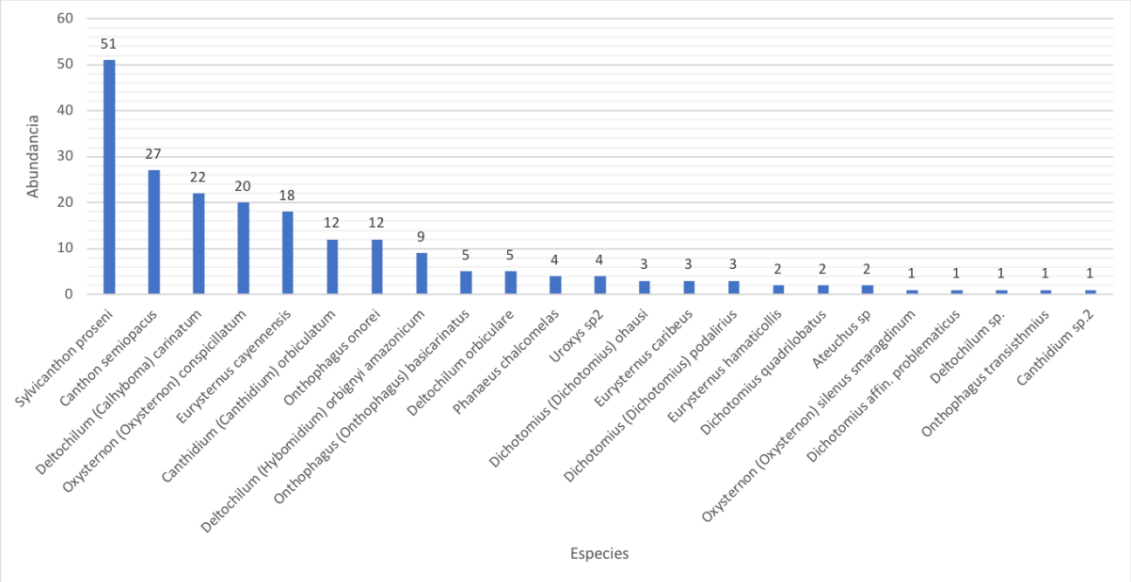
Riqueza

En este punto se registraron 29 especies de escarabajos copronecrófagos las cuales representan el 13% de las 223 especies de escarabajos peloteros registradas para el Ecuador (Chamorro et al., 2019).

Abundancia

En cuanto a la abundancia, el punto de muestreo obtuvo un total de 441 individuos colectados lo que representa el 12,14% de los registros del total del área de estudio.

Figura 281. Abundancia de escarabajos en PME-05, Sahino-Bloque 90.

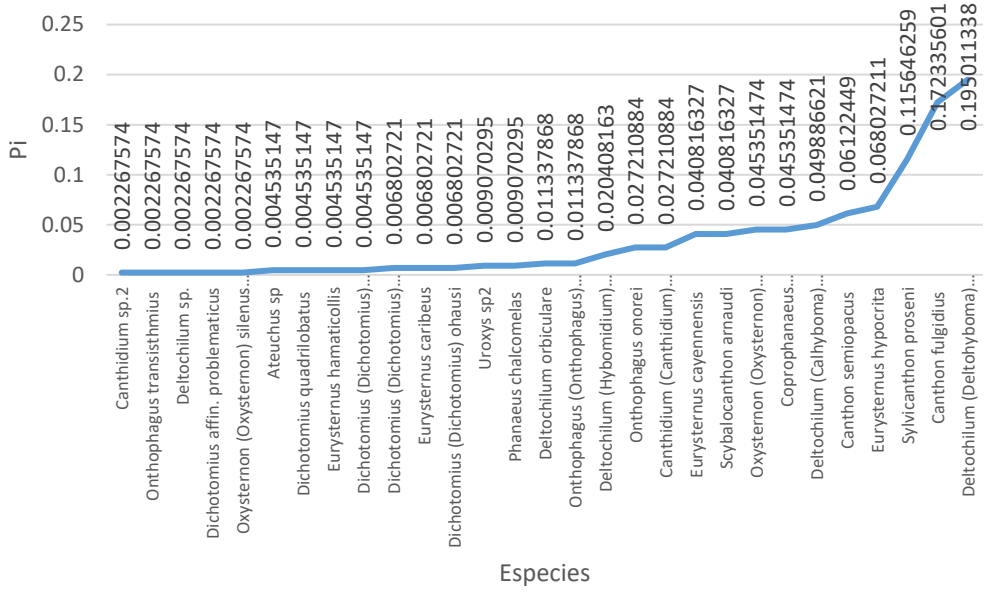


Fuente: Procapcon 2022

Dominancia-Abundancia relativa

En el punto 05, encontramos cinco especies en la categoría raro, entre ellas *Canthidium* sp. (Pi=0,002), *Oxysternon silenus* (Pi=0,002), en la categoría poco común está representada por 9 especies como: *Uroxys* sp. (Pi=0,009), *Dichotomius podalirius* (Pi=0,006), en la categoría común se encuentran 3 especies como *Onthophagus basicarinatus, Deltochilum orbiculare* (Pi=0,011) y *Deltochilum amazonicum* (Pi=0,02), 9 especies abundantes como *Oxysternon conspicillatum* (Pi=0,04), *Canthidium orbiculatum* (Pi=0,02) y se encontraron 3 especies dominantes como *Sylvicanthon proseni* (Pi=0,11), *Canthon fulgidius* (Pi=0,17).

Figura 282. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo PME-05.



Fuente: Procapcon 2022

Tabla 337. Abundancia relativa-dominancia para el punto de monitoreo PME-05.

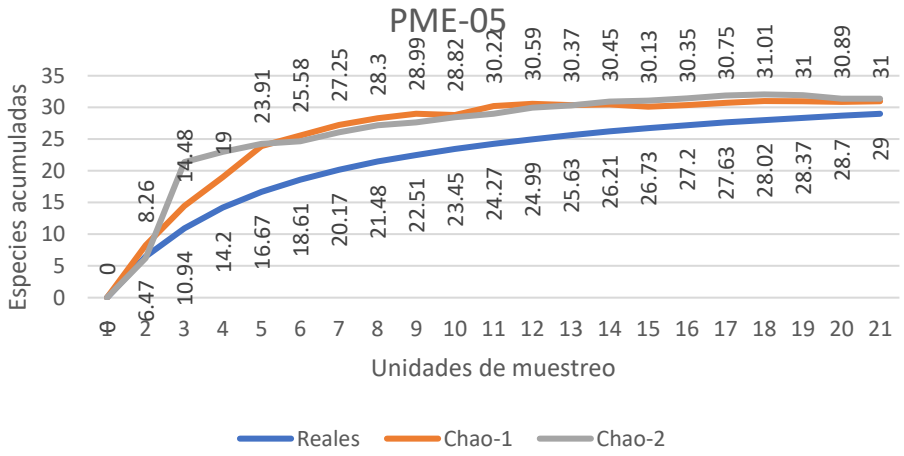
Especie	Abundancia	Pi	Abundancia relativa	Nombre común
Ateuchus sp	2	0,00453515	Poco común	Escarabajo cavador
Canthidium (Canthidium) orbiculatum	12	0,02721088	Abundante	Escarabajo cavador
Canthidium sp.2	1	0,00226757	Raro	Escarabajo cavador
Canthon fulgidius	76	0,1723356	Dominante	Escarabajo rodador
Canthon semiopacus	27	0,06122449	Abundante	Escarabajo rodador
Coprophanaeus (Coprophanaeus) telamon	20	0,04535147	Abundante	Escarabajo cavador
Deltochilum (Calhyboma) carinatum	22	0,04988662	Abundante	Escarabajo rodador
Deltochilum (Deltohyboma) crenulipes	86	0,19501134	Dominante	Escarabajo rodador
Deltochilum (Hybomidium) orbignyi amazonicum	9	0,02040816	Común	Escarabajo rodador
Deltochilum orbiculare	5	0,01133787	Común	Escarabajo rodador
Deltochilum sp.	1	0,00226757	Raro	Escarabajo rodador
Dichotomius (Dichotomius) mamillatus	2	0,00453515	Poco común	Escarabajo cavador
Dichotomius (Dichotomius) ohausi	3	0,00680272	Poco común	Escarabajo cavador
Dichotomius (Dichotomius) podalirius	3	0,00680272	Poco común	Escarabajo cavador
Dichotomius affin. problematicus	1	0,00226757	Raro	Escarabajo cavador
Dichotomius quadrilobatus	2	0,00453515	Poco común	Escarabajo cavador
Eurysternus caribeus	3	0,00680272	Poco común	Escarabajo morador

Eurysternus cayennensis	18	0,04081633	Abundante	Escarabajo morador
Eurysternus hamaticollis	2	0,00453515	Poco común	Escarabajo morador
Eurysternus hypocrita	30	0,06802721	Abundante	Escarabajo morador
Onthophagus (Onthophagus) basicarinatus	5	0,01133787	Común	Escarabajo cavador
Onthophagus onorei	12	0,02721088	Abundante	Escarabajo cavador
Onthophagus transisthmius	1	0,00226757	Raro	Escarabajo cavador
Oxysternon (Oxysternon) conspicillatum	20	0,04535147	Abundante	Escarabajo cavador
Oxysternon (Oxysternon) silenus smaragdinum	1	0,00226757	Raro	Escarabajo cavador
Phanaeus chalcomelas	4	0,00907029	Poco común	Escarabajo cavador
Scybalocanthon arnaudi	18	0,04081633	Abundante	Escarabajo rodador
Sylvicanthon proseni	51	0,11564626	Dominante	Escarabajo rodador
Uroxys sp2	4	0,00907029	Poco común	Escarabajo cavador

Fuente: Procapcon 2022

Curva de acumulación

Figura 283. Curva de acumulación para el punto PME-05.



Fuente: Procapcon 2022

Tabla 338. Datos de la curva de acumulación para el punto PME-05.

PME-05		
Reales	Chao-1	Chao-2
0	0	0
6,47	8,26	6,26
10,94	14,48	21,4
14,2	19	23,02
16,67	23,91	24,26
18,61	25,58	24,66
20,17	27,25	26,07
21,48	28,3	27,17
22,51	28,99	27,66
23,45	28,82	28,43
24,27	30,22	29,03

24,99	30,59	29,97
25,63	30,37	30,32
26,21	30,45	30,92
26,73	30,13	31,09
27,2	30,35	31,43
27,63	30,75	31,88
28,02	31,01	32,06
28,37	31	31,93
28,7	30,89	31,4
29	31	31,38

Fuente: Procapcon 2022

En cuanto al punto de muestreo PME-05 se registraron 29 especies. Sin embargo, según el análisis Chao 1 y 2 faltaron dos especies para completar el máximo de registros para este punto.

11.2.3.8. PME-09

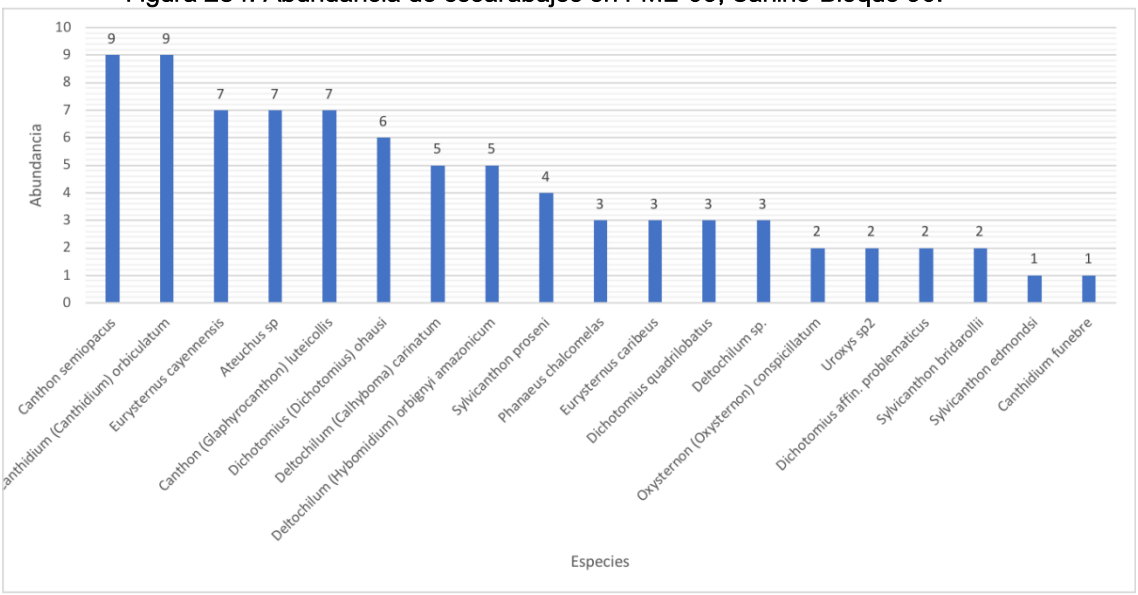
Riqueza

En el punto 09 se registraron 25 especies de escarabajos copronecrófagos las cuales representan el 11% de las 223 especies de escarabajos peloteros registradas para el Ecuador (Chamorro et al., 2019).

Abundancia

En cuanto a la abundancia, el punto de muestreo obtuvo un total de 434 individuos colectados lo que representa el 11,9% de los registros del total del área de estudio.

Figura 284. Abundancia de escarabajos en PME-09, Sahino-Bloque 90.

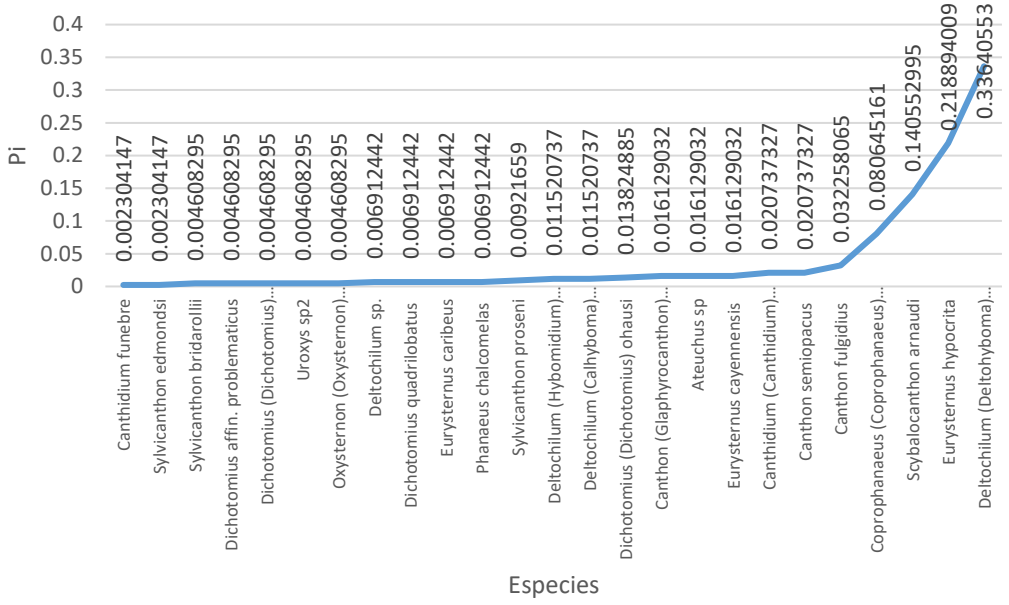


Fuente: Procapcon 2022

Dominancia-Abundancia relativa

En este punto se encontraron dos especies raras: *Canthidium funebre* (Pi=0,002) y *Sylvicanthon edmondsi* (0,002), 10 especies poco comunes entre ellas: *Dichotomius mamillatus* (Pi=0,004), *Phanaues chalcomelas* (Pi=0,006), 8 especies comunes como: *Canthon luteicoliis* (Pi=0,016), *Ateuchus* sp. (Pi=0,016), dos especies abundantes: *Canthon fulgidius* (Pi=0,032) y *Coprophanaeus telamon* (Pi=0,08) y tres especies dominantes: *Scybalocanthon arnaudi* (Pi=0,14), *Eurysternus hypocrita* (Pi=0,21) y *Deltochilum crenulipes* (Pi=0,33).

Figura 285. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo PME-09.



Fuente: Procapcon 2022

Tabla 339. Abundancia relativa-dominancia para el punto de monitoreo PME-09.

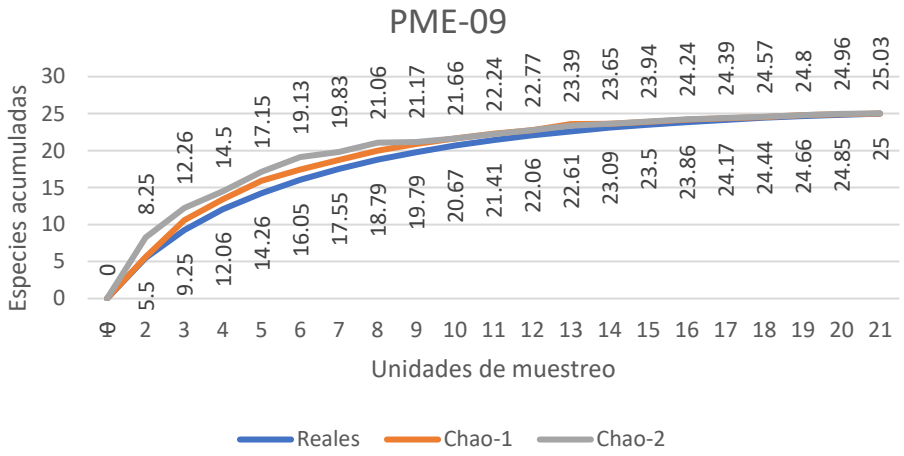
Especie	Abundancia	Pi	Abundancia relativa	Nombre común
Ateuchus sp	7	0,01612903	Común	Escarabajo cavador
Canthidium (Canthidium) orbiculatum	9	0,02073733	Común	Escarabajo cavador
Canthidium funebre	1	0,00230415	Raro	Escarabajo cavador
Canthon (Glaphyrocanthon) luteicollis	7	0,01612903	Común	Escarabajo rodador
Canthon fulgidius	14	0,03225806	Abundante	Escarabajo rodador
Canthon semiopacus	9	0,02073733	Común	Escarabajo rodador
Coprophanaeus (Coprophanaeus) telamon	35	0,08064516	Abundante	Escarabajo cavador
Deltochilum (Calhyboma) carinatum	5	0,01152074	Común	Escarabajo rodador
Deltochilum (Deltohyboma) crenulipes	146	0,33640553	Dominante	Escarabajo rodador
Deltochilum (Hybomidium) orbignyi amazonicum	5	0,01152074	Común	Escarabajo rodador
Deltochilum sp.	3	0,00691244	Poco común	Escarabajo rodador
Dichotomius (Dichotomius) mamillatus	2	0,00460829	Poco común	Escarabajo cavador
Dichotomius (Dichotomius) ohausi	6	0,01382488	Común	Escarabajo cavador
Dichotomius affin. problematicus	2	0,00460829	Poco común	Escarabajo cavador
Dichotomius quadrilobatus	3	0,00691244	Poco común	Escarabajo cavador
Eurysternus caribeus	3	0,00691244	Poco común	Escarabajo morador
Eurysternus cayennensis	7	0,01612903	Común	Escarabajo morador

Eurysternus hypocrita	95	0,21889401	Dominante	Escarabajo morador
Oxysternon (Oxysternon) conspicillatum	2	0,00460829	Poco común	Escarabajo cavador
Phanaeus chalcomelas	3	0,00691244	Poco común	Escarabajo cavador
Scybalocanthon arnaudi	61	0,140553	Dominante	Escarabajo rodador
Sylvicanthon bridarollii	2	0,00460829	Poco común	Escarabajo rodador
Sylvicanthon edmondsi	1	0,00230415	Raro	Escarabajo rodador
Sylvicanthon proseni	4	0,00921659	Poco común	Escarabajo rodador
Uroxys sp2	2	0,00460829	Poco común	Escarabajo cavador

Fuente: Procapcon 2022

Curva de acumulación

Figura 286. Curva de acumulación para el punto PME-09.



Fuente: Procapcon 2022

Tabla 340. Datos de la curva de acumulación para el punto PME-09.

PME-09		
Reales	Chao-1	Chao-2
0	0	0
5,5	5,61	8,25
9,25	10,61	12,26
12,06	13,42	14,5
14,26	15,92	17,15
16,05	17,46	19,13
17,55	18,75	19,83
18,79	19,98	21,06
19,79	20,9	21,17
20,67	21,63	21,66
21,41	22,28	22,24
22,06	22,77	22,77
22,61	23,58	23,39
23,09	23,63	23,65
23,5	23,9	23,94
23,86	24,19	24,24
24,17	24,35	24,39
24,44	24,55	24,57
24,66	24,82	24,8

24,85	24,94	24,96
25	25,01	25,03

Fuente: Procapcon 2022

En cuanto al punto de monitoreo PME-09 se encontró el máximo de especies con un total de 25 registros según el análisis de Chao 1 y 2.

11.2.3.9. PME-Plataforma F

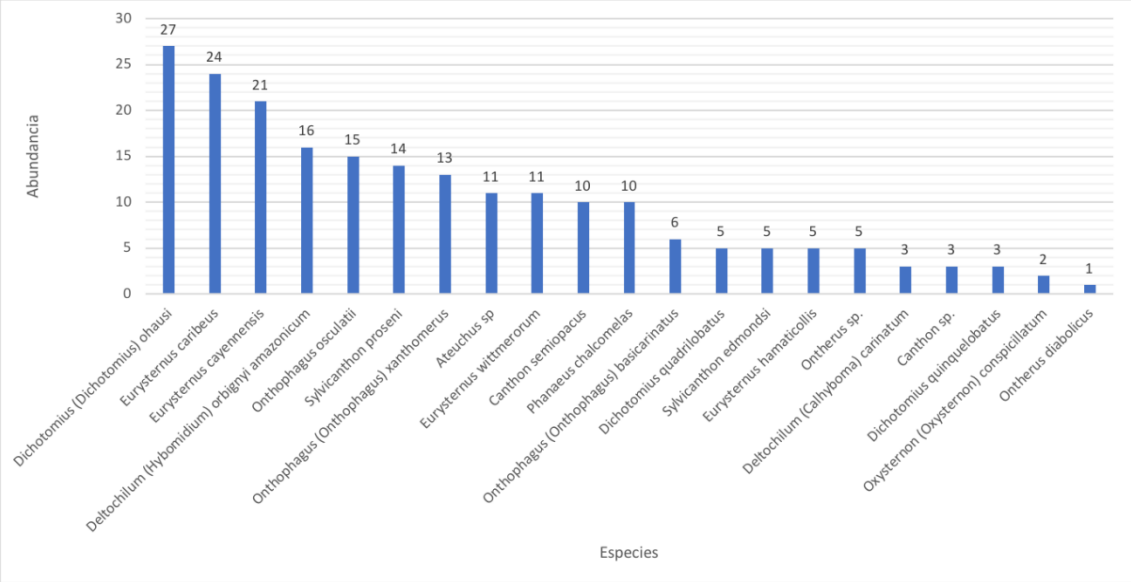
Riqueza

En el punto Plataforma F se registraron 27 especies de escarabajos copronecrófagos las cuales representan el 12% de las 223 especies de escarabajos peloteros registradas para el Ecuador (Chamorro et al., 2019).

Abundancia

En cuanto a la abundancia, el punto de muestreo obtuvo un total de 376 individuos colectados lo que representa el 11,9% de los registros del total del área de estudio.

Figura 287. Abundancia de escarabajos en PME-Plataforma-F, Sahino-Bloque 90.

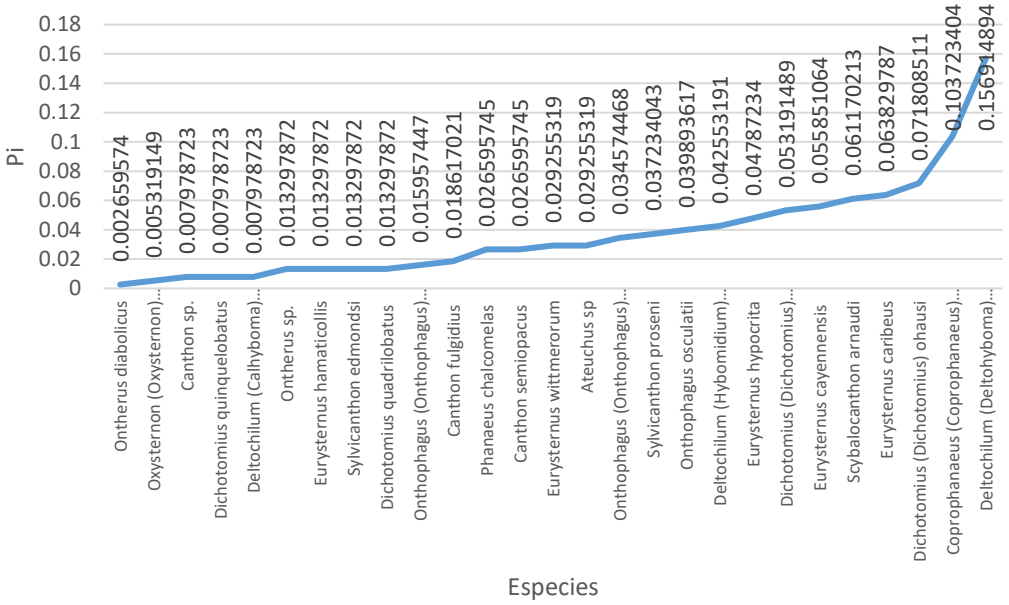


Fuente: Procapcon 2022

Dominancia-Abundancia relativa

En el punto Plataforma-F, se encontró una especie rara *Ontherus diabolicus* (Pi=0,002), en la categoría poco común se encuentran 4 especies dentro de ellas, *Canthon sp*. (Pi=0,007), *Dichotomius quinquelobatus* (Pi=0,007), existen 8 especies comunes entre ellas: *Ontherus* sp. (Pi=0,013), *Onthophagus basicarinatus* (Pi=0,015), encontramos 13 especies abundantes entre ellas: *Eurysternus caribaeus* (Pi=0,06), *Deltochilum amazonicum* (Pi=0,04) y una sola especie catalogada como dominante: *Deltochilum crenulipes* (Pi=0,15).

Figura 288. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo PME-Plataforma-F.



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 341. Abundancia relativa-dominancia para el punto de monitoreo PME-Plataforma F.

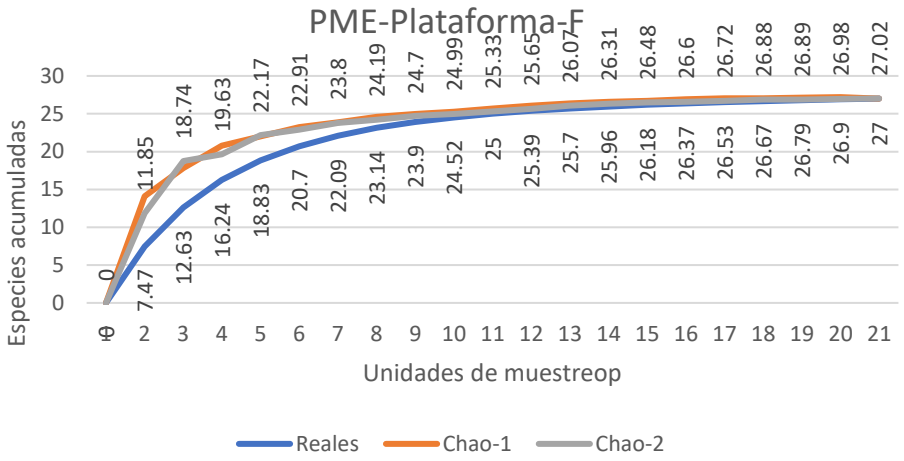
Especie	Abundancia	Pi	Abundancia relativa	Nombre común
Ateuchus sp	11	0,02925532	Abundante	Escarabajo cavador
Canthon fulgidius	7	0,01861702	Común	Escarabajo rodador
Canthon semiopacus	10	0,02659574	Común	Escarabajo rodador
Canthon sp.	3	0,00797872	Poco común	Escarabajo rodador
Coprophanaeus (Coprophanaeus) telamon	39	0,1037234	Abundante	Escarabajo cavador
Deltochilum (Calhyboma) carinatum	3	0,00797872	Poco común	Escarabajo rodador
Deltochilum (Deltohyboma) crenulipes	59	0,15691489	Dominante	Escarabajo rodador
Deltochilum (Hybomidium) orbignyi amazonicum	16	0,04255319	Abundante	Escarabajo rodador
Dichotomius (Dichotomius) mamillatus	20	0,05319149	Abundante	Escarabajo cavador
Dichotomius (Dichotomius) ohausi	27	0,07180851	Abundante	Escarabajo cavador
Dichotomius quadrilobatus	5	0,01329787	Común	Escarabajo cavador
Dichotomius quinquelobatus	3	0,00797872	Poco común	Escarabajo cavador
Eurysternus caribeus	24	0,06382979	Abundante	Escarabajo morador
Eurysternus cayennensis	21	0,05585106	Abundante	Escarabajo morador
Eurysternus hamaticollis	5	0,01329787	Común	Escarabajo morador
Eurysternus hypocrita	18	0,04787234	Abundante	Escarabajo morador
Eurysternus wittmerorum	11	0,02925532	Abundante	Escarabajo morador

Ontherus diabolicus	1	0,00265957	Raro	Escarabajo cavador
Ontherus sp.	5	0,01329787	Común	Escarabajo cavador
Onthophagus (Onthophagus) basicarinatus	6	0,01595745	Común	Escarabajo cavador
Onthophagus (Onthophagus) xanthomerus	13	0,03457447	Abundante	Escarabajo cavador
Onthophagus osculatii	15	0,03989362	Abundante	Escarabajo cavador
Oxysternon (Oxysternon) conspicillatum	2	0,00531915	Poco común	Escarabajo cavador
Phanaeus chalcomelas	10	0,02659574	Común	Escarabajo cavador
Scybalocanthon arnaudi	23	0,06117021	Abundante	Escarabajo rodador
Sylvicanthon edmondsi	5	0,01329787	Común	Escarabajo rodador
Sylvicanthon proseni	14	0,03723404	Abundante	Escarabajo rodador

Fuente: Procapcon 2022

Curva de acumulación

Figura 289. Curva de acumulación para el punto PME-Plataforma-F.



Fuente: Procapcon 2022

Tabla 342. Datos de la curva de acumulación para el punto PME-Plataforma-F.

PME-Plataforma F		
Reales	Chao-1	Chao-2
0	0	0
7,47	14,1	11,85
12,63	17,81	18,74
16,24	20,79	19,63
18,83	22,02	22,17
20,7	23,24	22,91
22,09	23,89	23,8
23,14	24,58	24,19
23,9	24,96	24,7
24,52	25,27	24,99
25	25,69	25,33
25,39	26,08	25,65
25,7	26,35	26,07
25,96	26,57	26,31
26,18	26,7	26,48

26,37	26,92	26,6
26,53	27,03	26,72
26,67	27,05	26,88
26,79	27,14	26,89
26,9	27,2	26,98
27	27	27,02

Fuente: Procapcon 2022

En el punto de muestreo PME-Plataforma F al igual que otros puntos se encontró el máximo de especies según el análisis Chao 1 y 2, con un total de 27 especies.

11.2.3.10. PME-Plataforma D

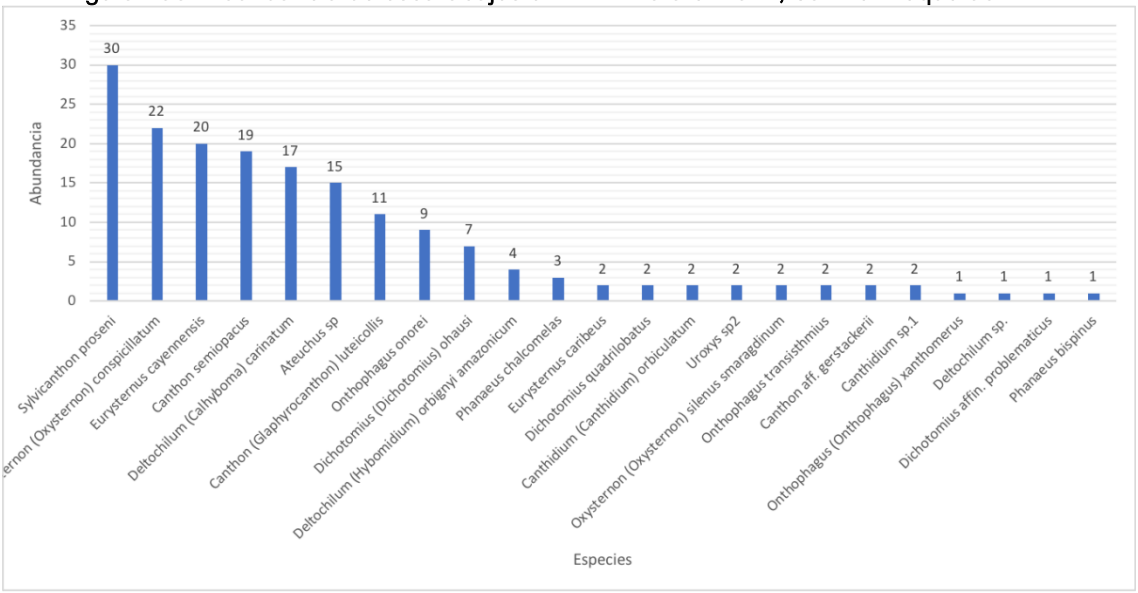
Riqueza

En el punto Plataforma D se registraron 47 especies de escarabajos copronecrófagos las cuales representan el 21% de las 223 especies de escarabajos peloteros registradas para el Ecuador (Chamorro et al., 2019).

Abundancia

En cuanto a la abundancia, el punto de muestreo obtuvo un total de 466 individuos colectados lo que representa el 12,8% de los registros del total del área de estudio.

Figura 290. Abundancia de escarabajos en PME-Plataforma-D, Sahino-Bloque 90.

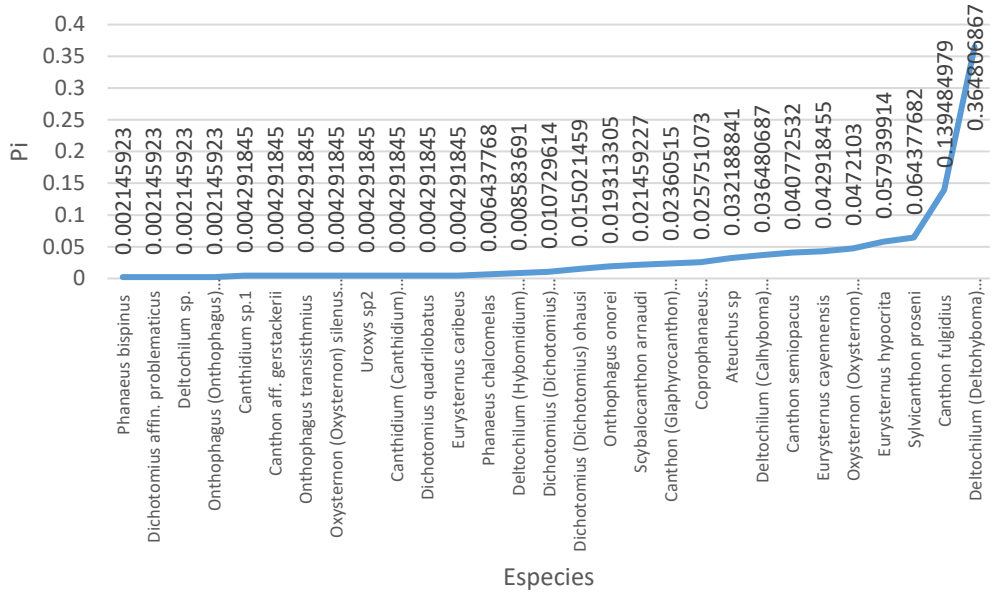


Fuente: Procapcon 2022

Dominancia-Abundancia relativa

Para el punto Plataforma-D, encontramos 4 especies en la categoría raro dentro de ellas se encuentran Phanaeus bispinus, *Dichotomius affin. problematicus, Deltochilumm sp y Onthophagus xanthomerus* (Pi=0,002), en la categoría poco común encontramos 10 especies, entre ellas *Canthidium* sp.1 (Pi=0,004), *Uroxys sp.*2 (Pi=0,004), dentro de la categoría común se encuentran 4 especies dentro de las cuales está *Dichotomius ohausi* (Pi=0,015), *Scybalocanthon arnaudi* (Pi= 0,02), en la categoría abundante encontramos 10 especies como *Sylvicanthon proseni* (Pi=0,06), *Coprhopanaeus telamon* (Pi=0,02) y dos especies en la categoría dominante: *Canthon fulgidius* (Pi=0,13) y *Delthochilum crenulipes* (Pi=0,36).

Figura 291. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo PME-Plataforma-D.



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 343. Abundancia relativa-dominancia para el punto de monitoreo PME-Plataforma-D.

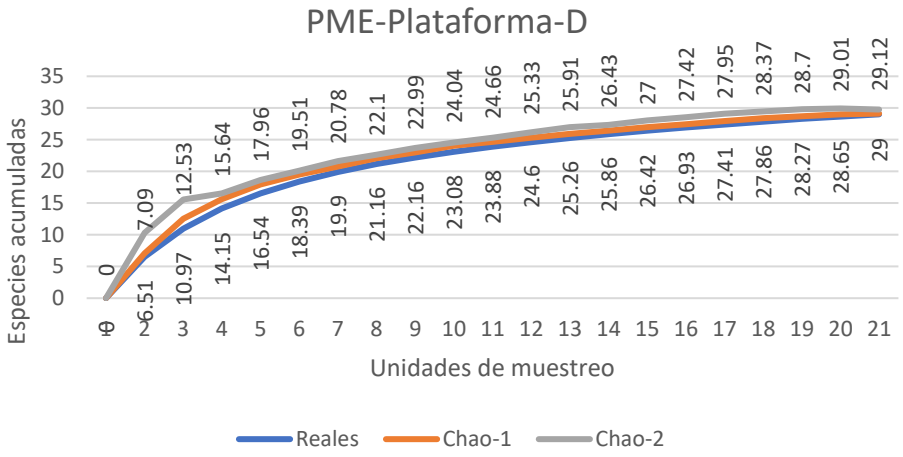
Especie	Abundancia	Pi	Abundancia relativa	Nombre común
Ateuchus sp	15	0,03218884	Abundante	Escarabajo cavador
Canthidium (Canthidium) orbiculatum	2	0,00429185	Poco común	Escarabajo cavador
Canthidium sp.1	2	0,00429185	Poco común	Escarabajo cavador
Canthon (Glaphyrocanthon) luteicollis	11	0,02360515	Abundante	Escarabajo rodador
Canthon aff. gerstackerii	2	0,00429185	Poco común	Escarabajo rodador
Canthon fulgidius	65	0,13948498	Dominante	Escarabajo rodador
Canthon semiopacus	19	0,04077253	Abundante	Escarabajo rodador
Coprophanaeus (Coprophanaeus) telamon	12	0,02575107	Abundante	Escarabajo cavador
Deltochilum (Calhyboma) carinatum	17	0,03648069	Abundante	Escarabajo rodador
Deltochilum (Deltohyboma) crenulipes	170	0,36480687	Dominante	Escarabajo rodador
Deltochilum (Hybomidium) orbignyi amazonicum	4	0,00858369	Poco común	Escarabajo rodador
Deltochilum sp.	1	0,00214592	Raro	Escarabajo rodador
Dichotomius (Dichotomius) mamillatus	5	0,01072961	Común	Escarabajo cavador
Dichotomius (Dichotomius) ohausi	7	0,01502146	Común	Escarabajo cavador
Dichotomius affin. problematicus	1	0,00214592	Raro	Escarabajo cavador
Dichotomius quadrilobatus	2	0,00429185	Poco común	Escarabajo cavador
Eurysternus caribeus	2	0,00429185	Poco común	Escarabajo morador

Eurysternus cayennensis	20	0,04291845	Abundante	Escarabajo morador
Eurysternus hypocrita	27	0,05793991	Abundante	Escarabajo morador
Onthophagus (Onthophagus) xanthomerus	1	0,00214592	Raro	Escarabajo cavador
Onthophagus onorei	9	0,0193133	Común	Escarabajo cavador
Onthophagus transisthmius	2	0,00429185	Poco común	Escarabajo cavador
Oxysternon (Oxysternon) conspicillatum	22	0,0472103	Abundante	Escarabajo cavador
Oxysternon (Oxysternon) silenus smaragdinum	2	0,00429185	Poco común	Escarabajo cavador
Phanaeus bispinus	1	0,00214592	Raro	Escarabajo cavador
Phanaeus chalcomelas	3	0,00643777	Poco común	Escarabajo cavador
Scybalocanthon arnaudi	10	0,02145923	Común	Escarabajo rodador
Sylvicanthon proseni	30	0,06437768	Abundante	Escarabajo rodador
Uroxys sp2	2	0,00429185	Poco común	Escarabajo cavador

Fuente: Procapcon 2022

Curva de acumulación

Figura 292. Curva de acumulación para el punto PME-Plataforma-D.



Fuente: Procapcon 2022

Tabla 344. Datos de la curva de acumulación para el punto PME-Plataforma-D.

PME-Plataforma D		
Reales	Chao-1	Chao-2
0	0	0
6,51	7,09	10,33
10,97	12,53	15,56
14,15	15,64	16,52
16,54	17,96	18,65
18,39	19,51	20,1
19,9	20,78	21,61
21,16	22,1	22,66
22,16	22,99	23,69
23,08	24,04	24,56
23,88	24,66	25,32

24,6	25,33	26,19
25,26	25,91	26,97
25,86	26,43	27,31
26,42	27	28,04
26,93	27,42	28,55
27,41	27,95	29,1
27,86	28,37	29,47
28,27	28,7	29,81
28,65	29,01	29,93
29	29,12	29,76

Fuente: Procapcon 2022

En cuanto al punto de muestreo PME-Plataforma D se registró 29 especies. Sin embargo, el análisis Chao-2 indica que nos faltó una especie para llegar al máximo de registros para el presente punto. En cuanto a Chao-1, nos indica que se obtuvo el máximo de los registros posibles.

11.2.4. Índices de diversidad

11.2.4.1. Índice de diversidad de Shannon-Wiener y Simpson 1-D

En cuanto al índice de diversidad de Shannon-Wiener podemos observar que para los diez puntos de análisis biótico el promedio es de 2.62, siendo el punto PME-Plataforma A (2.13) el más bajo y el punto PME-Plataforma F (2.95) el más alto. Estos valores están correlacionados con hábitats de diversidad media-alta para todos los puntos. De igual manera, el índice Simpson 1-D varía de 0.93 en PME-01 y 0.80 en PME-09, de igual manera, estos datos están correlacionados con hábitats de dominancia media-baja

Tabla 345. Índices de diversidad por punto de muestreo.

LOCALIDAD	RIQUEZA	ABUNDANCIA	ÍNDICE DE SIMPSON	ÍNDICE DE SHANNON	INTERPRETACIÓN
PME-01	26	525	0.9302	2.899	Relacionados con hábitats de diversidad media-alta
PME-Plataforma A	16	316	0.8405	2.132	Relacionados con hábitats de diversidad media-alta
PME-Plataforma B	28	298	0.9261	2.857	Relacionados con hábitats de diversidad media-alta
PME-02	31	315	0.9202	2.851	Relacionados con hábitats de diversidad media-alta
PME-Plataforma C	28	310	0.8918	2.702	Relacionados con hábitats de diversidad media-alta
PME-04	20	151	0.7806	2.22	Relacionados con hábitats de diversidad media-alta
PME-05	29	441	0.898	2.648	Relacionados con hábitats de diversidad media-alta
PME-09	25	434	0.8091	2.144	Relacionados con hábitats de diversidad media-alta
PME-Plataforma F	27	376	0.9328	2.955	Relacionados con hábitats de diversidad media-alta
PME-Plataforma D	29	466	0.8292	2.392	Relacionados con hábitats de diversidad media-alta

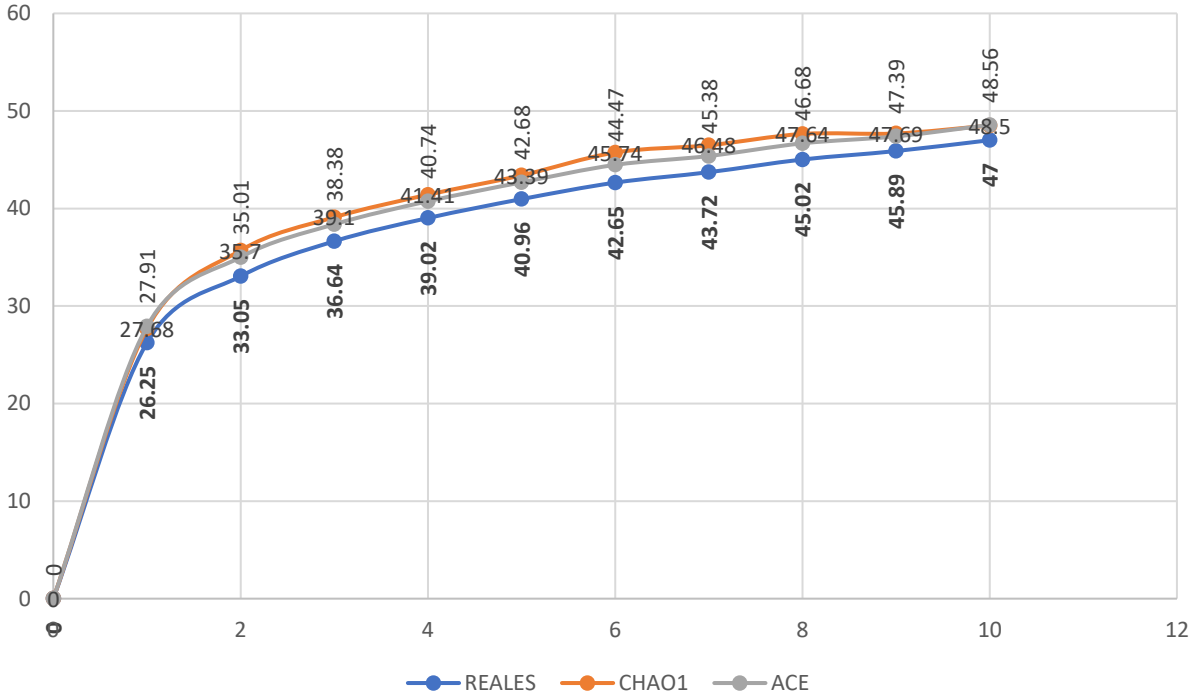
Fuente: Procapcon, 2022.

11.2.4.2. Curva de acumulación de especies

En cuanto a las curvas de acumulación se tomó en cuenta la media de Chao-1 y Chao-2 para realizar las gráficas. Los datos obtenidos nos indican que casi logramos llegar a la asíntota, es decir, la gran mayoría de especies han sido registradas estabilizándose en la unidad de muestreo 10, alcanzando

47 de las 48.56 especies esperadas que representan el 97% de la totalidad de especies para el Bloque 90-Sahino.

Figura 293. Curva de acumulación de especies



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 346. Tabla. Datos de la curva de acumulación para el área de estudio.

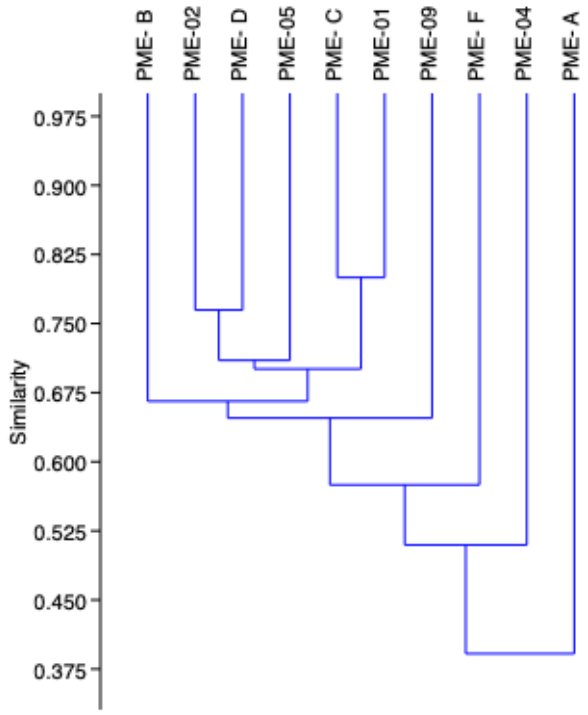
Reales	Chao-1	Chao-2
0	0	0
26,25	27,68	26,25
33,05	35,7	35,99
36,64	39,1	41,62
39,02	41,41	47,12
40,96	43,39	49,89
42,65	45,74	51,37
43,72	46,48	51,96
45,02	47,64	53,52
45,89	47,69	54,98
47	48,5	56,11

Fuente: Procapcon, 2022.

11.2.4.3. Índice de Jaccard-Clúster

Se realizó un análisis de clúster para poder graficar los valores del índice de Jaccard y así poder analizar qué tan similares son las comunidades de escarabajos copronecrófagos en el área de estudio. El gráfico nos indica que la plataforma A es el punto de muestreo que difiere más de todo el resto del área de estudio. Seguido el punto de muestro 4 junto a la plataforma F. Los puntos de muestreo 2, D y C,1 son los puntos más similares entre ellos con alrededor de 75% y 80% respectivamente.

Figura 294. Diagrama de similitud Jaccard



Fuente: Procapcon, 2022.

11.2.5. Análisis cualitativo

11.2.5.1. PCE-A

El análisis cualitativo se realizó en siete puntos de Sahino-Bloque 90, donde se utilizó la técnica de observación directa, esta se realiza registrando las familias observadas en un transecto de 200m.

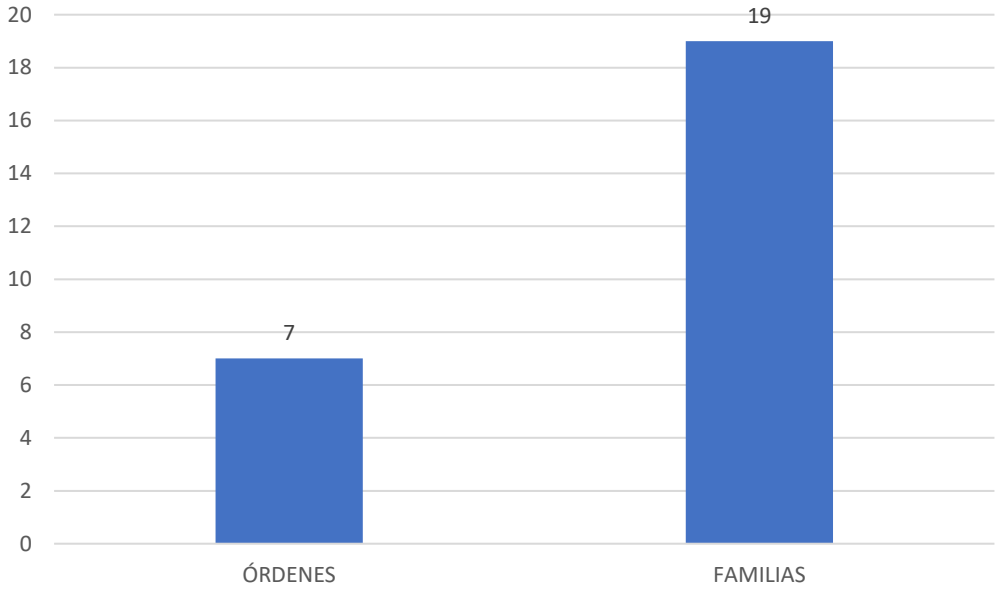
En el punto de muestreo PCE-A se registraron 19 familias distribuidas en 7 órdenes. El orden más representativo fue Coleoptera con 7 familias registradas. Seguido, el orden Orthoptera y Lepidoptera con tres familias representado. Finalmente, el orden Blattaria solo se registró una familia.

Tabla 347. Entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-A

LOCALIDAD	ORDEN	FAMILIA
PCE-A	Blattaria	Blatellidae
PCE-A	Coleoptera	Carabidae
PCE-A		Chrysomelidae
PCE-A		Curculionidae
PCE-A		Erotylidae
PCE-A		Scarabaeidae
PCE-A		Dermestidae
PCE-A		Coccinellidae
PCE-A	Diptera	Muscidae
PCE-A	Hemiptera	Cicadidae
PCE-A		Pentatomidae
PCE-A	Hymenoptera	Apidae
PCE-A		Formicidae
PCE-A	Lepidoptera	Nymphalidae
PCE-A		Geometridae
PCE-A		Riodinidae
PCE-A	Orthoptera	Acrididae
PCE-A		Gryllidae
PCE-A		Tettigoniidae

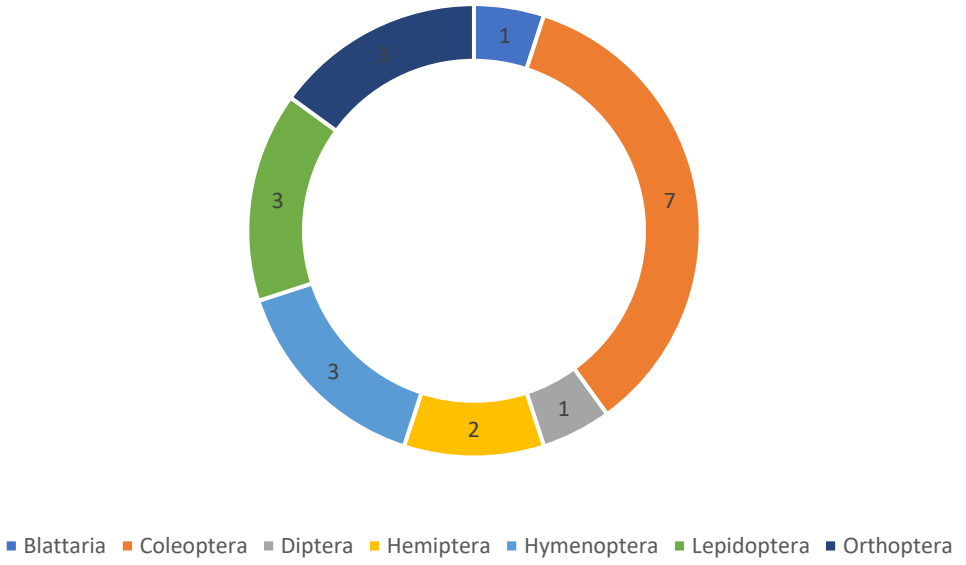
Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 295. Órdenes y familias de entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-A



Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 296. Porcentaje de familias presentes en cada orden de entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-A.



Fuente: Procapcon, 2022.

11.2.5.2. PCE-03

En el punto de muestreo PCE-03 se registraron 7 familias distribuidas en 5 órdenes. El orden más representativo fue Diptera con 3 familias registradas. El resto de los órdenes están representados por una sola familia como Hymenoptera, Orthoptera, Coleoptera y Lepidoptera.

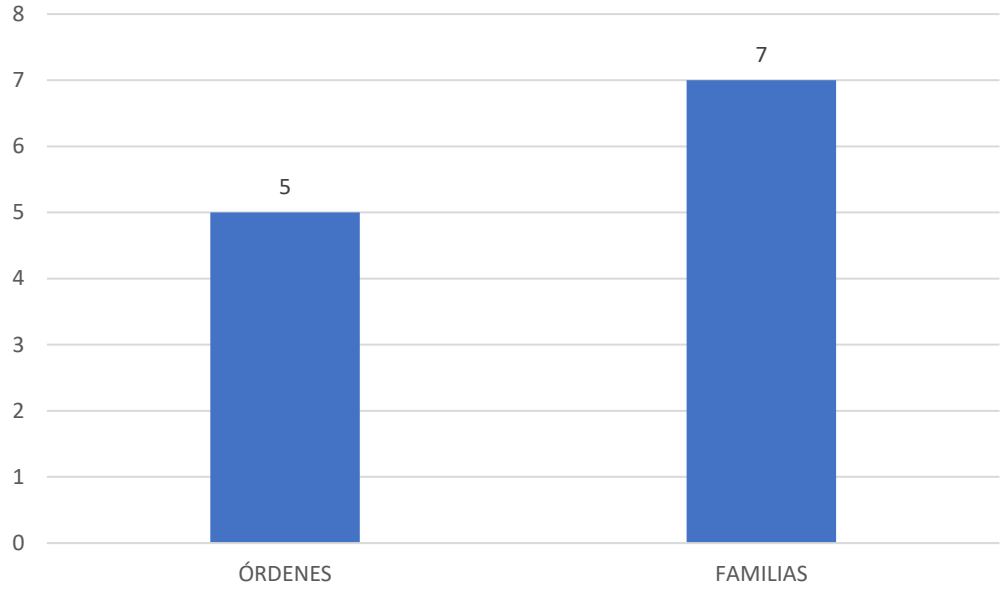
Tabla 348. Entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-03

LOCALIDAD	ORDEN	FAMILIA
PCE-03	Hymenoptera	Formicidae
PCE-03	Orthoptera	Acrididae

PCE-03	Coleoptera	Staphylinidae
PCE-03	Diptera	Culicidae
PCE-03		Stratiomyidae
PCE-03		Tipulidae
PCE-03	Lepidoptera	Pieridae

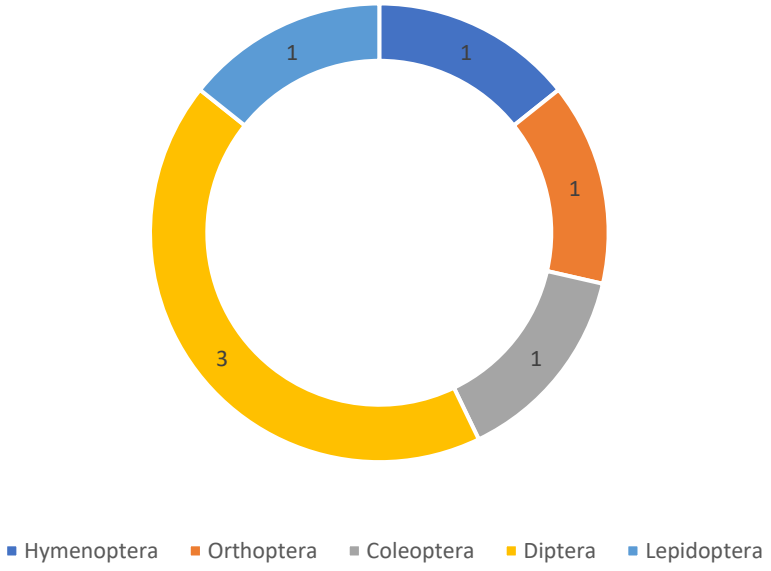
Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 297. Órdenes y familias de entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-03



Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 298. Figura. Porcentaje de familias presentes en cada orden de entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-03



Fuente: Procapcon, 2022.

11.2.5.3. PCE-06

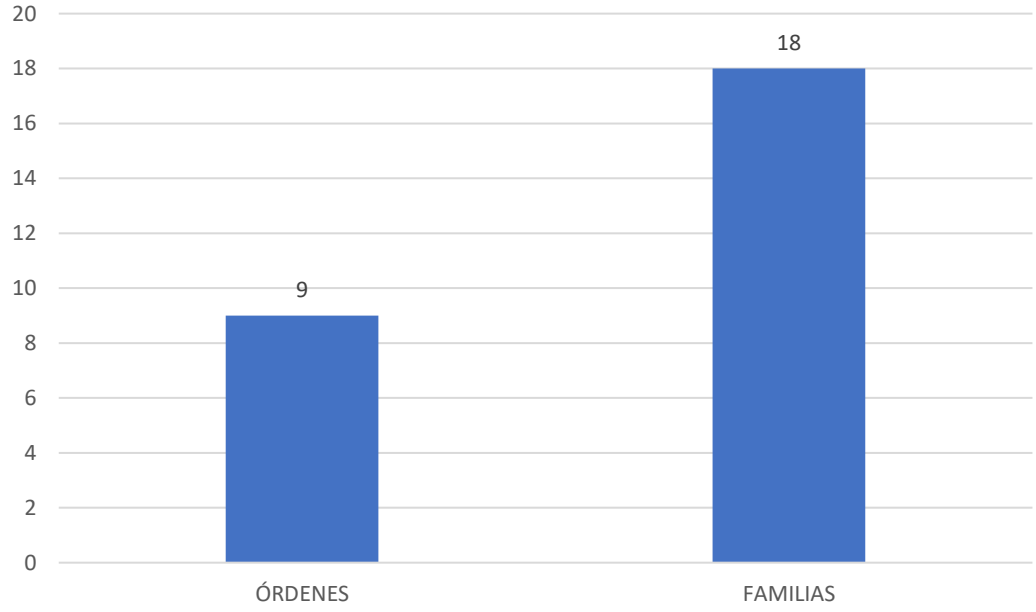
En el punto de muestreo PCE-06 se registraron 18 familias distribuidas en 9 órdenes. El orden más representativo fue Lepidoptera con 3 familias y Orthoptera con 3 familias, el resto de los órdenes presentes están representados por dos familias y Phasmatodea solo por la familia Phasmatidae.

Tabla 349. Entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-06

LOCALIDAD	ORDEN	FAMILIA
PCE-06	Blattaria	Ectobiidae
PCE-06		Blaberidae
PCE-06	Coleoptera	Chrysomelidae
PCE-06		Buprestidae
PCE-06	Diptera	Culicidae
PCE-06		Calliphoridae
PCE-06	Hemiptera	Pentatomidae
PCE-06		Coreidae
PCE-06	Hymenoptera	Formicidae
PCE-06		Argidae
PCE-06	Isoptera	Rhinotermitidae
PCE-06	Lepidoptera	Nymphalidae
PCE-06		Pieridae
PCE-06		Noctuidae
PCE-06	Orthoptera	Acrididae
PCE-06		Tettigoniidae
PCE-06		Romaleidae
PCE-06	Phasmatodea	Phasmatidae

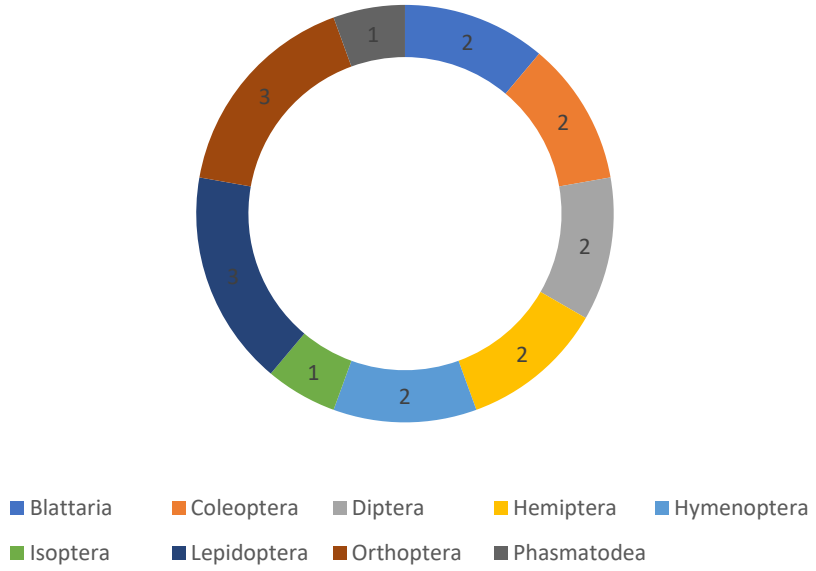
Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 299. Órdenes y familias de entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-06



Fuente: Procapcon 2022

Figura 300. Porcentaje de familias presentes en cada orden de entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-06



Fuente: Procapcon, 2022.

11.2.5.4. PCE-07

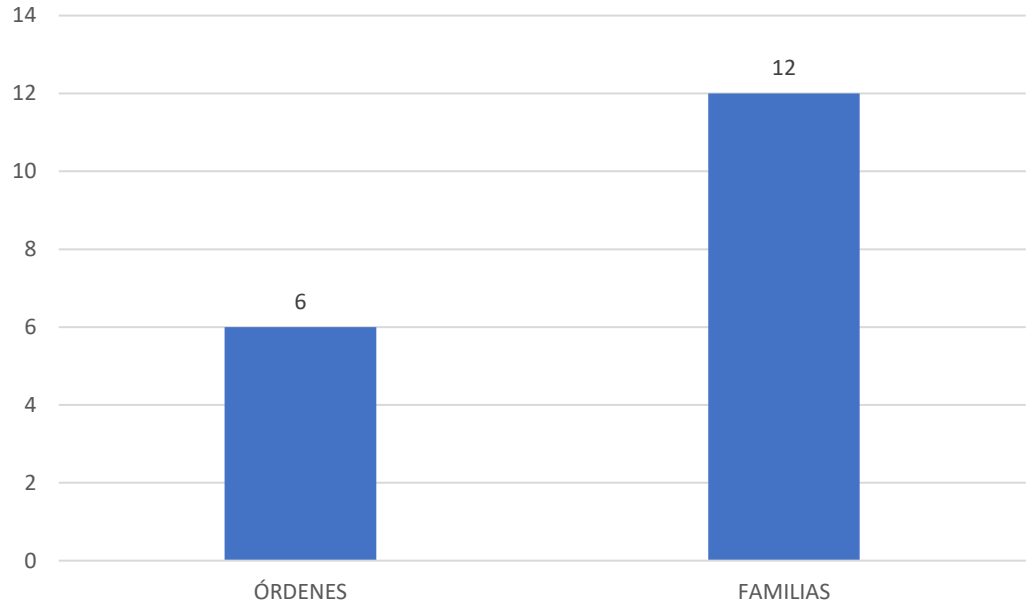
En el punto de muestreo PCE-07 se registraron 12 familias distribuidas en 6 órdenes. El orden más representativo fue Lepidoptera con 3 familias y Coleoptera con 3 familias, el orden Orthoptera está representado por 2 familias el resto de los órdenes presentes están representados por 1 familia.

Tabla 350. Entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-07

LOCALIDAD	ORDEN	FAMILIA
PCE-07	Blattaria	Blaberidae
PCE-07	Coleoptera	Chrysomelidae
PCE-07		Erotylidae
PCE-07		Scarabaeidae
PCE-07	Diptera	Calliphoridae
PCE-07		Sarcophagidae
PCE-07	Hymenoptera	Formicidae
PCE-07	Lepidoptera	Nymphalidae
PCE-07		Pieridae
PCE-07		Hesperridae
PCE-07	Orthoptera	Acrididae
PCE-07		Tettigoniidae

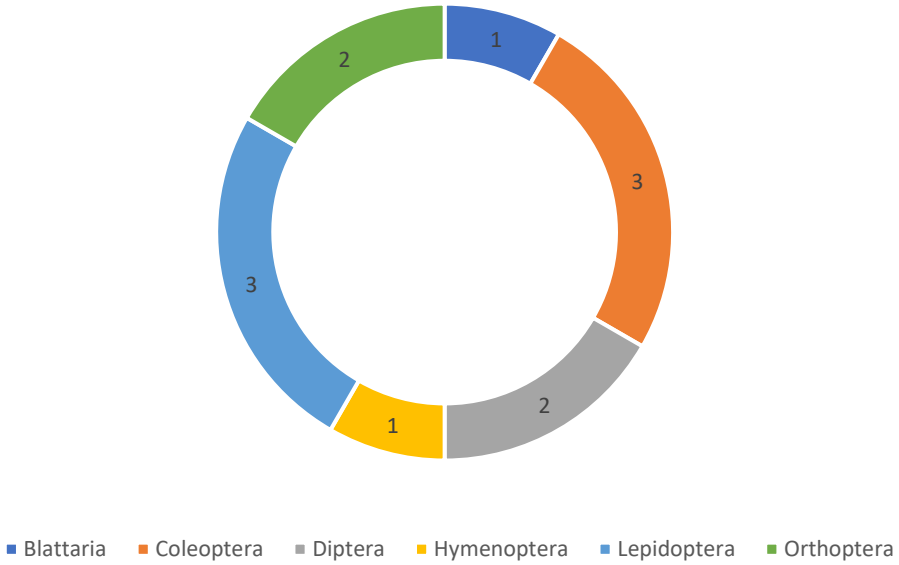
Fuente: Procapcon 2022

Figura 301. Órdenes y familias de entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-07



Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 302. Porcentaje de familias presentes en cada orden de entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-07



Fuente: Procapcon 2022

11.2.5.5. PCE-08

En el punto de muestreo PCE-08 se registraron 17 familias distribuidas en 6 órdenes. El orden más representativo fue Lepidoptera con 6 familias Hemiptera con 4 familias, el resto de los órdenes presentes están representados por dos familias.

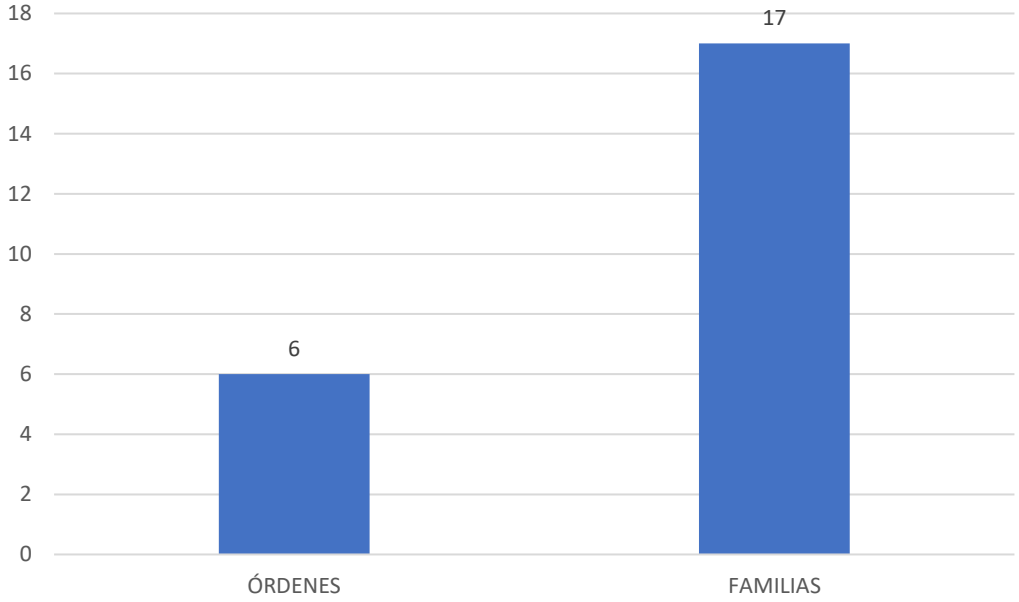
Tabla 351. Entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-08

LOCALIDAD	ORDEN	FAMILIA
PCE-08	Coleoptera	Chrysomelidae
PCE-08		Coccinellidae
PCE-08	Diptera	Sarcophagidae

PCE-08		Muscidae
PCE-08	Hemiptera	Pentatomidae
PCE-08		Cercopidae
PCE-08		Membracidae
PCE-08		Phylinae
PCE-08	Hymenoptera	Formicidae
PCE-08	Lepidoptera	Nymphalidae
PCE-08		Pieridae
PCE-08		Hesperridae
PCE-08		Noctuidae
PCE-08		Riodinidae
PCE-08		Uraniidae
PCE-08	Orthoptera	Tettigoniidae
PCE-08		Gryllidae

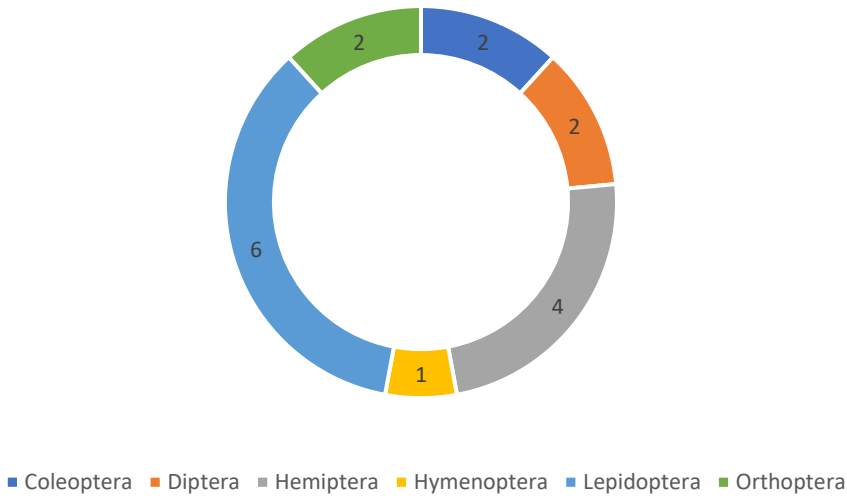
Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 303. Órdenes y familias de entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-08



Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 304. Porcentaje de familias presentes en cada orden de entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-08



Fuente: Procapcon 2022

11.2.5.6. PCE-B

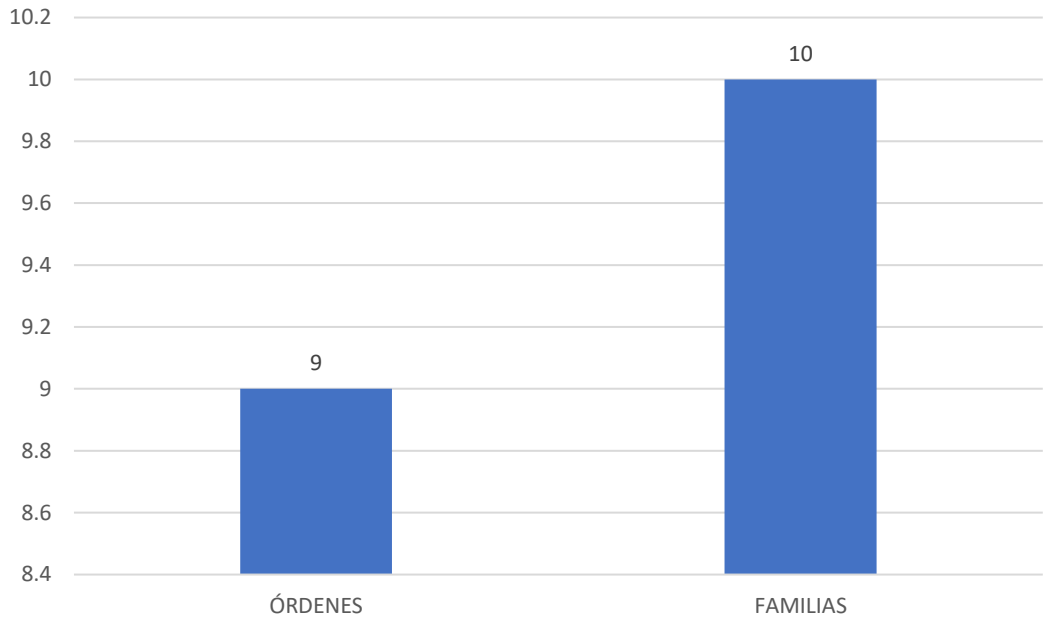
En el punto de muestreo PCE-B se registraron 10 familias distribuidas en 9 órdenes. El orden más representativo fue Orthoptera con 2 familias, el resto de los órdenes presentes están representados por una familia.

Tabla 352. Entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-B

LOCALIDAD	ORDEN	FAMILIA
PCE-B	Blattaria	Blaberidae
PCE-B	Coleoptera	Coccinellidae
PCE-B	Diptera	Culicidae
PCE-B	Hemiptera	Cicadellidae
PCE-B	Hymenoptera	Formicidae
PCE-B	Isoptera	Rhinotermitidae
PCE-B	Lepidoptera	Pieridae
PCE-B	Odonata	Libellulidae
PCE-B	Orthoptera	Tettigoniidae
PCE-B		Acrididae

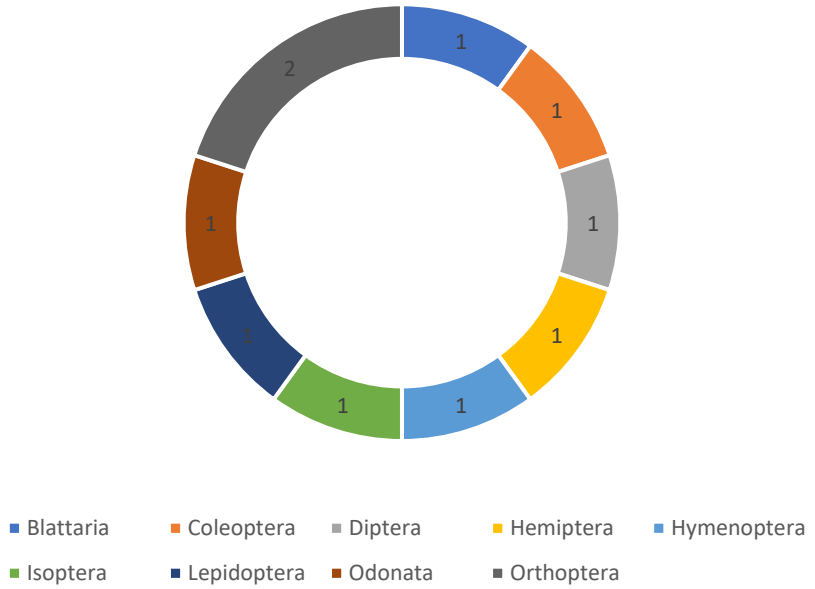
Fuente: Procapcon 2022

Figura 305. Órdenes y familias de entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-B



Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 306. Porcentaje de familias presentes en cada orden de entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-B



Fuente: Procapcon, 2022.

11.2.5.7. PLATAFORMA E

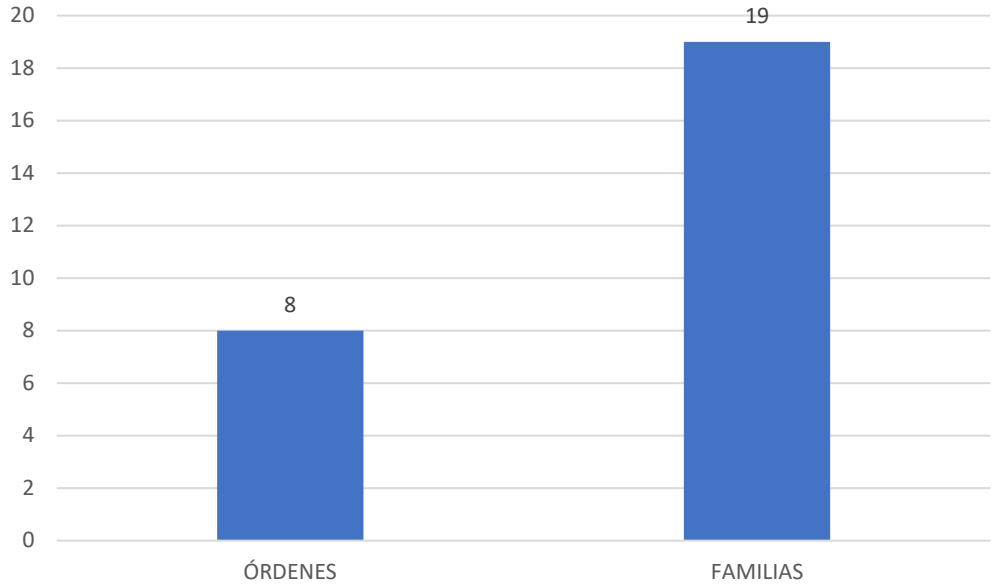
En el punto de muestreo PCE-Plataforma E se registraron 19 familias distribuidas en 8 órdenes. El orden más representativo fue Coleoptera con 4 familias, Orthoptera y Hemiptera están representados por 3 familias, Diptera por 2 y el resto de las órdenes por 1 familia el resto de los órdenes presentes están representados por una familia.

Tabla 353. Entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-Plataforma E

LOCALIDAD	ORDEN	FAMILIA
PCE-Plataforma E	Coleoptera	Coccinellidae
PCE-Plataforma E		Chrysomelidae
PCE-Plataforma E		Erotylidae
PCE-Plataforma E		Scarabaeidae
PCE-Plataforma E	Diptera	Culicidae
PCE-Plataforma E		Sarcophagidae
PCE-Plataforma E	Hemiptera	Pentatomidae
PCE-Plataforma E		Reduvidae
PCE-Plataforma E		Aphididae
PCE-Plataforma E	Hymenoptera	Formicidae
PCE-Plataforma E	Isoptera	Rhinotermitidae
PCE-Plataforma E	Lepidoptera	Pieridae
PCE-Plataforma E		Nymphalidae
PCE-Plataforma E		Hesperridae
PCE-Plataforma E		Riodinidae
PCE-Plataforma E	Odonata	Libellulidae
PCE-Plataforma E	Orthoptera	Tettigoniidae
PCE-Plataforma E		Acrididae
PCE-Plataforma E		Gryllidae

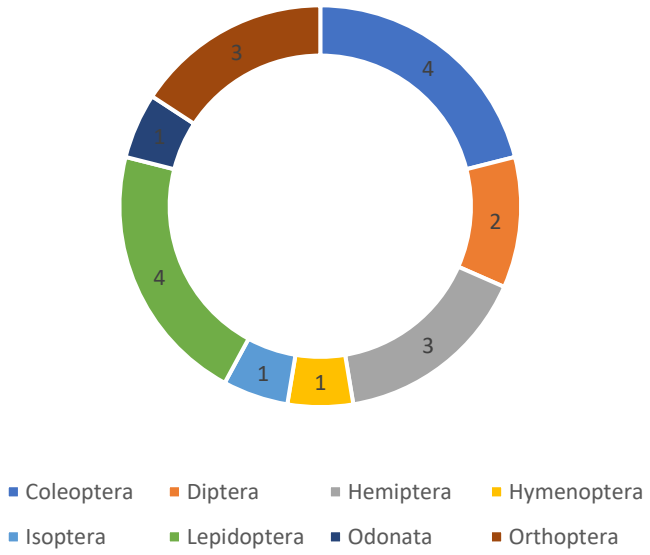
Fuente: Procapcon 2022

Figura 307. Órdenes y familias de entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-Plataforma E



Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 308. Porcentaje de familias presentes en cada orden de entomofauna registrada en el punto de monitoreo PCE-Plataforma E



Fuente: Procapcon 2022

11.2.6. Aspectos ecológicos

11.2.6.1. Especies indicadoras

Especies como *Deltochilum larseni (escarabajo rodador),* Eurysternus (Escarabajo morador) son indicadores de tipo de Bosque secundario y en regeneración (Veronica, et al., 2018).

11.2.6.2. Especies representativas

Las especies más representativas del estudio fueron: *Deltochilum crenulipes (escarabajo rodador), Canthon fullgidius (escarabajo rodador), Sylvicanthon proseni (escarabajo rodador), Eurysternus hypocrita (escarabajo morador), Oxysternon conspicillatum (escarabajo cavador), Eurysternus cayennensis (escarabajo morador), Canthon semiopacus (escarabajo rodador), Deltochilum carinatum (escarabajo rodador), Coprophaneus telamón (escarabajo cavador), Canthon luteicollis (escarabajo rodador).*

11.2.6.3. Especies importantes o de interés

Durante el muestreo se registra la especie *Deltochilum larseni* (escarabajo rodador) y el género *Eurysternus (escarabajo morador)* las cuales son importantes como bioindicadores de bosque secundario (Veronica, et al., 2018).

11.2.6.4. Especies raras

No se registran especies raras.

11.2.6.5. Especies sensibles

La especie *Deltochilum larseni (*escarabajo rodador) y el género *Eurysternus (escarabajo morador)* son indicadores de tipo de Bosque secundario y en regeneración (Veronica et al., 2018).

11.2.6.6. Especies en peligro de extinción

No se registra ninguna especie en peligro de extinción.

11.2.6.7. Especies migratorias

No se determinan especies migratorias dentro de este estudio.

11.2.6.8. Distribución de las especies de fauna

La mayoría de las especies presentes en el estudio tienen una distribución en Sudamérica, las distribuciones de las especies más abundantes en el muestreo son:

Deltochilum larseni (escarabajo rodador), se encuentra en Perú y Ecuador (Chamorro et al., 2019).
Deltochilum orbiculare (escarabajo rodador), está distribuido en Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador y Perú (Chamorro et al., 2019).
Deltochilum carinatum (escarabajo rodador), se distribuye en Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana Francesa, Perú, Surinam y Venezuela (Chamorro et al., 2019). Los registros para Ecuador son: Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Sucumbíos y Zamora (Quiloango, 2019).
Dichotomius mamillatus (escarabajo cavador) se distribuye en las provincias de Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Sucumbíos, Zamora (Quiloango, 2019).
Dichotomius ohausi (escarabajo cavador) se registra en las provincias de Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Sucumbíos, Zamora (Quiloango, 2019).
Eurysternus wittmerorum (escarabajo morador) se lo registra en Orellana, Pastaza y Sucumbíos (Quiloango, 2019).
Oxysternon conspicillatum (escarabajo cavador) está registrado en las provincias de Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas, Sucumbíos, Zamora (Quiloango, 2019).

11.2.6.9. Distribución vertical de las especies de fauna terrestre

La mayor parte de especies encontradas en los muestreos cuantitativos se distribuyen en el tercer estrato mientras que las familias encontradas en los muestreos cualitativos como por ejemplo las mariposas de la familia Nymphalidae se distribuyen en el segundo y tercer estrato.

Tabla 354. Distribución vertical de las especies terrestres.

Especies	Nombre común	Distribución vertical
Ateuchus sp	Escarabajo cavador	Tercer estrato
Canthidium (Canthidium) orbiculatum	Escarabajo cavador	Tercer estrato
Canthidium funebre	Escarabajo cavador	Tercer estrato
Canthidium sp.1	Escarabajo cavador	Tercer estrato
Canthidium sp.2	Escarabajo cavador	Tercer estrato
Canthon (Glaphyrocanthon) luteicollis	Escarabajo rodador	Tercer estrato
Canthon aff. gerstackerii	Escarabajo rodador	Tercer estrato
Canthon fulgidius	Escarabajo rodador	Tercer estrato
Canthon semiopacus	Escarabajo rodador	Tercer estrato
Canthon sp.	Escarabajo rodador	Tercer estrato
Coprophanaeus (Coprophanaeus) ohausi	Escarabajo cavador	Tercer estrato
Coprophanaeus (Coprophanaeus) telamon	Escarabajo cavador	Tercer estrato
Deltochilum (Calhyboma) carinatum	Escarabajo rodador	Tercer estrato
Deltochilum (Deltohyboma) crenulipes	Escarabajo rodador	Tercer estrato
Deltochilum (Hybomidium) orbignyi amazonicum	Escarabajo rodador	Tercer estrato
Deltochilum orbiculare	Escarabajo rodador	Tercer estrato
Deltochilum sp.	Escarabajo rodador	Tercer estrato
Dichotomius (Dichotomius) mamillatus	Escarabajo cavador	Tercer estrato
Dichotomius (Dichotomius) ohausi	Escarabajo cavador	Tercer estrato
Dichotomius (Dichotomius) podalirius	Escarabajo cavador	Tercer estrato
Dichotomius affin. problematicus	Escarabajo cavador	Tercer estrato
Dichotomius compresicollis	Escarabajo cavador	Tercer estrato
Dichotomius quadrilobatus	Escarabajo cavador	Tercer estrato
Dichotomius quinquelobatus	Escarabajo cavador	Tercer estrato
Dichotomius robustus	Escarabajo cavador	Tercer estrato
Eurysternus caribeus	Escarabajo morador	Tercer estrato
Eurysternus cayennensis	Escarabajo morador	Tercer estrato
Eurysternus hamaticollis	Escarabajo morador	Tercer estrato
Eurysternus hypocrita	Escarabajo morador	Tercer estrato
Eurysternus wittmerorum	Escarabajo morador	Tercer estrato
Ontherus diabolicus	Escarabajo morador	Tercer estrato
Ontherus sp.	Escarabajo morador	Tercer estrato
Onthophagus (Onthophagus) basicarinatus	Escarabajo cavador	Tercer estrato
Onthophagus (Onthophagus) xanthomerus	Escarabajo cavador	Tercer estrato
Onthophagus onorei	Escarabajo cavador	Tercer estrato
Onthophagus osculatii	Escarabajo cavador	Tercer estrato
Onthophagus transisthmius	Escarabajo cavador	Tercer estrato
Oxysternon (Oxysternon) conspicillatum	Escarabajo cavador	Tercer estrato
Oxysternon (Oxysternon) silenus smaragdinum	Escarabajo cavador	Tercer estrato
Phanaeus bispinus	Escarabajo cavador	Tercer estrato
Phanaeus chalcomelas	Escarabajo cavador	Tercer estrato
Scybalocanthon arnaudi	Escarabajo rodador	Tercer estrato
Sylvicanthon bridarollii	Escarabajo rodador	Tercer estrato
Sylvicanthon edmondsi	Escarabajo rodador	Tercer estrato
Sylvicanthon proseni	Escarabajo rodador	Tercer estrato
Uroxys sp1	Escarabajo cavador	Tercer estrato
Uroxys sp2	Escarabajo cavador	Tercer estrato

Fuente: Procapcon 2022

11.2.6.10. Hábito o patrón de actividad, actividad diaria

La mayoría de las especies registradas son de hábito diurno, las especies del género *Dichotomius* presentan hábitos nocturnos y las del género Eurysternus son crepusculares

11.2.6.11. Sensibilidad de especies

Tabla 355. Sensibilidad de especies de entomofauna registradas en el Bloque 90-Sahino

Especie	Nombre común	ESTADOS DE PROTECCION UICN							DISTRIBUCION GEOGRAFICA			USO LOCAL			MOVILIDAD			TOTAL	SENSIBILIDAD
		Sin categoría	LC	NE	NT	VU	EN	CR	LOCAL	REGIONAL	AMPLIA	PERMANENTE	ESTACIONAL	NINGUNO	INMOVIL FAUNA	INMOVIL FLORA	MOVIL		
		0	1	2	3	4	5	6	5	2	0	2	1	0	2	1	0		
Ateuchus sp	Escarabajo cavador		1							2				0			0	3	Baja
Canthidium (Canthidium) orbiculatum	Escarabajo cavador			2						2				0			0	4	Baja
Canthidium funebre	Escarabajo cavador			2						2				0			0	4	Baja
Canthidium sp.1	Escarabajo cavador			2						2				0			0	4	Baja
Canthidium sp.2	Escarabajo cavador			2						2				0			0	4	Baja
Canthon (Glaphyrocanthon) luteicollis	Escarabajo rodador			2						2				0			0	4	Baja
Canthon aff. gerstackerii	Escarabajo rodador			2						2				0			0	4	Baja
Canthon fulgidius	Escarabajo rodador			2						2				0			0	4	Baja
Canthon semiopacus	Escarabajo rodador			2						2				0			0	4	Baja
Canthon sp.	Escarabajo rodador			2						2				0			0	4	Baja
Coprophanaeus (Coprophanaeus) ohausi	Escarabajo cavador		1							2				0			0	3	Baja
Coprophanaeus (Coprophanaeus) telamon	Escarabajo cavador			2						2				0			0	4	Baja
Deltochilum (Calhyboma) carinatum	Escarabajo rodador		1							2				0			0	3	Baja
Deltochilum (Deltohyboma) crenulipes	Escarabajo rodador			2						2				0			0	4	Baja
Deltochilum (Hybomidium) orbignyi amazonicum	Escarabajo rodador			2						2				0			0	4	Baja
Deltochilum orbiculare	Escarabajo rodador			2						2				0			0	4	Baja

Deltochilum sp.	Escarabajo rodador			2						2				0			0	4	Baja
Dichotomius (Dichotomius) mamillatus	Escarabajo cavador			2						2				0			0	4	Baja
Dichotomius (Dichotomius) ohausi	Escarabajo cavador			2						2				0			0	4	Baja
Dichotomius (Dichotomius) podalirius	Escarabajo cavador		1							2				0			0	3	Baja
Dichotomius affin. problematicus	Escarabajo cavador			2						2				0			0	4	Baja
Dichotomius compresicollis	Escarabajo cavador			2						2				0			0	4	Baja
Dichotomius quadrilobatus	Escarabajo cavador			2						2				0			0	4	Baja
Dichotomius quinquelobatus	Escarabajo cavador			2						2				0			0	4	Baja
Dichotomius robustus	Escarabajo cavador			2						2				0			0	4	Baja
Eurysternus caribeus	Escarabajo morador			2						2				0			0	4	Baja
Eurysternus cayennensis	Escarabajo morador			2						2				0			0	4	Baja
Eurysternus hamaticollis	Escarabajo morador			2						2				0			0	4	Baja
Eurysternus hypocrita	Escarabajo morador			2						2				0			0	4	Baja
Eurysternus wittmerorum	Escarabajo morador			2						2				0			0	4	Baja
Ontherus diabolicus	Escarabajo morador			2						2				0			0	4	Baja
Ontherus sp.	Escarabajo morador			2						2				0			0	4	Baja
Onthophagus (Onthophagus) basicarinatus	Escarabajo cavador			2						2				0			0	4	Baja
Onthophagus (Onthophagus) xanthomerus	Escarabajo cavador			2						2				0			0	4	Baja
Onthophagus onorei	Escarabajo cavador			2						2				0			0	4	Baja
Onthophagus osculatii	Escarabajo cavador			2						2				0			0	4	Baja
Onthophagus transisthmius	Escarabajo cavador			2						2				0			0	4	Baja

Oxysternon (Oxysternon) conspicillatum	Escarabajo cavador			2						2				0			0	4	Baja
Oxysternon (Oxysternon) silenus smaragdinum	Escarabajo cavador			2						2				0			0	4	Baja
Phanaeus bispinus	Escarabajo cavador		1							2				0			0	3	Baja
Phanaeus chalcomelas	Escarabajo cavador			2						2				0			0	4	Baja
Scybalocanthon arnaudi	Escarabajo rodador			2						2				0			0	4	Baja
Sylvicanthon bridarollii	Escarabajo rodador		1							2				0			0	3	Baja
Sylvicanthon edmondsi	Escarabajo rodador			2						2				0			0	4	Baja
Sylvicanthon proseni	Escarabajo rodador			2						2				0			0	4	Baja
Uroxys sp1	Escarabajo cavador			2						2				0			0	4	Baja
Uroxys sp2	Escarabajo cavador			2						2				0			0	4	Baja

Fuente: Procapcon 2022

De las 47 especies de entomofauna identificadas durante la fase de campo, relacionando variables de conservación, distribución y uso, se determinó que todas las especies de entomofauna registradas se distribuyen dentro de la categoría de baja.

11.2.6.12. Modos reproductivos

Los coleópteros de la familia Scarabidae principalmente se reproducen de manera sexual, presentan también dimorfismo sexual (Figeroa & Alvarado, 2011).

11.2.6.13. Estatus de conservación

Deltochilum (*Calhyboma*) *carinatum* Preocupación menor LC (González -Alvarado y Vaz-de-Mello, 2014).
Dichotomius (*Dichotomius*) *podalirius* Preocupación menor LC (González -Alvarado y Vaz-de-Mello, 2014).
Onthophagus (*Onthophagus*) *xanthomerus* Preocupación menor LC (González -Alvarado y Vaz-de-Mello, 2014).
Phanaeus (*Notiophanaeus*) *bispinus* LC (González -Alvarado y Vaz-de-Mello, 2014).
Sylvicanthon bridarollii LC (González -Alvarado y Vaz-de-Mello, 2014).

Para el grupo de mariposas diurnas no se conoce el estado de amenazas de la UICN, 2021 para Ecuador.

11.2.6.14. Sociabilidad de especies

Especies pertenecientes al género *Oxysternon* viven en pareja, han desarrollado comportamientos de cortejo para atraer parejas (Figeroa & Alvarado, 2011).

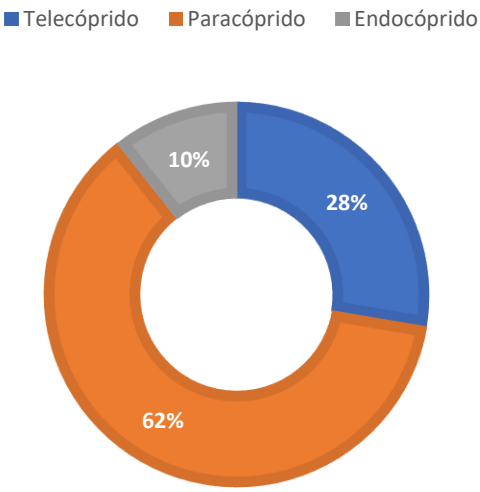
11.2.6.15. Hábitat (Bosque maduro, secundario, acuático)

A los escarabajos estercoleros se los ha registrado en bosques de tierra firme amazónicos, bosques siempre verdes piemontanos, bosque siempre verde montano bajos y bosques de neblina montanos (Chamorro et al., 2019; Veronica et al., 2018).

11.2.6.16. Grupos funcionales

De las 47 especies de escarabajos peloteros registradas en Sahino-Bloque 90, el 62% de las especies registradas son paracópridas (S=29), seguido del 28% que son telecópridos (S=13). Finalmente, el menor porcentaje corresponde a los endocópridos 10% (S=5) de todas las especies registradas en el muestreo.

Figura 309. Grupos funcionales de los escarabajos registrados Sahino-Bloque 90.

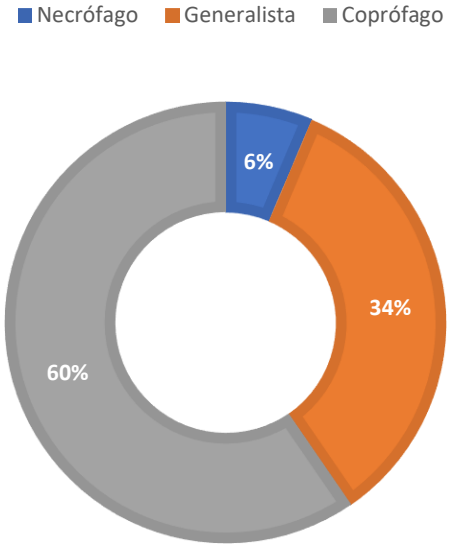


Fuente: Procapcon 2022

11.2.6.17. Nicho trófico

En el Bloque 90-Sahino, se registró tres distintos nichos tróficos distribuidos en las 47 especies encontradas. Los escarabajos coprófagos fueron los más abundantes representados por 28 especies (60%). Seguido de los generalistas que obtuvieron una riqueza de 16 especies representando el 34% de las especies encontradas. Finalmente, se registraron 3 especies de escarabajos necrófagos lo que representa el 6% de la muestra total.

Figura 310. Nicho trófico de los escarabajos registrados Sahino-Bloque 90.



Fuente: Procapcon, 2022.

La mayoría de los taxones presentes son de hábito diurno y terrestre, aquellos taxones presentes en el muestreo cualitativo ocupan una mayor cantidad de nichos tróficos como el Orden Hemiptera y Lepidoptera que presenta principalmente actividad diurna-vespertina y habita el sotobosque y el dosel.

11.2.6.18. Uso del recurso

No se registra ningún tipo de uso (Comercial, artesanal, religioso o cultural).

Tabla 356. Resumen de aspectos ecológicos.

Especies	Nombre común	GRUPO FUNCIONAL	GREMIO TRÓFICO
Ateuchus sp	Escarabajo cavador	Paracóprido	Coprófago
Canthidium (Canthidium) orbiculatum	Escarabajo cavador	Paracóprido	Coprófago
Canthidium funebre	Escarabajo cavador	Paracóprido	Coprófago
Canthidium sp.1	Escarabajo cavador	Paracóprido	Coprófago
Canthidium sp.2	Escarabajo cavador	Paracóprido	Coprófago
Canthon (Glaphyrocanthon) luteicollis	Escarabajo rodador	Telecóprido	Generalista
Canthon aff. gerstackerii	Escarabajo rodador	Paracóprido	Generalista
Canthon fulgidius	Escarabajo rodador	Telecóprido	Generalista

Canthon semiopacus	Escarabajo rodador	Telecóprido	Coprófago
Canthon sp.	Escarabajo rodador	Telecóprido	Generalista
Coprophanaeus (Coprophanaeus) ohausi	Escarabajo cavador	Paracóprido	Generalista
Coprophanaeus (Coprophanaeus) telamon	Escarabajo cavador	Paracóprido	Generalista
Deltochilum (Calhyboma) carinatum	Escarabajo rodador	Telecóprido	Necrófago
Deltochilum (Deltohyboma) crenulipes	Escarabajo rodador	Telecóprido	Necrófago
Deltochilum (Hybomidium) orbignyi amazonicum	Escarabajo rodador	Telecóprido	Generalista
Deltochilum orbiculare	Escarabajo rodador	Telecóprido	Necrófago
Deltochilum sp.	Escarabajo rodador	Telecóprido	Generalista
Dichotomius (Dichotomius) mamillatus	Escarabajo cavador	Paracóprido	Coprófago
Dichotomius (Dichotomius) ohausi	Escarabajo cavador	Paracóprido	Coprófago
Dichotomius (Dichotomius) podalirius	Escarabajo cavador	Paracóprido	Coprófago
Dichotomius affin. problematicus	Escarabajo cavador	Paracóprido	Coprófago
Dichotomius compresicollis	Escarabajo cavador	Paracóprido	Coprófago
Dichotomius quadrilobatus	Escarabajo cavador	Paracóprido	Coprófago
Dichotomius quinquelobatus	Escarabajo cavador	Paracóprido	Coprófago
Dichotomius robustus	Escarabajo cavador	Paracóprido	Coprófago
Eurysternus caribeus	Escarabajo morador	Endocóprido	Generalista
Eurysternus cayennensis	Escarabajo morador	Endocóprido	Generalista
Eurysternus hamaticollis	Escarabajo morador	Endocóprido	Generalista
Eurysternus hypocrita	Escarabajo morador	Endocóprido	Generalista
Eurysternus wittmerorum	Escarabajo morador	Endocóprido	Generalista
Ontherus diabolicus	Escarabajo morador	Paracóprido	Coprófago
Ontherus sp.	Escarabajo morador	Paracóprido	Coprófago
Onthophagus (Onthophagus) basicarinatus	Escarabajo cavador	Paracóprido	Coprófago
Onthophagus (Onthophagus) xanthomerus	Escarabajo cavador	Paracóprido	Coprófago
Onthophagus onorei	Escarabajo cavador	Paracóprido	Coprófago
Onthophagus osculatii	Escarabajo cavador	Paracóprido	Coprófago
Onthophagus transisthmius	Escarabajo cavador	Paracóprido	Coprófago
Oxysternon (Oxysternon) conspicillatum	Escarabajo cavador	Paracóprido	Coprófago
Oxysternon (Oxysternon) silenus smaragdinum	Escarabajo cavador	Paracóprido	Coprófago

Phanaeus bispinus	Escarabajo cavador	Paracóprido	Coprófago
Phanaeus chalcomelas	Escarabajo cavador	Paracóprido	Coprófago
Scybalocanthon arnaudi	Escarabajo rodador	Telecóprido	Generalista
Sylvicanthon bridarollii	Escarabajo rodador	Telecóprido	Generalista
Sylvicanthon edmondsi	Escarabajo rodador	Telecóprido	Generalista
Sylvicanthon proseni	Escarabajo rodador	Telecóprido	Coprófago
Uroxys sp1	Escarabajo cavador	Paracóprido	Coprófago
Uroxys sp2	Escarabajo cavador	Paracóprido	Coprófago

Fuente: Procapcon, 2022

11.2.6.19. Discusión

Ecuador tiene 234 especies de escarabajos estercoleros (Coleoptera: Scarabeidae: Scarabaeinae), según datos actualizados con investigaciones recientes como el catálogo de distribución e historia natural para Ecuador (Chamorro et. al, 2019; Gonzáles-Alvarado y Vaz-de-Mello). En los puntos de muestreo del Bloque 90- Sahino, se registró solo el 15,38 % de la riqueza de especies de escarabajos estercoleros de Ecuador. Cabe resaltar que en estos puntos de muestreo no se registraron especies con rango restringido o especies endémicas (Chamorro et. al, 2019a).

Para la curva de acumulación para la fase de campo del Bloque 90-Sahino, se evidenció que las especies esperadas fueron un total de 48.5, durante la fase de campo se pudieron identificar 47 especies, representando el 97% de todas las especies esperadas. Se evidencia la estabilización de la curva de acumulación en la unidad de muestreo 10.

Para el análisis de diversidad Alpha, se evidencia que el Bloque 90-Sahino en general presenta un valor de Shannon-Wiener de 3.013 que se correlaciona con hábitats de diversidad alta, en cuanto al índice de Simpson, el valor fue de 0.92 representando una baja dominancia.

Para el análisis de diversidad beta, se evidencia que la Plataforma A es el punto con mayor disimilitud dentro del estudio, en cambio, los puntos de muestreo más similares son el punto 2, Plataforma D y Plataforma C, con una similitud del 75 y 80% respectivamente.

En cuanto al estatus de conservación de las especies identificadas durante la fase de campo, tenemos a 5 especies con un estatus de baja preocupación.

A lo largo de la fase de campo, se evidenció que la zona corresponde a un bosque secundario y bosque natural intervenido, donde se diferencian claras zonas de mejor conservación al pertenecer a comunas indígenas con pocas señales de extracción selectiva de madera, por otra parte, la zona sur del Bloque 90-Sahino, presentó peores condiciones generales de conservación al presentar vías de acceso de segundo y tercer orden además de rasantes para la extracción de madera en toda la zona.

11.3. CONCLUSIONES ENTOMOFAUNA

La composición de especies en los tres sitios de muestreo cuantitativo fue de 47 taxones, con un total de 3632 individuos, los sitios con más riqueza son PME-Plataforma D, PME-05 con 29 especies y los sitios con menor riqueza son PME-Plataforma A con 16 especies seguido de PME-04 con 20 especies.

Las especies más representativas del estudio fueron: *Deltochilum crenulipes, Canthon fullgidius, Sylvicanthon proseni, Eurysternus hypocrita, Oxysternon conspicillatum, Eurysternus cayennensis, Canthon semiopacus, Deltochilum carinatum, Coprophaneus telamón, Canthon luteicollis.*

En cuanto al índice de Shannon-Wiener, podemos observar un valor de 3,013 que reflejaría una diversidad alta y el índice de Simpson es de 0.922 lo que indicaría una diversidad alta.

En cuanto a las curvas de acumulación se tomó en cuenta la media de Chao-1 y Chao-2 para realizar las gráficas. Los datos obtenidos nos indican que casi logramos llegar a la asíntota, es decir, la gran mayoría de especies han sido registradas.

El índice de Jaccard-Clúster nos indica que PME-Plataforma A es el punto que difiere más entre todos. Además, encontramos que los puntos de monitoreo 05 y Plataforma D son los más similares en el área de estudio, con una similaridad de aproximadamente el 77%.

De las 47 especies de escarabajos peloteros registradas en el Bloque 90-Sahino, el 62% de las especies registradas son paracópridas (S=29), seguido del 28% que son telecópridos (S=13). Finalmente, el menor porcentaje corresponde a los endocópridos 10% (S=5) de todas las especies registradas en el muestreo.

En el Bloque 90-Sahino, se registró tres distintos nichos tróficos distribuidos en las 47 especies encontradas. Los escarabajos coprófagos fueron los más abundantes representados por 28 especies (60%). Seguido de los generalistas que obtuvieron una riqueza de 16 especies representando el 34% de las especies encontradas. Finalmente, se registraron 3 especies de escarabajos necrófagos lo que representa el 6% de la muestra total.

12.1. METODOLOGÍA APLICADA

La fase de campo se realizó en los cuerpos de agua ubicados en los remanentes de Bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonía, su altitud varía en de 236 hasta 376 msnm y recibe una precipitación media anual de 2.000 a 4.000 mm (Mapa vegetacion_mae. 2013).

12.1.1. Diseño metodológico

Para la recolección de macroinvertebrados se utilizó una red Surber debido a que muchas áreas de los ríos muestreados eran hondan y de difícil acceso, se procedió a la remoción de rocas y sustrato del lecho del río. En cada sitio de muestreo se seleccionó un tramo representativo que incluya la mayor diversidad de hábitats posibles como zonas dentro del río, orillas y zonas con materia orgánica acumulada. Se muestreo en áreas de 10 m por una hora. Cada muestra fue colocada en una bandeja de fondo blanco para separar la materia orgánica, ramas y partículas gruesas, mientras que los macroinvertebrados y pequeños detritos fueron transportados al laboratorio para su identificación (Domínguez y Fernández, 2009).

Foto 249. Establecimiento de la fase de muestreo en el campo







Fuente: Procapcon, 2022.

12.1.2. Descripción de los puntos de muestreo

12.1.2.1. PMB-01- Comunidad Kichwa Espíritu Noteno

Río San Miguel, ubicado a una altitud de 236 m, tiene un ancho de 40m, el agua es turbia, a lo largo del estero se puede observar diferentes microhábitats como pozas y zonas de mayor corriente, el lecho del riachuelo es arenoso, presenta vegetación acuática, hojarasca proveniente de la vegetación ribereña, la cobertura del dosel es baja.

Foto 250. Punto de muestreo PMB-01



Fuente: Procapcon, 2022.

12.1.2.2. PMB-02-Comuna Tigre Playa

Estero sin nombre se encuentra a 241 msnm, posee 2 m de ancho y 80 cm de profundidad, el agua es turbia, a lo largo del estero se puede observar diferentes microhábitats como pozas y zonas de mayor corriente, el lecho del riachuelo es lodoso, presenta vegetación acuática y hojarasca proveniente de la vegetación ribereña, la cobertura de dosel es media.

Foto 251. Punto de muestreo PMB-02



Fuente: Procapcon, 2022.

12.1.2.3. PMB-03-Comuna Tigre Playa

Se encuentra a 265 msnm, de 2,5 m de ancho y 45 cm de profundidad, el agua es turbia y a lo largo del estero se puede observar diferentes microhábitats como pozas y rápidos, el lecho del riachuelo es lodoso, presenta vegetación acuática y hojarasca proveniente de la vegetación ribereña, la cobertura del dosel es baja.

Foto 252. Punto de muestreo PMB-03



Fuente: Procapcon, 2022.

12.1.2.4. PMB-04- Comuna Tigre Playa

Se encuentra a 255 msnm, de 3 m de ancho y 50 cm de profundidad, sus aguas son turbias, a lo largo del estero se puede observar diferentes microhábitats como lentos, pozas, el lecho del riachuelo es lodoso, presenta vegetación acuática y hojarasca proveniente de la vegetación ribereña, la cobertura del dosel es baja.

Foto 253. Punto de muestreo PMB-04



Fuente: Procapcon, 2022.

12.1.2.5. PMB-05-Comuna Tigre Playa

Se encuentra a 261 msnm, de 1,5 m de ancho y 40 cm de profundidad, sus aguas son cristalinas, a lo largo del estero se puede observar diferentes microhábitats como lentos, pozas y rápidos, el lecho del riachuelo es lodoso, tiene vegetación acuática y hojarasca que proviene de la vegetación ribereña, la cobertura del dosel es media.

Foto 254. Punto de muestreo PMB-05



Fuente: Procapcon, 2022.

12.1.2.6. PMB-06-Comuna Tigre Playa

Se encuentra a 248 msnm, de 2,5 m de ancho y 45 cm de profundidad, sus aguas son cristalinas, a lo largo del estero se puede observar diferentes microhábitats como lentos, pozas y rápidos, el lecho del riachuelo es lodoso y pedregoso, presenta vegetación acuática y hojarasca proveniente de la vegetación ribereña, la cobertura del dosel es media.

Foto 255. Punto de muestreo PMB-06



Fuente: Procapcon, 2022.

12.1.2.7. PMB-07-Comuna Tigre Playa

Se encuentra a 166 msnm, de 2,5 m de ancho y 30 cm de profundidad, sus aguas son cristalinas, a lo largo del estero se puede observar diferentes microhábitats como lentos, pozas y zonas de mayor corriente, el lecho del riachuelo es lodoso y pedregoso, presenta vegetación acuática y hojarasca proveniente de la vegetación ribereña, la cobertura del dosel es media.

Foto 256. Punto de muestreo PMB-07



Fuente: Procapcon, 2022.

12.1.2.8. PMB-08-Comuna Tigre Playa

Se encuentra a 239 msnm, de 4 m de ancho y 100 cm de profundidad, sus aguas son turbias, a lo largo del estero se puede observar diferentes microhábitats como pozas, el lecho del riachuelo es lodoso, presenta vegetación acuática y hojarasca proveniente de la vegetación ribereña, la cobertura del dosel es media.

Foto 257. Punto de muestreo PMB-08



Fuente: Procapcon, 2022.

12.1.2.9. PMB-09-Precooperativa Alma Lojana

Río Singue, se encuentra a 256 msnm, de 20 m de ancho, presenta turbidez, a lo largo del río se puede observar diferentes microhábitats, el lecho del rio es lodoso-limoso, la cobertura del dosel es media.

Foto 258. Punto de muestreo PMB-09



Fuente: Procapcon, 2022.

12.1.2.10. PMB-10-Precooperativa Alma Lojana

Estero Aguas Negras, se encuentra a 248 msnm, de 8 m de ancho y 1,50 cm de profundidad, sus aguas son turbias, a lo largo del estero se puede observar diferentes microhábitats como rápidos, lentos, pozas, el lecho del riachuelo es lodoso, presenta vegetación acuática y hojarasca proveniente de la vegetación ribereña, la cobertura del dosel es media.

Foto 259. Punto de muestreo PMB-10



Fuente: Procapcon, 2022.

12.1.2.11. PMB-11- Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1

Se encuentra a 270 msnm, de 2 m de ancho y 45 cm de profundidad, sus aguas son cristalinas, a lo largo del estero se puede observar diferentes microhábitats como rápidos, lentos, pozas, el lecho del riachuelo es lodoso, presenta vegetación acuática y hojarasca proveniente de la vegetación ribereña, la cobertura del dosel es media.

Foto 260. Foto. Punto de muestreo PMB-11



Fuente: Procapcon, 2022.

12.1.2.12. PMB-12- Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1

Se encuentra a 376 msnm, de 1,5 m de ancho y 20 cm de profundidad, sus aguas son turbias, a lo largo del estero se pueden observar pozas y vegetación acuática, el lecho del riachuelo es lodoso, la cobertura del dosel es baja.

Foto 261. Punto de muestreo PMB-12



Fuente: Procapcon, 2022.

12.1.2.13. PMB-13- Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1

Se encuentra a 250 msnm, de 1,5 m de ancho y 50 cm de profundidad, sus aguas son cristalinas, a lo largo del estero se puede observar diferentes microhábitats como rápidos, lentos, pozas, el lecho del riachuelo es lodoso y limoso, presenta vegetación acuática y poca hojarasca proveniente de la vegetación ribereña, la cobertura del dosel es baja.

Foto 262. Punto de muestreo PMB-13



Fuente: Procapcon, 2022.

12.1.2.14. PMB-14- Comunidad La Calumeña

Se encuentra a 272 msnm, de 1,5 m de ancho y 40 cm de profundidad, sus aguas son cristalinas, a lo largo del estero se puede observar diferentes microhábitats como rápidos, lentos, pozas, el lecho del riachuelo es lodoso y limoso, presenta vegetación acuática y hojarasca proveniente de la vegetación ribereña, la cobertura del dosel es baja.

Foto 263. Punto de muestreo PMB-14



Fuente: Procapcon, 2022.

12.1.2.15. PMB-15-Unión Lojana

Se encuentra a 285 msnm, de 5 m de ancho y 80 cm de profundidad, sus aguas son turbias, a lo largo del estero se puede observar diferentes microhábitats como lentos, pozas, el lecho del riachuelo es lodoso y limoso, presenta hojarasca proveniente de la vegetación ribereña, la cobertura del dosel es alta.

Foto 264. Punto de muestreo PMB-15



Fuente: Procapcon, 2022.

12.1.2.16. PMB-16- Comunidad La Calumeña

Se encuentra a 269 msnm, de 1,5 m de ancho y 30 cm de profundidad, sus aguas son cristalinas, a lo largo del estero se puede observar diferentes microhábitats como rápidos, lentos, pozas, el lecho del riachuelo es lodoso y pedregoso, presenta hojarasca proveniente de la vegetación ribereña, la cobertura del dosel es media.

Foto 265. Punto de muestreo PMB-16



Fuente: Procapcon, 2022.

12.1.2.17. PMB-17-Unión Lojana

Se encuentra a 235 msnm, de 20 m de ancho, sus aguas son turbias, a lo largo del estero se puede observar diferentes microhábitats, el lecho del riachuelo es lodoso, presenta vegetación acuática y hojarasca proveniente de la vegetación ribereña, la cobertura del dosel es media.

Foto 266. Punto de muestreo PMB-17



Fuente: Procapcon, 2022.

12.1.3. Sitios de muestreo

La siguiente tabla contiene las coordenadas de ubicación de los sitios establecidos para el estudio de la fauna acuática dentro del área de intervención, los códigos corresponden a los sitios donde se realizó el muestreo de macroinvertebrados acuáticos dentro de los ríos.

Tabla 357. Áreas de Muestreo de macroinvertebrados acuáticos

CÓDIGO	LOCALIDAD	COORDENADAS WGS 84, ZONA 18S		ALTURA (MSN)	DESCRIPCIÓN DEL CUERPO DE AGUA
		Este	Norte		
PMB-01	Comunidad Kichwa Espíritu Noteno	357694	10026713	236.1	Vegetación acuática
PMB-02	Comuna Tigre Playa	356493	10025549	241.6	Pozas, hojarasca y vegetación acuática
PMB-03	Comuna Tigre Playa	353024	10023209	265.1	Pozas, hojarasca y vegetación acuática
PMB-04	Comuna Tigre Playa	353802	10023153	255.9	Pozas, hojarasca y vegetación acuática
PMB-05	Comuna Tigre Playa	354377	10023250	261.7	Pozas, hojarasca y vegetación acuática
PMB-06	Comuna Tigre Playa	353993	10022004	248.9	Lentos, pozas, hojarasca y vegetación acuática
PMB-07	Comuna Tigre Playa	353698	10021178	166.6	Lentos, pozas, hojarasca y vegetación acuática

PMB -08	Comuna Tigre Playa	353978	10020220	239. 6	Pozas, hojarasca y vegetación acuática
PMB -09	Precooperativa Alma Lojana	353836	10018357	256. 9	Vegetación acuática
PMB -10	Precooperativa Alma Lojana	353773	10017723	248. 4	Lentos, pozas, hojarasca y vegetación acuática
PMB -11	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1	354213	10014913	270. 8	Pozas, hojarasca y vegetación acuática
PMB -12	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1	353756	10014481	376. 1	Pozas y vegetación acuática
PMB -13	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1	353999	10013905	250. 0	Pozas, hojarasca y vegetación acuática
PMB -14	Comunidad La Calumeña	354268	10013245	272. 1	Pozas, hojarasca y vegetación acuática
PMB -15	Comunidad La Calumeña	354433	10012653	285. 1	Lentos, pozas y hojarasca
PMB -16	Comunidad La Calumeña	353020	10011073	69.4	Rápidos, lentos, pozas y hojarasca
PMB -17	Comuna Tigre Playa	351827	10023587	238. 0	Vegetación acuática

Fuente: Procapcon 2022

12.1.4. Esfuerzo de muestreo

Tabla 358. Esfuerzo de muestreo en los puntos de monitoreo

CÓDIGO	LOCALIDAD	TIPO DE MUESTREO	HORAS POR DÍA	NÚMERO DE DÍAS	TOTAL HORAS
PMB-01	Comunidad Kichwa Espíritu Noteno	Cuantitativo	2	1	2
PMB-02	Comuna Tigre Playa	Cuantitativo	2	1	2
PMB-03	Comuna Tigre Playa	Cuantitativo	2	1	2
PMB-04	Comuna Tigre Playa	Cuantitativo	2	1	2
PMB-05	Comuna Tigre Playa	Cuantitativo	2	1	2
PMB-06	Comuna Tigre Playa	Cuantitativo	2	1	2
PMB-07	Comuna Tigre Playa	Cuantitativo	2	1	2
PMB-08	Comuna Tigre Playa	Cuantitativo	2	1	2
PMB-09	Precooperativa Alma Lojana	Cuantitativo	2	1	2
PMB-10	Precooperativa Alma Lojana	Cuantitativo	2	1	2
PMB-11	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1	Cuantitativo	2	1	2
PMB-12	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1	Cuantitativo	2	1	2
PMB-13	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1	Cuantitativo	2	1	2
PMB-14	Comunidad La Calumeña	Cuantitativo	2	1	2
PMB-15	Comunidad La Calumeña	Cuantitativo	2	1	2

PMB-16	Comunidad La Calumeña	Cuantitativo	2	1	2
PMB-17	Comuna Tigre Playa	Cuantitativo	2	1	2

Fuente: Procapcon 2022

12.1.5. Fase de laboratorio

El en laboratorio se limpiaron las muestras separando los macroinvertebrados del sustrato usando una bandeja, pinzas, agua y luz adecuada. Posteriormente se procedió a la identificación de los diferentes grupos hasta el nivel taxonómico más específico utilizando un estéreo microscopio Carl Zeiss Stemi DV4, con la ayuda de las claves de Roldán (1996), Gonzáles et al (2018), Encalada et al (2019).

12.1.6. Identificación taxonómica

Una vez limpiadas las muestras de cada río muestreado, se procedió a la identificación taxonómica, con la ayuda de un estereoscopio Carl Zeiss Stemi DV4 y claves taxonómicas para Sudamérica (Domínguez, 2009; Roldán 1996; Roldán, 1998). En la mayoría de los taxones encontrados se pudo llegar a género, en pocos casos solamente a familia.

Foto 267. Identificación de individuos durante la fase de laboratorio para el Bloque 90-Sahino



12.1.7. Análisis estadísticos

Diversidad Alpha (α): Es la diversidad de especies dentro de un área o ecosistema, se expresa por número de especies presentes, se lo conoce también como diversidad local (Thukral, 2017).

Riqueza de Especies (S): Es el número total de morfoespecies registradas (Moreno, 2001).

Abundancia de individuos (N)

Es el número de individuos registrados de cada especie, o el número de morfoespecies en un sitio (Villarreal, 2004).

Abundancia relativa (%)

Dos comunidades pueden tener el mismo número de morfoespecies, pero pueden ser muy distintas en términos de abundancia relativa o dominancia de cada especie. Suele ser normal el caso que la mayoría de las morfoespecies son raras (pocos individuos), mientras que un moderado número sea de comunes y muy pocas morfoespecies sean verdaderamente abundantes (Moreno, C. 2001).

Tabla 359. Categorías de abundancia

FRECUENCIA	INTERPRETACIÓN
> 50 individuos	Dominante (D)

11-49 individuos	Abundantes (A)
5-10 individuos	Común (C)
2-4 individuos	Poco común (PC)
1 individuo	Rara o Sensible (R)

Fuente: Procapcon 2022

12.1.8. Curvas de Dominancia-Diversidad

El análisis de las curvas de Dominancia-Diversidad sirve para dar una interpretación ecológica del estado de los ecosistemas estudiados. Se representa en las abscisas las especies, ordenadas según su abundancia y en el eje de las ordenadas el número de individuos por especie (Jiménez, 2003). Fórmula:

$$\boldsymbol{Pi} = \frac{\boldsymbol{n_i}}{\boldsymbol{N}}$$

12.1.9. Índices de diversidad:

12.1.9.1. Índice de Diversidad de Shannon (H):

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Este índice expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies muestreadas. Donde Pi es la proporción con que cada especie aporta al total de la muestra. Toma valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Zhang et al., 2018) Para determinar este índice se usó el programa PAst (Paleontological Statistics v 4.03).

12.1.9.2. Curva de acumulación de especies

Es una curva de registro de especies, la aparición de nuevas especies al inventario se relaciona con el esfuerzo de muestreo de acuerdo con las repeticiones realizadas. Cuanto mayor sea este esfuerzo, mayor será el número de especies colectadas. Al principio del muestreo se colectan especies comunes; por lo tanto, la pendiente de la curva comienza siendo elevada. A medida que se prosigue el muestreo aparecen menos especies, como las denominadas raras, así como los individuos de especies provenientes de otros lugares, poco a poco la pendiente de la curva desciende. El momento en el que esto ocurre por completo, se ha alcanzado el número total de especies que se puede hallar en la zona, con los métodos utilizados y durante el tiempo en el que se llevó a cabo el muestreo (Moreno, 2001). Para realizar la curva de acumulación de especies se usó el programa RStudio v 1.4.0.

12.1.9.3. Índice de Diversidad de Simpson:

índice de diversidad de Simpson que indica la probabilidad de encontrar dos individuos de especies diferentes en dos 'extracciones' sucesivas al azar sin 'reposición'. Este índice les da un peso mayor a las especies abundantes subestimando las especies raras, tomando valores entre '0' (baja diversidad) hasta un máximo de [1 - 1/S] (Moreno, 2001). Para determinar este índice se usó el programa PAst (Paleontological Statistics v 4.03).

12.1.9.4. Estimador Chao 1

El índice de Chao es un estimador no paramétrico de la riqueza total de especies.

Este estimador se complementa con el análisis de la curva de acumulación de especies y señala que el componente comunitario total no requiere incrementar el tamaño de la muestra, debido a que se encontró el 100% de las especies esperadas.

$$Chao1 = S + \frac{a^2}{2b}$$

Donde S es el número de especies en una muestra, a es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra y b es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (Jiménez, 2003). Para determinar el estimador Chao 1 se usó el programa PAst (Paleontological Statistics v 4.03) y para realizar los gráficos complementarios se usó el programa EstimateS v 8.2.0.

12.1.9.5. Estimador Chao 2

Chao 2 es el estimador basado en la incidencia. Esto quiere decir que necesita de datos de presencia-ausencia de una especie en una muestra dada, es decir, solo si está la especie y cuántas veces está esa especie en el conjunto de muestras:

$$S_{est}=S_{obs}+(L^2/2M)$$

donde: L es el número de especies que ocurren solo en una muestra (especies únicas), y M es el número de especies que ocurren en exactamente dos muestras (especies dobles o duplicadas) (Verberk, 2011). Para determinar el estimador Chao 2 se usó el programa Past (Paleontological Statistics v 4.03) y para realizar los gráficos complementarios se usó el programa EstimateS v 8.2.0.

12.1.10. Diversidad beta (β)

Se calculó la diversidad Beta para comparar las comunidades encontradas entre los sitios muestreados, para esto se realizó un análisis de similitud de Jaccard basado en el índice de Jaccard y Bray-Curtis (Moreno 2001); se utilizó el programa PAST versión 2.09

12.1.10.1. Análisis del coeficiente de Jaccard (J):

El índice de Jaccard expresa el grado en el que dos muestras son similares por el ensamblaje de especies presentes en ellas. El intervalo de valores va de 0, cuando no hay especies compartidas, a 1, cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies (Zhang., 2018).

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

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
El análisis del coeficiente de Jaccard se lo realizó usando el programa PAST versión 2.09

12.1.11. Índice BMWP/Col

Para determinar la calidad de agua en ríos se utilizó el Índice BMWP/Col (Biological Monitoring Working Party para Colombia), este índice consiste en asignar un valor (del 1 al 10) a cada familia de macroinvertebrados. Las familias que no toleran la pérdida de la calidad de agua tienen puntajes altos, mientras que familias que toleran la pérdida de calidad tienen puntajes bajos. La suma total de los puntajes de todas las familias encontradas en un sitio proporciona el valor de la calidad del agua (Roldán, G. 1999).

Tabla 360. Puntajes de las Familias de Macroinvertebrados Acuáticos para el Índice BMWP/Col

Familias	Puntaje
Anomalopsychidae – Atriplectididae – Blepharoceridae – Calamoceratidae – Ptilodactylidae – Chordodidae – Gomphidae – Hydridae – Lampyridae – Lymnessiidae – Odontoceridae – Oligoneuriidae – Perlidae – Polythoridae - Psephenidae	10

Ampullariidae – Dytiscidae – Ephemeridae – Euthyplociidae – Gyrinidae – Hydraenidae – Hydrobiosidae – Leptophlebiidae – Philopotamidae – Polycentropodidae – Polymitarcydae – Xiphocentronidae	9
Gerridae – Hebridae – Helicopsychidae – Hydrobiidae – Leptoceridae – Lestidae – Palaemonidae – Pleidae – Pseudothelpusidae – Saldidae – Simuliidae – Veliidae - Trichodactylidae	8
Baetidae – Caenidae – Calopterygidae – Coenagrionidae – Corixidae – Dixidae – Dryopidae – Glossossomatidae – Hyalellidae – Hydroptilidae – Hydropsychidae – Leptohyphidae – Naucoridae – Notonectidae – Planariidae – Psychodidae - Scirtidae	7
Aeshnidae – Ancylidae – Corydalidae – Elmidae – Libellulidae – Limnichidae – Lutrochidae – Megapodagrionidae – Sialidae – Staphylinidae	6
Belastomatidae – Gelastocoridae – Mesoveliidae – Nepidae – Planorbidae – Pyralidae – Tabanidae – Thiaridae	5
Chrysomelidae – Stratiomyidae – Haliplidae – Empididae – Dolichopodidae – Sphaeriidae – Lymnaeidae – Hydrometridae – Curculionidae - Noteridae	4
Ceratopogonidae – Glossiphoniidae – Cyclobdellidae – Hydrophilidae – Physidae – Tipulidae	3
Culicidae – Chironomidae – Muscidae – Sciomyzidae - Syrphidae	2
Tubificidae	1

Fuente: Roldán, 2003.

Tabla 361. Criterios de Calidad Biológica del Agua para el Índice BMWP/Col

Clase	Rangos	Calidad	Interpretación/ BMWP-Col
I	>179	Buena	Aguas muy limpias a limpias
II	109-178	Aceptable	Aguas ligeramente contaminadas
III	65-108	Dudosa	Aguas medianamente contaminadas
IV	64-27	Crítica	Aguas muy contaminadas
V	<27	Muy crítica	Aguas totalmente contaminadas

Fuente: Carrera & Fierro, 2001.

12.1.12. Índice EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera)

Este análisis se hace mediante el estudio de tres órdenes de macroinvertebrados (Ephemeroptera, Plecóptera y Trichoptera) los cuales son indicadores de la calidad del agua debido a que son más sensibles a los impactos. El índice EPT se obtiene dividiendo el total de individuos pertenecientes a cualquiera de los tres órdenes para el total de individuos colectados, el resultado se multiplica por 100 para representarlo en un porcentaje que indica la calidad biológica del agua (Carrera & Fierro, 2001).

Tabla 362. Rango y calidad de agua según el índice EPT

Rango	Calidad
75%-100%	Muy buena
50%-74%	Buena
25%-49%	Regular
0%-24%	Severamente impactada

Fuente: Carrera & Fierro, 2001.

12.1.13. Aspectos Ecológicos

12.1.13.1. Grupos funcionales

Basados en el tipo de alimento que consumen los macroinvertebrados y en cómo lo obtienen, se los clasifica en grupos funcionales alimenticios, los cuales se relacionan con adaptaciones morfológicas y comportamentales. Estos grupos funcionales son: 1) trituradores, los cuales se alimentan desgarrando o triturando materia orgánica gruesa (CPOM por sus siglas en inglés), 2) colectores, que se alimentan recolectando materia orgánica fina disuelta (FPOM por sus siglas en inglés), 3) raspadores, que se alimentan raspando el perifitón de piedras de río 4) filtradores, que remueven partículas desde la columna de agua y 5) depredadores que se alimentan de otros animales (Tomanova et al., 2006).

12.1.13.2. Nicho trófico

Determinado por el papel que juegan cada una de las morfoespecies de macroinvertebrados acuáticos registrados, en la dinámica fluvial de acuerdo con las características alimenticias (Roldán, 2003).

12.1.14. Índices de conservación

12.1.14.1. Estado de conservación

Estatus con el que se clasifican para las especies según su grado de vulnerabilidad que presentan en los ecosistemas, está información es proporcionada por la base de datos de la UICN (2021).

12.1.14.2. Sensibilidad de especies

Para la determinación de la sensibilidad de especies de macroinvertebrados acuáticos, se tomó como referencia su grado de resistencia ante alteraciones externas en base a lo expuesto en el índice BMWP por cada familia debido a la falta de datos en cuestión de distribución, conservación y uso del recurso.

12.1.14.3. Especies indicadoras

A nivel de especies, los indicadores ecológicos más comúnmente utilizados son las especies sucedáneas, las cuales han sido empleadas con diferentes funciones, desde señalar cambios ambientales o poblacionales, hasta atraer la atención pública para el desarrollo de programas de conservación (Catalá, 2011).

12.1.14.4. Uso del recurso

Es el uso alimenticio, medicinal, cultural o de comercio que se les da a las especies.

12.1.14.5. Especies endémicas

Son especies únicas presentes en un determinado rango geográfico (Catalá, 2011).

12.1.14.6. Índices comparativos clúster

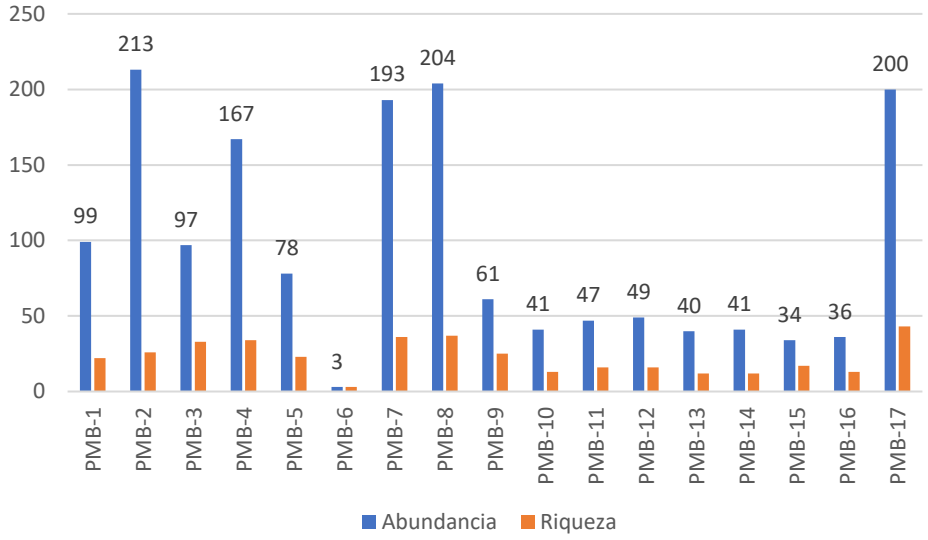
Se centra en agrupar a los individuos o variables de una muestra con características similares, siendo al mismo tiempo distintas a los miembros de otros grupos (Cabarcos, 2015).

12.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

12.2.1. Riqueza y abundancia

En general para el área de estudio Bloque 90-Sahino se registraron 1063 individuos, estos pertenecientes a 122 morfoespecies distribuidas 18 órdenes y 64 familias. En PMB-1 se obtuvo una riqueza de 22 morfoespecies y una abundancia de 99 individuos. Seguido, en PMB-2 se registraron 26 morfoespecies y se colectaron 213 individuos. En el caso de PMB-3 se obtuvo una riqueza de 33 morfoespecies con un total de 97 individuos colectados. El PMB-4 se obtuvo una riqueza de 34 morfoespecies y una abundancia de 167 individuos. Seguido, en PMB-5 se obtuvo una riqueza de 23 morfoespecies y una abundancia de 78. En cuanto al punto de muestreo biótico 6 se obtuvo la riqueza y abundancia más baja de todo el muestreo, con 3 morfoespecies registradas y 3 individuos colectados. En PMB-7 se registró una riqueza de 36 morfoespecies y una abundancia de 193 individuos. Así mismo, en PMB-8 se obtuvo un total de 37 morfoespecies registradas y 204 individuos colectados. En PMB-9 se registró una riqueza de 25 especies y una abundancia de 61 individuos. De igual forma, en PMB-10 se encontró una riqueza de 13 morfoespecies y se registraron 41 individuos. Seguido, en PMB-11 se registró 16 morfoespecies con un total de 47 individuos. En el caso de PMB-12, se encontró una riqueza de 16 morfoespecies y una abundancia de 49. Así mismo, el punto de monitoreo biótico 13 se registró 12 morfoespecies con una abundancia de 40 individuos. En PMB-14 se encontró 17 especies y 34 individuos. En PMB-15 se encontró una riqueza de 17 morfoespecies y una abundancia de 34. Seguido, en PMB-16 se registraron 13 morfoespecies y 36 individuos. Finalmente, el PMB-17 obtuvo el mayor valor de riqueza con 43 morfoespecies y acumuló una abundancia de 200 individuos.

Figura 311. Histograma de Riqueza-Abundancia de los puntos de muestreo de Sahino (Bloque-90).

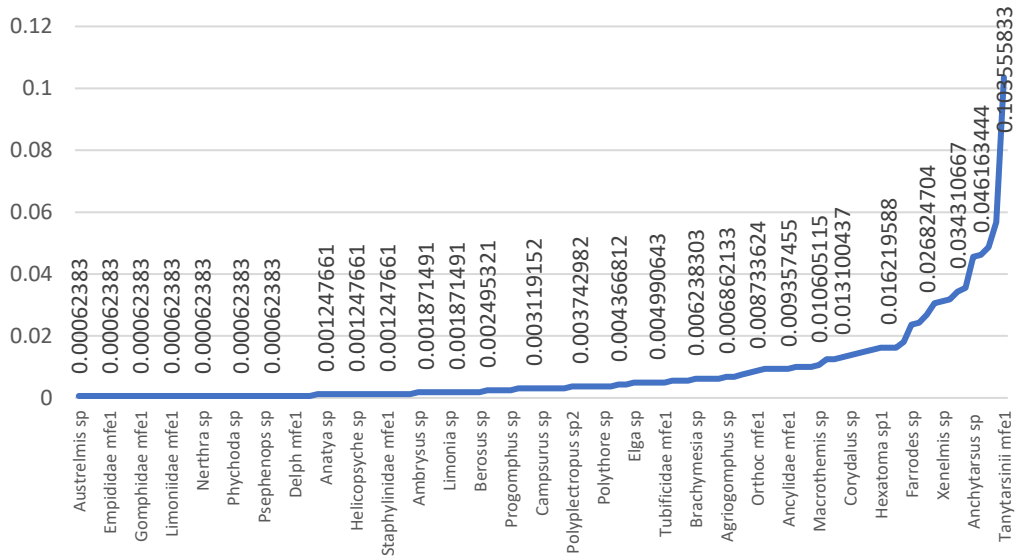


Fuente: Procapcon, 2022.

En cuanto a las especies dominantes podemos observar que *Tanytarsinii* mfe1. obtuvo una abundancia de 166 individuos (Pi=0,103), en segundo lugar, se registró a *Pyralidae* mfe1. con 91 individuos (Pi=0,056). En tercer lugar, de las morfoespecies dominantes se encuentra *Macrobrachium* sp. con un total de 78 individuos (Pi=0,048). En cuanto a las morfoespecies menos frecuentes, 31 de ellas obtuvieron valores de abundancia similares con un individuo cada una (Pi=0,001), entre ellas encontramos a *Austrelmis* sp, *Cantharidae*, *Glossos* y el morfotipo de la familia Culicidae.

12.2.2. Dominancia

Figura 312. Curva de dominancia del área de estudio en general Bloque 90-Sahino.



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 363. Morfoespecies de macroinvertebrados registrados en Sahino-Bloque 90.

Especie	Nombre Común	PMB-01	PMB-02	PMB-03	PMB-04	PMB-05	PMB-06	PMB-07	PMB-08	PMB-09	PMB-10	PMB-11	PMB-12	PMB-13	PMB-14	PMB-15	PMB-16	PMB-17
Austrelmis sp	Catzo de agua	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cantharidae mfe1	Catzo de agua	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Glossos mfe1	Mosca constructora de casitas	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Culicidae mfe1	Zancudo	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Empididae mfe1	Mosquito	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Epigomphus sp2	Libélula	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Limnephilus sp	Mosca constructora de casitas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Mortoniella sp	Mosca constructora de casitas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Gomphidae mfe1	Libélula	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Gordiidae mfe1	Nemátodo	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gyrinus sp	Escarabajo de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Limnocoris sp	Chinche de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Limoniidae mfe1	Mosquito	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mesonoterus sp	Escarabajo de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Molophilus sp	Mosca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Neoelmis sp	Escarabajo de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Nerthra sp	Chinche de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Palpomya sp	Mosquito	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pantala sp	Libélula	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pedrowygomyia sp	Mosquito	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phychoda sp	Mosquito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Planorbidae mfe1	Caracol	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Potamobates sp	Chinche patinador	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Prionocyphon sp	Escarabajo de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Psephenops sp	Moneditas de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Rhyncholimnochares sp	Parásitos de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Scirtes sp	Escarabajo de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Stegoelmis sp2	Escarabajo de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Delph mfe1	Larva de agua	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sphaerium sp	Almeja de agua dulce	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uranotaenia sp	Mosquito	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caenis sp	Mosca de mayo	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anatya sp	Larva de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Elasmothemis sp	Libélula	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Hintonelmis sp	Escarabajo de agua	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydrophilidae mfe1	Escarabajo de agua	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Helicopsyche sp	Mosca constructora de casitas	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Oligocladia sp	Libélula	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Physidae mfe1	Caracol	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pisidium sp	Almeja de agua dulce	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Staphylinidae mfe1	Escarabajo de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Trombidiformes mfe1	Ácaro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Tubifex sp	Anélidos	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dytiscidae mfe1	Escarabajo patinador	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Ambrysus sp	Chinche de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Disersus sp	Escarabajo de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1
Hetaerina sp	Libélula	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydrochidae mfe2	Escarabajo de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
Limonia sp	Mosca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Macrelmis sp	Escarabajo de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Phyllocycla sp	Libélula	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Ranatra sp	Chinche de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
Berosus sp	Escarabajo de agua	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heteragrion sp	Libélula	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
Hydrometra sp	Chinche de agua	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Libellulidae mfe1	Libélula	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0
Progomphus sp	Libélula	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Buenoa sp	Chinche de agua	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chironomus sp	Mosca	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Derallus sp	Escarabajo de agua	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	2	0	0	0
Campsurus sp	Efímera	0	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Lumbricidae mfe1	Lombriz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
Pelocoris sp	Chinche de agua	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Tabanus sp	Tábano	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	1
Polycentropus sp2	Mosca constructora de casitas	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desmogomphus sp	Libélula	0	0	0	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paravelia sp	Chinche de agua	0	0	0	0	2	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nectopsyche sp1	Mosca constructora de casitas	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Polythore sp	Libélula	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Rhagoveli a sp1	Chinche de agua	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Marilia sp	Mosca constructora de casitas	0	0	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Perissoles tes sp	Libélula	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
Elga sp	Libélula	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	5	1	0	0
Elodes sp	Escarabajo de agua	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	1	1	0	0	0	0
Gyretes sp	Escarabajo de agua	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Martarega sp	Chinche de agua	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tubificida e mfe1	Gusano	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6
Argia sp	Libélula	0	4	0	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Microvelia sp	Chinche de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	6
Tenagobi a sp	Chinche de agua	2	2	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brachyme sia sp	Libélula	0	0	1	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	2	0	0	1
Dytiscidae mfe2	Escarabajo buceador	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0
Hexatoma sp2	Mosca	0	0	2	3	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Telmatom etra sp1	Chinche de agua	0	3	2	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
Agriogom phus sp	Libélula	0	0	1	2	1	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pachydru s sp	Escarabajo de agua	1	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Oecetis sp	Mosca constructora de casitas	0	0	0	2	0	1	0	3	4	0	0	0	2	0	0	0	0
Americab aetis sp	Efímera	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	2
Orthoc mfe1	Mosca	4	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Epigomph us sp1	Libélula	0	0	2	0	0	0	0	4	4	0	1	0	0	2	1	0	1
Macroste mum sp	Mosca constructora de casitas	0	0	0	0	0	0	3	11	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Stegoelmi s sp1	Escarabajo de agua	0	0	0	1	0	0	2	1	3	0	0	0	0	0	1	0	7
Ancylidae mfe1	Conchas	1	12	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Hydrochid ae mfe1	Escarabajo de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0
Chimarra sp	Mosca constructora de casitas	0	0	0	0	0	0	9	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Euthyploci a sp	Efímera	0	0	4	5	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Macrothe mis sp	Libélula	15	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhagoveli a sp2	Chinche de agua	0	0	0	7	7	0	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Tanyp mfe2	Mosca	7	0	2	1	2	0	0	3	2	0	0	3	0	0	0	0	0
Pseudoth el mfe1	Larva de agua	0	1	6	0	0	0	1	0	1	0	4	8	0	0	0	0	0

Corydalus sp	Perro de agua	0	0	0	7	1	0	6	4	0	0	1	0	0	0	0	0	3
Phyllogomphoides sp	Libélula	0	0	4	3	7	0	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cylindrostethus sp	Gusano	0	0	0	10	1	0	0	0	2	6	3	0	0	0	0	0	2
Desmopachria sp	Escarabajo de agua	1	2	1	0	3	0	8	4	3	0	0	0	0	3	0	0	0
Hexatoma sp1	Mosca	0	0	1	5	0	0	11	0	3	0	0	0	0	0	0	0	6
Macronema sp	Mosca constructora de casitas	0	0	1	1	5	0	6	11	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Helobdella sp	Sanguijuelas	8	5	1	1	1	0	1	6	0	0	2	1	0	0	0	0	0
Polycentropus sp	Mosca constructora de casitas	0	5	0	1	0	0	2	0	0	0	1	15	0	0	0	0	5
Farrodes sp	Efímera	0	18	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	12
Phylloicus sp	Mosca constructora de casitas	0	0	2	3	1	0	15	2	2	3	1	2	0	0	0	3	5
Ulmeritoides sp	Efímera	0	7	1	2	0	0	10	9	1	0	3	7	0	0	0	3	0
Leptonema sp	Mosca contructora de casitas	0	0	0	4	0	0	5	14	1	0	0	0	0	0	5	0	20
Xenelmis sp	Escarabajo de agua	0	0	0	26	0	0	6	0	3	0	0	0	0	0	0	0	15
Anacroneuria sp	Efímera	0	0	2	18	1	0	14	4	2	0	0	0	0	0	0	0	10
Brachymetra sp	Chinche de agua	0	0	8	5	8	0	7	7	3	3	0	0	2	4	2	0	6
Blabermfe1	Cucaracha	1	3	11	8	0	0	6	3	2	4	0	2	0	3	2	0	12
Anchytarsus sp	Escarabajo de agua	0	0	0	13	3	0	23	8	0	0	0	0	0	0	5	0	21
Tanypmfe1	Mosca	1	35	5	0	0	0	14	0	3	0	0	0	0	4	4	3	5
Macrobrachium sp	Camarón de río	10	1	9	3	1	0	1	2	2	3	13	1	0	11	4	6	11
Pyralidaemfe1	Mariposa	0	0	0	0	23	0	8	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tanytarsinii mfe1	Mosca	34	80	3	8	3	0	7	2	2	10	2	0	0	0	1	8	6

Fuente: Procapcon, 2022.

12.2.3. Índices de diversidad del área de estudios

En el caso de los índices de diversidad podemos observar que el índice de Shannon-Wiener nos indica que los valores de la zona se correlacionan con hábitats de diversidad alta, al igual que el índice de Simpson que nos indicaría un panorama similar. Podríamos concluir que la zona en general presenta valores de diversidad correlacionados con hábitats de diversidad alta y baja dominancia basados en ambos índices, no obstante, la interpretación por punto de muestreo también puede dar una mejor perspectiva de la diversidad del área de estudio.

Tabla 364. Índices de diversidad general en Sahino-Bloque 90.

LOCALIDAD	RIQUEZA	ABUNDANCIA	ÍNDICE DE SHANNON	ÍNDICE DE SIMPSON	INTERPRETACIÓN
Sahino-Bloque 90	122	1603	3,956	0,968	Relacionados con hábitats de diversidad alta

Fuente: Procapcon, 2022.

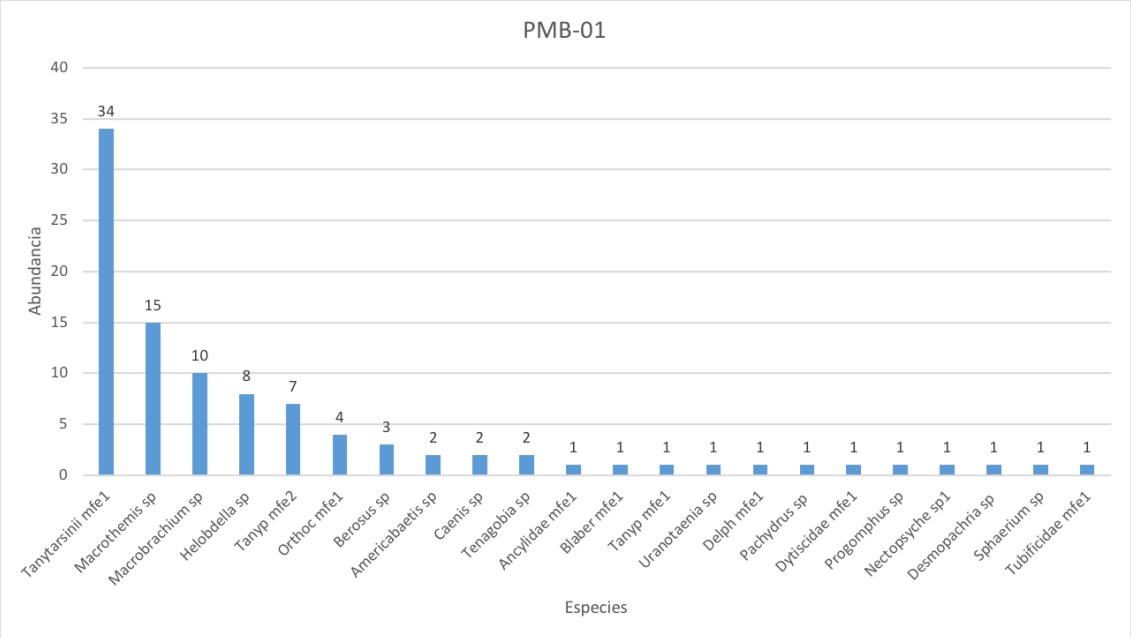
12.2.4. Análisis por punto cuantitativo

12.2.4.1. PMB-01

Riqueza-Abundancia

En PMB-01, se obtuvo una riqueza de 22 morfoespecies distribuidas en 18 familias y 11 órdenes, además se registró una abundancia de 99 individuos.

Figura 313. Abundancia registrada en el PME-01, Sahino-Bloque 90.

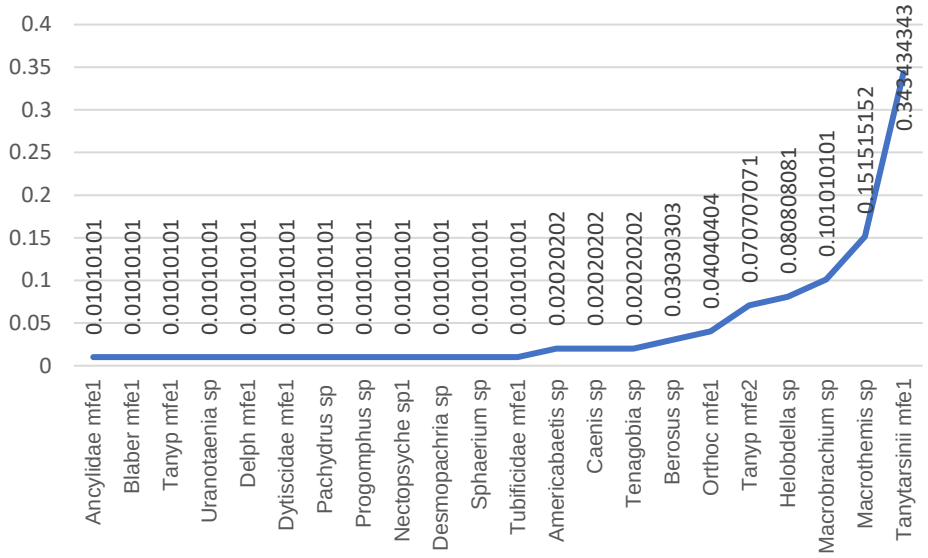


Fuente: Procapcon, 2022.

Dominancia-Abundancia relativa

En cuanto a las morfoespecies dominantes podemos encontrar a la morfoespecie *Tanytarsinii* mfe1 (Mosca). con una abundancia de 34 individuos (Pi=0,34) y *Macrothemis* sp. (Libélula) con 15 individuos (Pi=0,15), estas morfoespecies están catalogadas como abundantes. Seguido, las morfoespecies *Macrobrachium* sp (Camarón de Río). y *Heloddella* sp (Sanguijuelas). con una abundancia de 10 (Pi=0,10) y 8 (Pi=0,08) respectivamente están catalogadas como comunes. En la categoría poco comunes encontramos 5 morfoespecies, entre ellas están *Americabaetis* sp (Efímera) y *Caenis* sp (Mosca de mayo) con una abundancia de 2 individuos (Pi=0,02) cada una. Finalmente, la categoría de morfoespecies raras obtuvo una riqueza de 12 morfoespecies como *Uranotaenia* sp., *Ancylidae* con un individuo (Pi=0,010) cada una.

Figura 314. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 01.



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 365. Abundancia relativa-dominancia para PMB-01.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia relativa	Abundancia	Pi
Basommatophora	Ancylidae	Ancylidae mfe1	Conchas	Raro	1	0,01010101
Blattodea	Blaberidae	Blaber mfe1	Cucaracha	Raro	1	0,01010101
Diptera	Chironomidae	Tanyp mfe1	Mosca	Raro	1	0,01010101
Diptera	Culicidae	Uranotaenia sp	Mosquito	Raro	1	0,01010101
Hemiptera	Delphacidae	Delph mfe1	Larva de agua	Raro	1	0,01010101
Coleoptera	Dytiscidae	Dytiscidae mfe1	Escarabajo patinador	Raro	1	0,01010101
Coleoptera	Dytiscidae	Pachydrus sp	Escarabajo de agua	Raro	1	0,01010101
Odonata	Gomphidae	Progomphus sp	Libélula	Raro	1	0,01010101
Trichoptera	Leptoceridae	Nectopsyche sp1	Mosca constructora de casitas	Raro	1	0,01010101
Coleoptera	Notonectidae	Desmopachria sp	Escarabajo de agua	Raro	1	0,01010101
Sphaeriida	Sphaeriidae	Sphaerium sp	Almeja de agua dulce	Raro	1	0,01010101
Haplotaxida	Tubificidae	Tubificidae mfe1	Gusano	Raro	1	0,01010101
Ephemeroptera	Baetidae	Americabaetis sp	Efímera	Poco común	2	0,02020202
Ephemeroptera	Caenidae	Caenis sp	Mosca de mayo	Poco común	2	0,02020202
Hemiptera	Corixidae	Tenagobia sp	Chinche de agua	Poco común	2	0,02020202
Coleoptera	Hydrophilidae	Berosus sp	Escarabajo de agua	Poco común	3	0,03030303
Diptera	Chironomidae	Orthoc mfe1	Mosca	Poco común	4	0,04040404
Diptera	Chironomidae	Tanyp mfe2	Mosca	Común	7	0,07070707
Glossiphoniformes	Glossiphonidae	Helobdella sp	Sanguijuelas	Común	8	0,08080808
Malacostraca	Atyidae	Macrobrachium sp	Camarón de río	Común	10	0,1010101
Odonata	Libellulidae	Macrothemis sp	Libélula	Abundante	15	0,15151515

Diptera	Chironomidae	Tanytarsinii mfe1	Mosca	Abundante	34	0,34343434

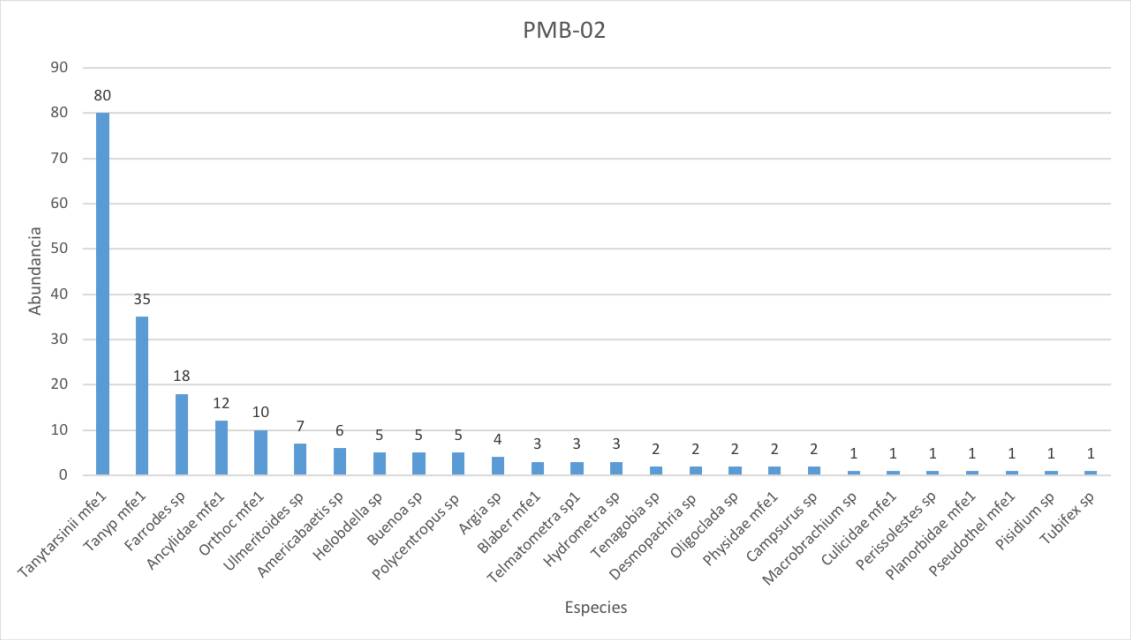
Fuente: Procapcon, 2022.

12.2.4.2. PMB-02

Riqueza-Abundancia

En PMB-02, se obtuvo una riqueza de 26 morfoespecies distribuidas en 22 familias y 13 órdenes, además se registró una abundancia de 213 individuos.

Figura 315. Abundancia registrada en el PME-02, Sahino-Bloque 90.

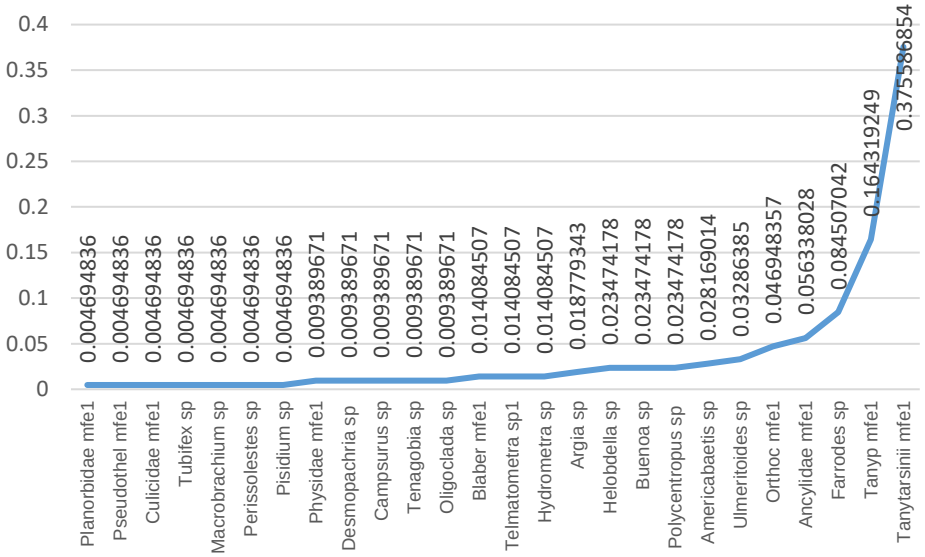


Fuente: Procapcon, 2022.

Dominancia-Abundancia relativa

Se encontró una especie dominante, Tanytarsinnii mfe1 (Mosca) con 80 individuos (Pi=0,37), 3 especies abundantes como Ancylidae mfe1 (Mosca) con 12 individuos (Pi=0,56), y Tanyp mfe1 (Mosca) con 35 individuos (Pi=0,16), 6 especies dentro de la categoría común como: *Polycentropus* sp. (Mosca constructora de casitas) y *Helobdella* sp. (Sanguijuelas) con 5 individuos y un Pi=0,023 respectivamente, en la categoría poco común están la mayoría de especies muestreadas como *Campsurus* sp. (Efímera) con 2 individuos (Pi=0,009), *Argia* sp (Libélula). con 4 individuos (Pi= 0,018), en la categoría de raros encontramos a 7 especies, dentro de ellas: *Pisidium* sp. (Almeja de agua dulce) y Macrobrachium sp. (Camarón de río) con un individuo solamente (Pi= 0,04).

Figura 316. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 02.



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 366. Abundancia relativa-dominancia para PMB-02.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia relativa	Abundancia	Pi
Diptera	Culicidae	*Culicidae mfe1*	Zancudo	Raro	1	0,00469484
Basommatophora	Planorbidae	*Planorbidae mfe1*	Caracol	Raro	1	0,00469484
Sphaeriida	Sphaeriidae	*Pisidium sp*	Almeja de agua dulce	Raro	1	0,00469484
Haplotaxida	Tubificidae	*Tubifex sp*	Anélidos	Raro	1	0,00469484
Odonata	Perilestidae	*Perissolestes sp*	Libélula	Raro	1	0,00469484
Decapoda	Pseudothelphusidae	*Pseudothel mfe1*	Larva de agua	Raro	1	0,00469484
Malacostraca	Atyidae	*Macrobrachium sp*	Camarón de río	Raro	1	0,00469484
Odonata	Libellulidae	*Oligoclada sp*	Libélula	Poco común	2	0,00938967
Basommatophora	Physidae	*Physidae mfe1*	Caracol	Poco común	2	0,00938967
Ephemeroptera	Polymitarcydae	*Campsurus sp*	Efímera	Poco común	2	0,00938967
Coleoptera	Notonectidae	*Desmopachria sp*	Escarabajo de agua	Poco común	2	0,00938967
Hemiptera	Corixidae	*Tenagobia sp*	Chinche de agua	Poco común	2	0,00938967
Hemiptera	Hydrometridae	*Hydrometra sp*	Chinche de agua	Poco común	3	0,01408451
Hemiptera	Gerridae	*Telmatometra sp1*	Chinche de agua	Poco común	3	0,01408451
Blattodea	Blaberidae	*Blaber mfe1*	Cucaracha	Poco común	3	0,01408451
Odonata	Coenagrionidae	*Argia sp*	Libélula	Poco común	4	0,01877934
Hemiptera	Notonectidae	*Buenoa sp*	Chinche de agua	Común	5	0,02347418
Trichoptera	Polycentropodidae	*Polycentropus sp*	Mosca constructora de casitas	Común	5	0,02347418
Glossiphoniformes	Glossiphonidae	*Helobdella sp*	Sanguijuelas	Común	5	0,02347418
Ephemeroptera	Baetidae	*Americabaetis sp*	Efímera	Común	6	0,02816901

Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Ulmeritoides sp*	Efímera	Común	7	0,03286385
Diptera	Chironomidae	*Orthoc mfe1*	Mosca	Común	10	0,04694836
Basommatophora	Ancylidae	*Ancylidae mfe1*	Conchas	Abundante	12	0,05633803
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Farrodes sp*	Efímera	Abundante	18	0,08450704
Diptera	Chironomidae	*Tanyp mfe1*	Mosca	Abundante	35	0,16431925
Diptera	Chironomidae	*Tanytarsinii mfe1*	Mosca	Dominante	80	0,37558685

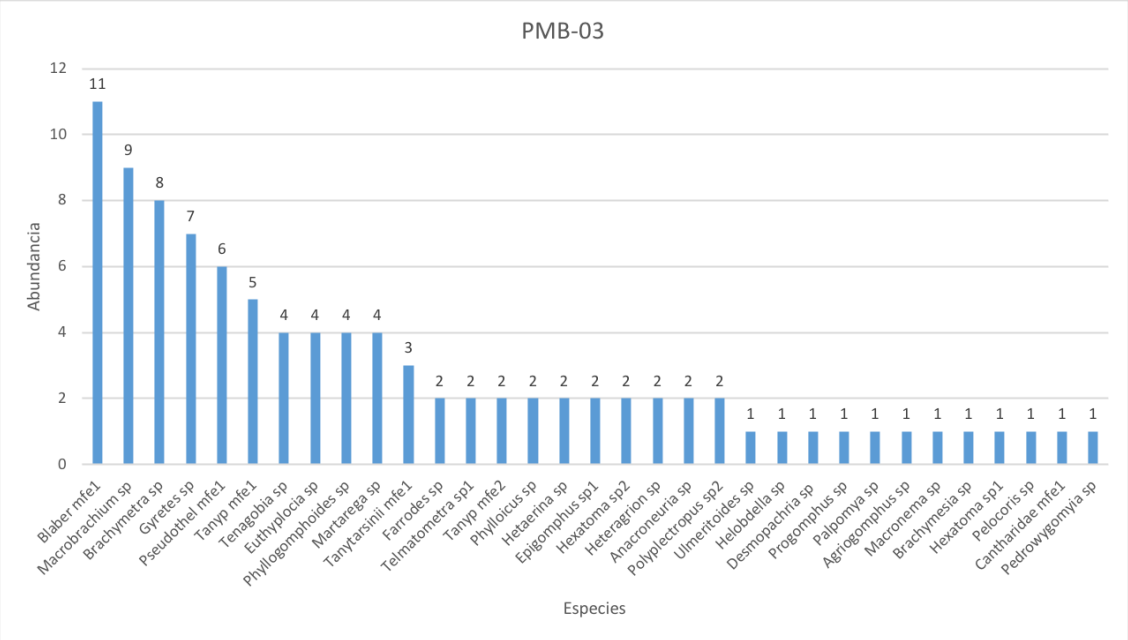
Fuente: Procapcon, 2022.

12.2.4.3. PMB-03

Riqueza-Abundancia

En PMB-03, se obtuvo una riqueza de 33 morfoespecies distribuidas en 24 familias y 11 órdenes, además se registró una abundancia de 97 individuos.

Figura 317. Abundancia registrada en el PME-03, Sahino-Bloque 90.

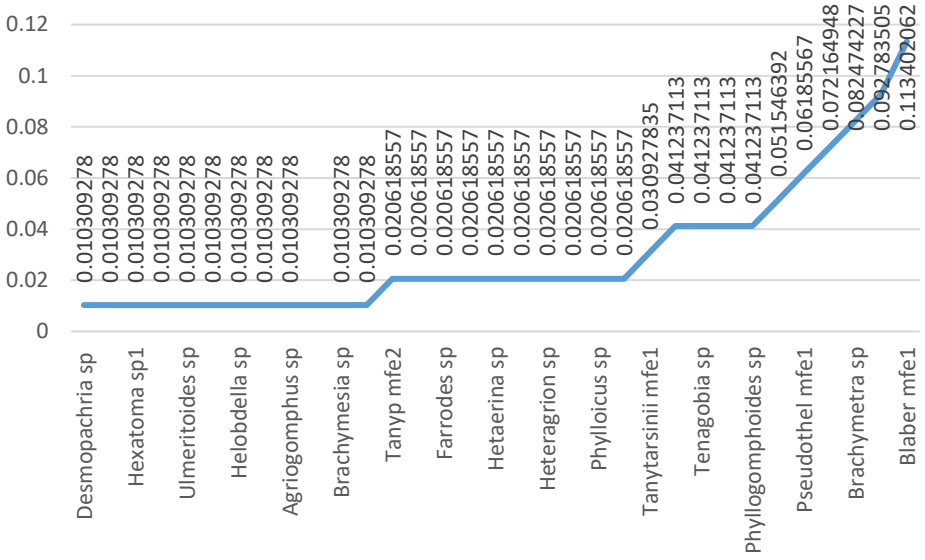


Fuente: Procapcon, 2022.

Dominancia-Abundancia relativa

En el punto PM-03 se encontró una especie catalogada como abundante: Blaber mfe1 (Cucaracha) con 11 individuos (Pi=0,11), 5 especies son comunes dentro de ellas: *Brachymetra* (Chinche de agua) con 8 individuos (Pi=0,08) y *Gyretes* sp. (Escarabajo de agua) con un Pi=0,07 y 7 individuos, en la categoría poco común se encuentran 15 especies, dentro de ellas *Hexatoma* sp1 (Mosca). y *Farrodes (*Efímera) con 2 individuos respectivamente (Pi= 0,20) y en la categoría raro se encuentran 12 especies como: *Pelocoris* sp. (Libélula) y *Agriogomphus* sp. (Libélula) con 1 individuo cada una y un Pi=0,10).

Figura 318. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 03.



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 367. Abundancia relativa-dominancia para PMB-03.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Abundancia relativa	Abundancia	Pi
Ephemeroptera	Polymitarcydae	Cantharidae mfe1	Catzo de agua	Raro	1	0,01030928
Diptera	Ceratopogonidae	Palpomya sp	Mosquito	Raro	1	0,01030928
Diptera	Simuliidae	Pedrowygomyia sp	Mosquito	Raro	1	0,01030928
Hemiptera	Naucoridae	Pelocoris sp	Libélula	Raro	1	0,01030928
Odonata	Libellulidae	Brachymesia sp	Libélula	Raro	1	0,01030928
Odonata	Gomphidae	Agriogomphus sp	Libélula	Raro	1	0,01030928
Diptera	Limoniidae	Hexatoma sp1	Mosca	Raro	1	0,01030928
Trichoptera	Hydropsychidae	Macronema sp	Mosca constructora de casitas	Raro	1	0,01030928
Odonata	Gomphidae	Progomphus sp	Libélula	Raro	1	0,01030928
Coleoptera	Notonectidae	Desmopachria sp	Escarabajo de agua	Raro	1	0,01030928
Glossiphoniformes	Glossiphonidae	Helobdella sp	Sanguijuelas	Raro	1	0,01030928
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Ulmeritoides sp	Efímera	Raro	1	0,01030928
Odonata	Calopterygidae	Hetaerina sp	Libélula	Poco común	2	0,02061856
Odonata	Megapodagrionidae	Heteragrion sp	Libélula	Poco común	2	0,02061856
Trichoptera	Polycentropodidae	Polycentropus sp2	Mosca constructora de casitas	Poco común	2	0,02061856
Diptera	Limoniidae	Hexatoma sp2	Mosca	Poco común	2	0,02061856
Odonata	Gomphidae	Epigomphus sp1	Libélula	Poco común	2	0,02061856
Trichoptera	Calamatoceratidae	Phylloicus sp	Mosca constructora de casitas	Poco común	2	0,02061856

Plecoptera	Perlidae	Anacroneuria sp	Efímera	Poco común	2	0,02061856
Diptera	Chironomidae	Tanyp mfe2	Mosca	Poco común	2	0,02061856
Hemiptera	Gerridae	Telmatometra sp1	Chinche de agua	Poco común	2	0,02061856
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Farrodes sp	Efímera	Poco común	2	0,02061856
Diptera	Chironomidae	Tanytarsinii mfe1	Mosca	Poco común	3	0,03092784
Hemiptera	Notonectidae	Martarega sp	Chinche de agua	Poco común	4	0,04123711
Ephemeroptera	Euthyplociidae	Euthyplocia sp	Efímera	Poco común	4	0,04123711
Odonata	Gomphidae	Phyllogomphoides sp	Libélula	Poco común	4	0,04123711
Hemiptera	Corixidae	Tenagobia sp	Chinche de agua	Poco común	4	0,04123711
Diptera	Chironomidae	Tanyp mfe1	Mosca	Común	5	0,05154639
Decapoda	Pseudothelphusidae	Pseudothel mfe1	Larva de agua	Común	6	0,06185567
Coleoptera	Gyrinidae	Gyretes sp	Escarabajo de agua	Común	7	0,07216495
Hemiptera	Gerridae	Brachymetra sp	Chinche de agua	Común	8	0,08247423
Malacostraca	Atyidae	Macrobrachium sp	Camarón de río	Común	9	0,09278351
Blattodea	Blaberidae	Blaber mfe1	Cucaracha	Abundante	11	0,11340206

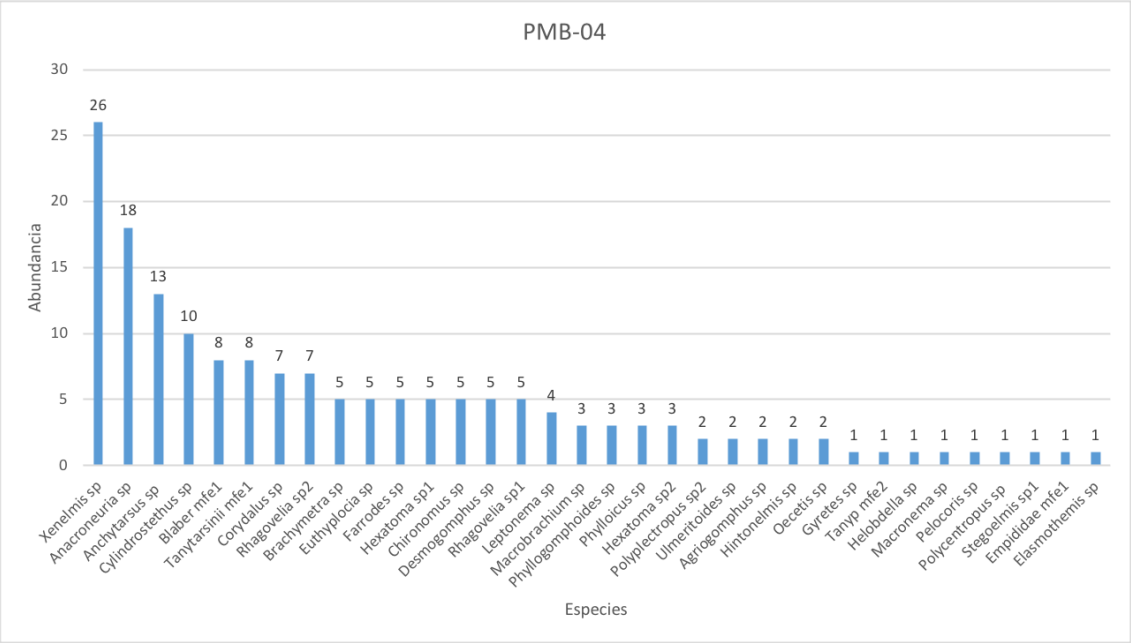
Fuente: Procapcon, 2022.

12.2.4.4. PMB-04

Riqueza-Abundancia

En PMB-04, se obtuvo una riqueza de 34 morfoespecies distribuidas en 24 familias y 11 órdenes, además se registró una abundancia de 167 individuos.

Figura 319. Abundancia registrada en el PME-04, Sahino-Bloque 90.

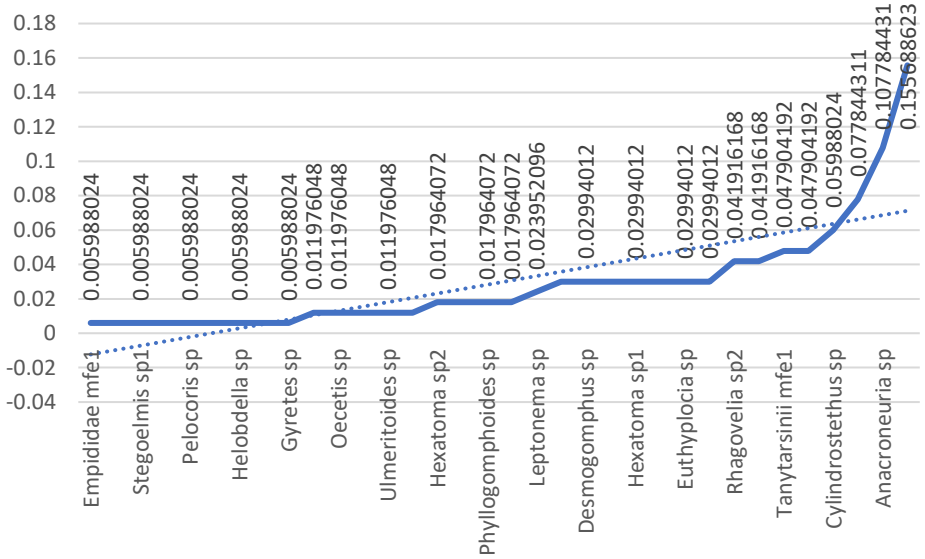


Fuente: Procapcon, 2022.

Dominancia-Abundancia relativa

En el punto 04 se encuentran 3 especies en la categoría abundante como *Anchytarsus* sp. (Escarabajo de agua) con 13 individuos (Pi=0,07) y *Xenelmis* sp. (Escarabajo de agua) con una abundancia de 26 y un Pi=0,15, en la categoría común se encuentran 12 especies como *Chironomus* sp, (Mosca), *Rhagovelia* sp.1 (Chinche de agua) con 5 individuos respectivamente y un Pi=0,02, dentro de la categoría poco común se encuentran 10 especies como *Leptonema* sp. (Mosca constructora de casitas) con 4 individuos (Pi=0,02) y *Polycentropus* sp. (Mosca constructora de casitas) con 2 individuos (Pi=0,01), en la categoría raro se hallan 9 especies con 1 individuo como *Pelocoris* sp. (Chinche de agua) y *Macronema* sp. (Mosca constructora de casitas) con un Pi=0,05)

Figura 320. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 04.



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 368. Abundancia relativa-dominancia para PMB-04.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia relativa	Abundancia	Pi
Diptera	Empididae	Empididae mfe1	Mosquito	Raro	1	0,00598802
Odonata	Libellulidae	Elasmothemis sp	Libélula	Raro	1	0,00598802
Coleoptera	Elmidae	Stegoelmis sp1	Escarabajo de agua	Raro	1	0,00598802
Trichoptera	Polycentropodidae	Polycentropus sp	Mosca constructora de casitas	Raro	1	0,00598802
Hemiptera	Naucoridae	Pelocoris sp	Chinche de agua	Raro	1	0,00598802
Trichoptera	Hydropsychidae	Macronema sp	Mosca constructora de casitas	Raro	1	0,00598802
Glossiphoniformes	Glossiphonidae	Helobdella sp	Sanguijuelas	Raro	1	0,00598802
Diptera	Chironomidae	Tanyp mfe2	Mosca	Raro	1	0,00598802
Coleoptera	Gyrinidae	Gyretes sp	Escarabajo de agua	Raro	1	0,00598802
Coleoptera	Elmidae	Hintonelmis sp	Escarabajo de agua	Poco común	2	0,01197605

Trichoptera	Leptoceridae	Oecetis sp	Mosca constructora de casitas	Poco común	2	0,011976 05
Odonata	Gomphidae	Agriogomphus sp	Libélula	Poco común	2	0,011976 05
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Ulmeritoides sp	Efímera	Poco común	2	0,011976 05
Trichoptera	Polycentropodidae	Polycentropus sp2	Mosca constructora de casitas	Poco común	2	0,011976 05
Diptera	Limoniidae	Hexatoma sp2	Mosca	Poco común	3	0,017964 07
Trichoptera	Calamatoceratidae	Phylloicus sp	Mosca constructora de casitas	Poco común	3	0,017964 07
Odonata	Gomphidae	Phyllogomphoides sp	Libélula	Poco común	3	0,017964 07
Malacostraca	Atyidae	Macrobrachium sp	Camarón de río	Poco común	3	0,017964 07
Trichoptera	Hydropsychidae	Leptonema sp	Mosca constructora de casitas	Poco común	4	0,023952 1
Diptera	Chironomidae	Chironomus sp	Mosca	Común	5	0,029940 12
Odonata	Gomphidae	Desmogomphus sp	Libélula	Común	5	0,029940 12
Hemiptera	Veliidae	Rhagovelia sp1	Chinche de agua	Común	5	0,029940 12
Diptera	Limoniidae	Hexatoma sp1	Mosca	Común	5	0,029940 12
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Farrodes sp	Efímera	Común	5	0,029940 12
Ephemeroptera	Euthyplociidae	Euthyplocia sp	Efímera	Común	5	0,029940 12
Hemiptera	Gerridae	Brachymetra sp	Chinche de agua	Común	5	0,029940 12
Hemiptera	Veliidae	Rhagovelia sp2	Chinche de agua	Común	7	0,041916 17
Megaloptera	Corydalidae	Corydalus sp	Perro de agua	Común	7	0,041916 17
Diptera	Chironomidae	Tanytarsinii mfe1	Mosca	Común	8	0,047904 19
Blattodea	Blaberidae	Blaber mfe1	Cucaracha	Común	8	0,047904 19
Hemiptera	Delphacidae	Cylindrostethus sp	Gusano	Común	10	0,059880 24
Coleoptera	Ptilodactylidae	Anchytarsus sp	Escarabajo de agua	Abundante	13	0,077844 31
Plecoptera	Perlidae	Anacroneuria sp	Efímera	Abundante	18	0,107784 43
Coleoptera	Elmidae	Xenelmis sp	Escarabajo de agua	Abundante	26	0,155688 62

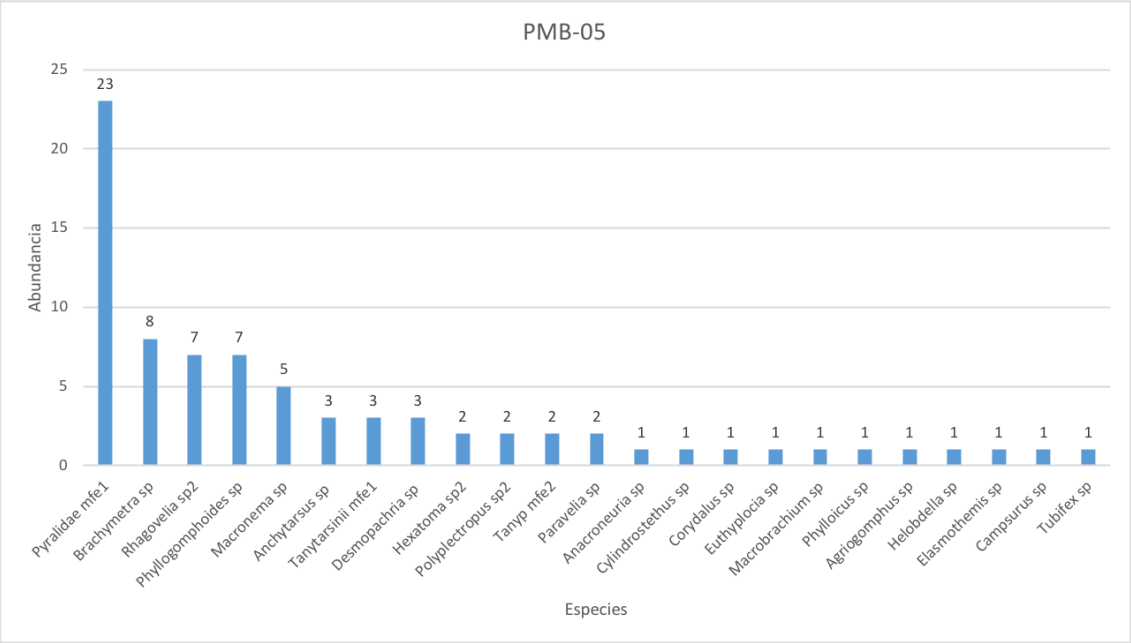
Fuente: Procapcon, 2022.

12.2.4.5. PMB-05

Riqueza-Abundancia

En PMB-05, se obtuvo una riqueza de 23 morfoespecies distribuidas en 20 familias y 12 órdenes, además se registró una abundancia de 78 individuos.

Figura 321. Abundancia registrada en el PME-05, Sahino-Bloque 90.

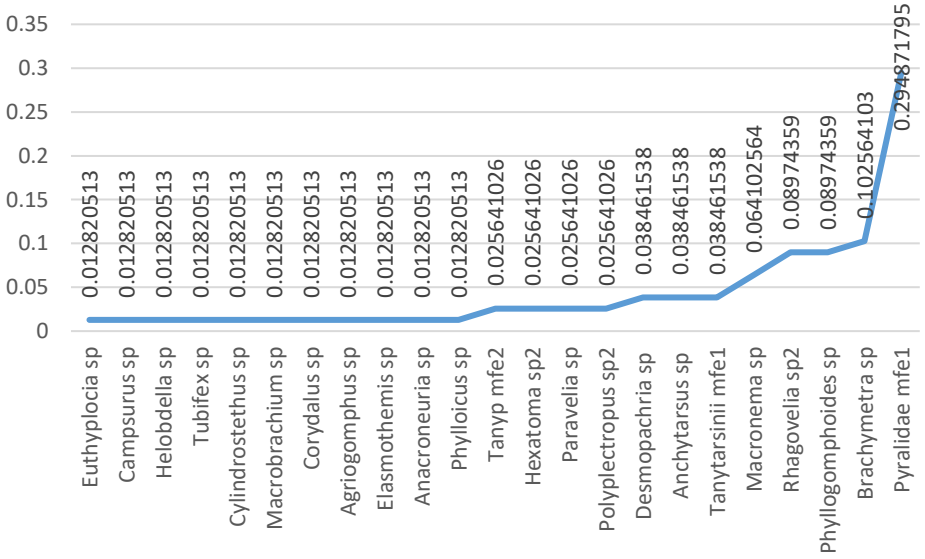


Fuente: Procapcon, 2022.

Dominancia-Abundancia relativa

En el punto 05 encontramos una especie en la categoría abundante Pyralidae mfe1 (Mariposa) con 23 individuos (Pi=0,29), en la categoría común encontramos 4 especies como *Macronema* sp. (Mosca constructora de casitas) con 5 individuos (Pi=0,06), en la categoría poco común existen 7 especies como Tanyp mfe2 (Mosca) y *Hexatoma* sp.2 (Mosca) con 2 especies respectivamente y un Pi=0,02, dentro de la categoría raro encontramos 11 especies, todas con un individuo y un Pi=0,01 entre ellas *Campsurus* sp. (Efímera) y *Corydalus* sp. (Perro de agua).

Figura 322. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 05.



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 369. Abundancia relativa-dominancia para PMB-05.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia relativa	Abundancia	Pi
Haplotaxida	Tubificidae	Tubifex sp	Anélidos	Raro	1	0,012820 51
Ephemeroptera	Polymitarcydae	Campsurus sp	Efímera	Raro	1	0,012820 51
Odonata	Libellulidae	Elasmothemis sp	Libélula	Raro	1	0,012820 51
Glossiphoniformes	Glossiphonidae	Helobdella sp	Sanguijuelas	Raro	1	0,012820 51
Odonata	Gomphidae	Agriogomphus sp	Libélula	Raro	1	0,012820 51
Trichoptera	Calamatoceratidae	Phylloicus sp	Mosca constructora de casitas	Raro	1	0,012820 51
Malacostraca	Atyidae	Macrobrachium sp	Camarón de río	Raro	1	0,012820 51
Ephemeroptera	Euthyplociidae	Euthyplocia sp	Efímera	Raro	1	0,012820 51
Megaloptera	Corydalidae	Corydalus sp	Perro de agua	Raro	1	0,012820 51
Hemiptera	Delphacidae	Cylindrostethus sp	Gusano	Raro	1	0,012820 51
Plecoptera	Perlidae	Anacroneuria sp	Efímera	Raro	1	0,012820 51
Hemiptera	Veliidae	Paravelia sp	Chinche de agua	Poco común	2	0,025641 03
Diptera	Chironomidae	Tanyp mfe2	Mosca	Poco común	2	0,025641 03
Trichoptera	Polycentropodidae	Polyplectropus sp2	Mosca	Poco común	2	0,025641 03
Diptera	Limoniidae	Hexatoma sp2	Mosca	Poco común	2	0,025641 03
Coleoptera	Notonectidae	Desmopachria sp	Escarabajo de agua	Poco común	3	0,038461 54
Diptera	Chironomidae	Tanytarsinii mfe1	Mosca	Poco común	3	0,038461 54
Coleoptera	Ptilodactylidae	Anchytarsus sp	Escarabajo de agua	Poco común	3	0,038461 54
Trichoptera	Hydropsychidae	Macronema sp	Mosca constructora de casitas	Común	5	0,064102 56
Odonata	Gomphidae	Phyllogomphoides sp	Libélula	Común	7	0,089743 59
Hemiptera	Veliidae	Rhagovelia sp2	Chinche de agua	Común	7	0,089743 59
Hemiptera	Gerridae	Brachymetra sp	Chinche de agua	Común	8	0,102564 1
Lepidoptera	Pyralidae	Pyralidae mfe1	Mariposa	Abundante	23	0,294871 79

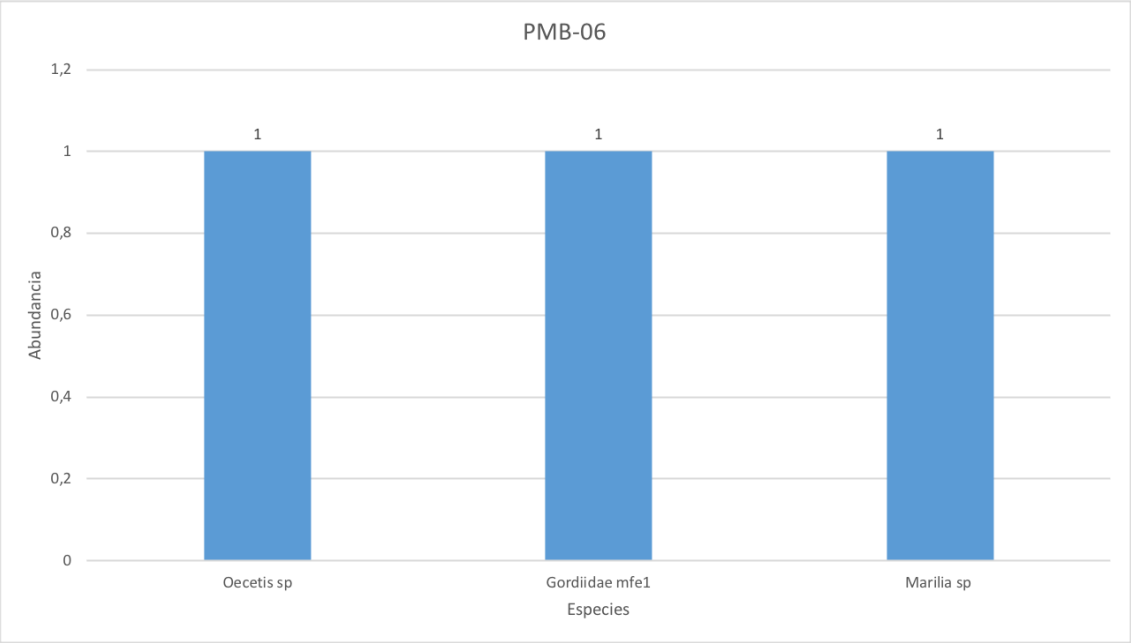
Fuente: Procapcon, 2022.

12.2.4.6. PMB-06

Riqueza-Abundancia

En PMB-06, se obtuvo la riqueza y abundancia más baja del estudio, encontramos 3 morfoespecies distribuidas en 3 familias y 2 órdenes, además se registró una abundancia de 3 individuos.

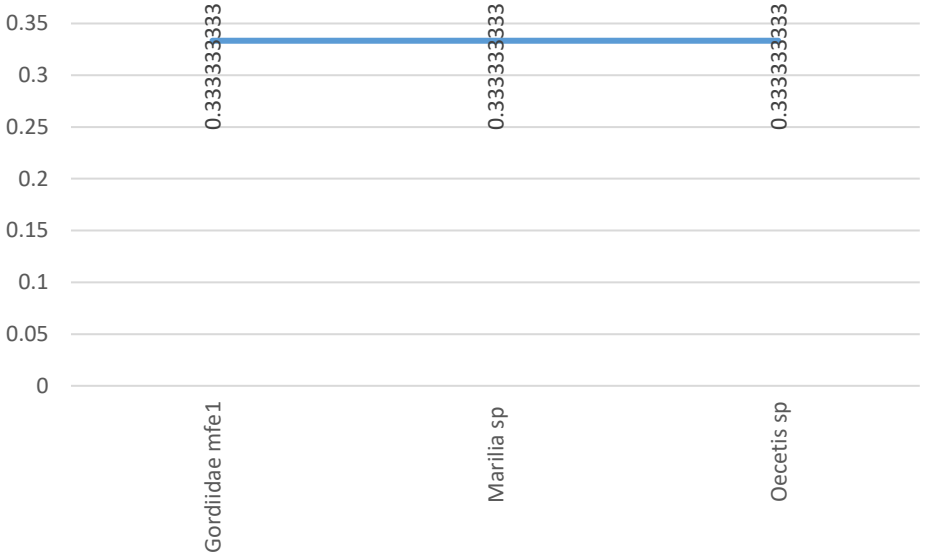
Figura 323. Abundancia registrada en el PME-06, Sahino-Bloque 90.



Fuente: Procapcon, 2022.

Dominancia-Abundancia relativa

Figura 324. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 06.



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 370. Abundancia relativa-dominancia para PMB-06.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia relativa	Abundancia	Pi
Gordea	Gordiidae	Gordiidae mfe1	Nemátodo	Raro	1	0,33333333
Trichoptera	Odontoceridae	Marilia sp	Mosca constructora de casitas	Raro	1	0,33333333
Trichoptera	Leptoceridae	Oecetis sp	Mosca constructora de casitas	Raro	1	0,33333333

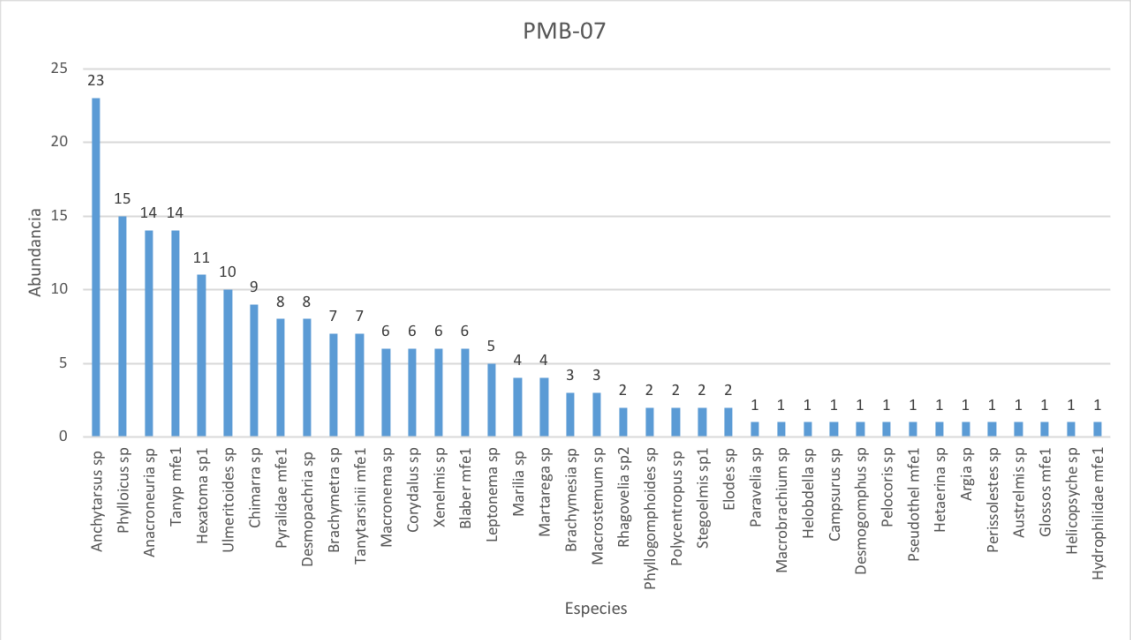
Fuente: Procapcon, 2022.

12.2.4.7. PMB-07

Riqueza-Abundancia

En PMB-07, se obtuvo una riqueza de 36 morfoespecies distribuidas en 31 familias y 13 órdenes, además se registró una abundancia de 193 individuos.

Figura 325. Abundancia registrada en el PME-07, Sahino-Bloque 90.

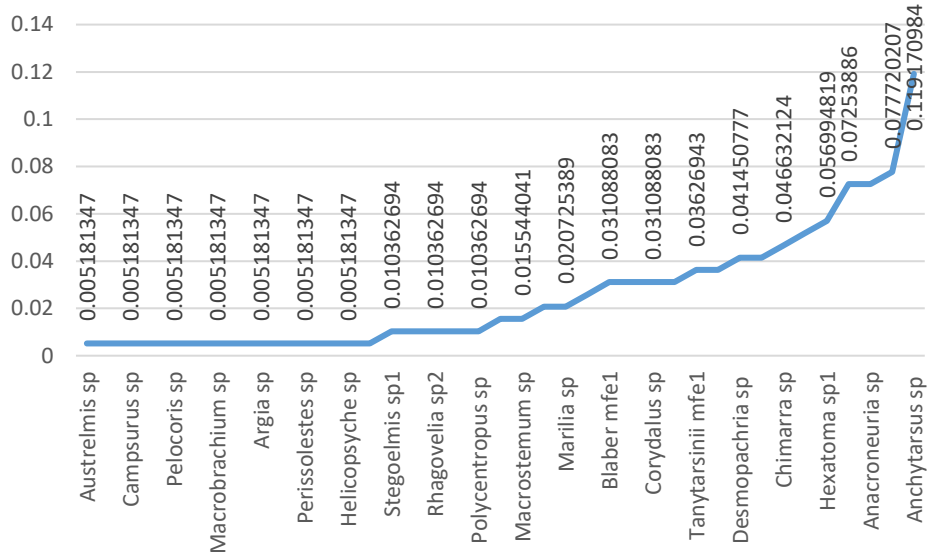


Fuente: Procapcon, 2022.

Dominancia-Abundancia relativa

En el punto 07 se encontraron 5 morfotipos catalogados como abundantes, entre ellos *Anacroneuria* sp. (Efímera) con 14 individuos (Pi=0,07), *Phylloicus* sp. (Mosca constructora de casitas) con 15 individuos (Pi=0,07), en la categoría común se encuentran 11 especies como: *Leptonema* (Mosca constructora de casitas) con 5 individuos (Pi=0,02) y *Xenelmis* (Escarabajo de agua) con 6 individuos (Pi=0,03), dentro de la categoría poco común hallamos 9 especies, entre ellas: *Elodes* sp. (Escarabajo de agua) y *Phyllogomphoides* sp. (Libélula) con 2 individuos cada especie (Pi=0,01) y en la categoría raro se encuentran 14 especies entre ellas *Austrelmis* sp (Catzo de agua) y *Paravelia* sp. (Chinche de agua) con un individuo cada una y un Pi=0,005

Figura 326. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 07.



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 371. Abundancia relativa-dominancia para PMB-07.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia relativa	Abundancia	Pi
Coleoptera	Elmidae	Austrelmis sp	Catzo de agua	Raro	1	0,00518135
Trichoptera	Glossosomatidae	Glossos mfe1	Mosca constructora de casitas	Raro	1	0,00518135
Trichoptera	Hydrophilidae	Hydrophilidae mfe1	Escarabajo de agua	Raro	1	0,00518135
Trichoptera	Helicopsychidae	Helicopsyche sp	Mosca constructora de casitas	Raro	1	0,00518135
Odonata	Perilestidae	Perissolestes sp	Libélula	Raro	1	0,00518135
Odonata	Coenagrionidae	Argia sp	Libélula	Raro	1	0,00518135
Odonata	Calopterygidae	Hetaerina sp	Libélula	Raro	1	0,00518135
Decapoda	Pseudothelphusidae	Pseudothel mfe1	Larva de agua	Raro	1	0,00518135
Hemiptera	Naucoridae	Pelocoris sp	Chinche de agua	Raro	1	0,00518135
Odonata	Gomphidae	Desmogomphus sp	Libélula	Raro	1	0,00518135
Ephemeroptera	Polymitarcydae	Campsurus sp	Efímera	Raro	1	0,00518135
Glossiphoniformes	Glossiphonidae	Helobdella sp	Sanguijuelas	Raro	1	0,00518135
Malacostraca	Atyidae	Macrobrachium sp	Camarón de río	Raro	1	0,00518135
Hemiptera	Veliidae	Paravelia sp	Chinche de agua	Raro	1	0,00518135
Coleoptera	Scirtidae	Elodes sp	Escarabajo de agua	Poco común	2	0,01036269
Coleoptera	Elmidae	Stegoelmis sp1	Escarabajo de agua	Poco común	2	0,01036269

Trichoptera	Polycentropodidae	Polycentropus sp	Mosca constructora de casitas	Poco común	2	0,01036269
Odonata	Gomphidae	Phyllogomphoides sp	Libélula	Poco común	2	0,01036269
Hemiptera	Veliidae	Rhagovelia sp2	Chinche de agua	Poco común	2	0,01036269
Trichoptera	Hydropsychidae	Macrostemum sp	Mosca constructora de casitas	Poco común	3	0,01554404
Odonata	Libellulidae	Brachymesia sp	Libélula	Poco común	3	0,01554404
Hemiptera	Notonectidae	Martarega sp	Chinche de agua	Poco común	4	0,02072539
Trichoptera	Odontoceridae	Marilia sp	Mosca constructora de casitas	Poco común	4	0,02072539
Trichoptera	Hydropsychidae	Leptonema sp	Mosca constructora de casitas	Común	5	0,02590674
Blattodea	Blaberidae	Blaber mfe1	Cucaracha	Común	6	0,03108808
Coleoptera	Elmidae	Xenelmis sp	Escarabajo de agua	Común	6	0,03108808
Megaloptera	Corydalidae	Corydalus sp	Perro de agua	Común	6	0,03108808
Trichoptera	Hydropsychidae	Macronema sp	Mosca constructora de casitas	Común	6	0,03108808
Diptera	Chironomidae	Tanytarsinii mfe1	Mosca	Común	7	0,03626943
Hemiptera	Gerridae	Brachymetra sp	Chinche de agua	Común	7	0,03626943
Coleoptera	Notonectidae	Desmopachria sp	Escarabajo de agua	Común	8	0,04145078
Lepidoptera	Pyralidae	Pyralidae mfe1	Mariposa	Común	8	0,04145078
Trichoptera	Philopotamidae	Chimarra sp	Mosca constructora de casitas	Común	9	0,04663212
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Ulmeritoides sp	Efímera	Común	10	0,05181347
Diptera	Limoniidae	Hexatoma sp1	Mosca	Abundante	11	0,05699482
Diptera	Chironomidae	Tanyp mfe1	Mosca	Abundante	14	0,07253886
Plecoptera	Perlidae	Anacroneuria sp	Efímera	Abundante	14	0,07253886
Trichoptera	Calamatoceratidae	Phylloicus sp	Mosca constructora de casitas	Abundante	15	0,07772021
Coleoptera	Ptilodactylidae	Anchytarsus sp	Escarabajo de agua	Abundante	23	0,11917098

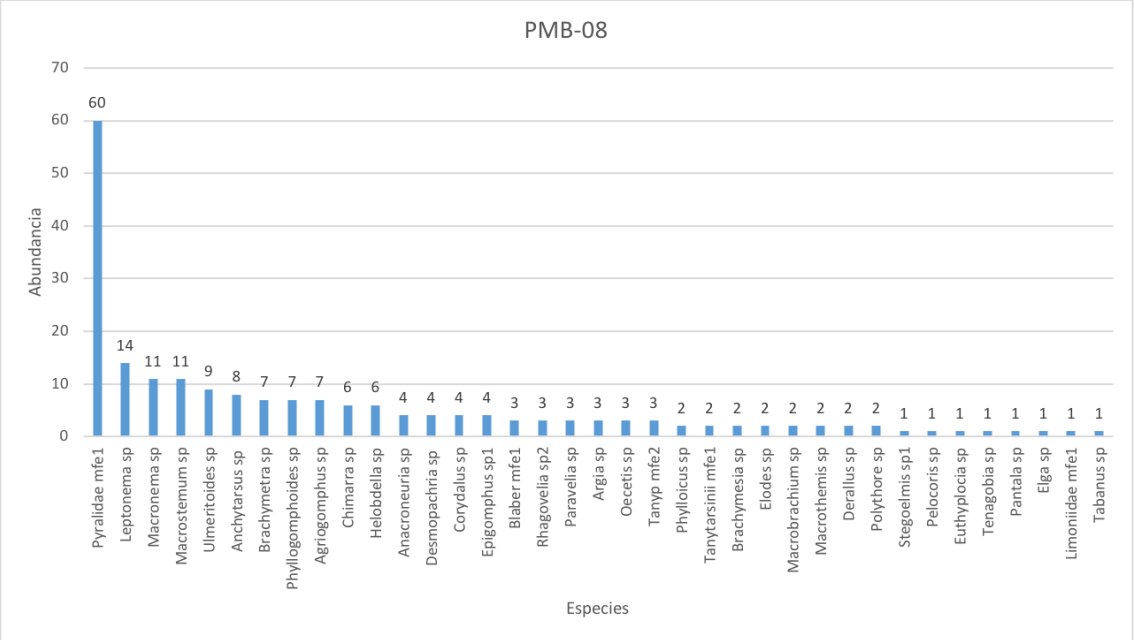
Fuente: Procapcon, 2022.

12.2.4.8. PMB-08

Riqueza-Abundancia

En PMB-08, se obtuvo una riqueza de 37 morfoespecies distribuidas en 28 familias y 12 órdenes, además se registró una abundancia de 204 individuos.

Figura 327. Abundancia registrada en el PME-08, Sahino-Bloque 90.

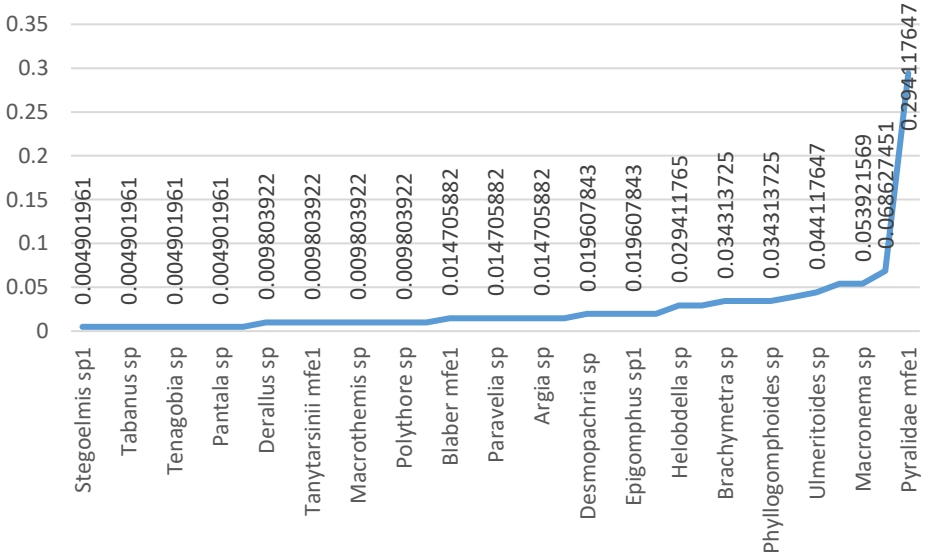


Fuente: Procapcon, 2022.

Dominancia-Abundancia relativa

En este punto de muestreo encontramos una especie dominante Pyralidae mfe1 (Mariposa) con 60 individuos (Pi=0,29), 3 especies catalogadas como abundantes entre ellas *Macrostemum* sp. (Mosca constructora de casitas) y *Macronema* sp. (Mosca constructora de casitas) con 11 individuos (Pi=0,05), dentro de las especies catalogadas como comunes están: *Chimarra* sp (Mosca constructora de casitas) con 6 individuos (Pi=0,02) y *Brachymetra* sp. (Chinche de agua) con 7 individuos (Pi=0,034), se registraron 18 especies pertenecientes a la categoría poco común entre ellas: *Polythore* sp. (Mosca constructora de casitas) y *Phylloicus* sp. (Mosca constructora de casitas) con 2 individuos (Pi=0,09) y 8 especies catalogadas como raras, como: Limoniidae mfe1 (Mosquito) y *Tabanus* sp. (Tábano) con 1 individuo y un Pi=0,04.

Figura 328. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 08.



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 372. Abundancia relativa-dominancia para PMB-08.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia relativa	Abundancia	Pi
Diptera	Limoniidae	Limoniidae mfe1	Mosquito	Raro	1	0,00490196
Odonata	Libellulidae	Pantala sp	Libélula	Raro	1	0,00490196
Diptera	Tabanidae	Tabanus sp	Tábano	Raro	1	0,00490196
Odonata	Libellulidae	Elga sp	Libélula	Raro	1	0,00490196
Hemiptera	Corixidae	Tenagobia sp	Chinche de agua	Raro	1	0,00490196
Ephemeroptera	Euthyplociidae	Euthyplocia sp	Efímera	Raro	1	0,00490196
Hemiptera	Naucoridae	Pelocoris sp	Chinche de agua	Raro	1	0,00490196
Coleoptera	Elmidae	Stegoelmis sp1	Escarabajo de agua	Raro	1	0,00490196
Coleoptera	Hydrophilidae	Derallus sp	Escarabajo de agua	Poco común	2	0,00980392
Odonata	Polythoridae	Polythore sp	Libélula	Poco común	2	0,00980392
Odonata	Libellulidae	Macrothemis sp	Libélula	Poco común	2	0,00980392
Malacostraca	Atyidae	Macrobrachium sp	Camarón de río	Poco común	2	0,00980392
Coleoptera	Scirtidae	Elodes sp	Escarabajo de agua	Poco común	2	0,00980392
Odonata	Libellulidae	Brachymesia sp	Libélula	Poco común	2	0,00980392
Diptera	Chironomidae	Tanytarsinii mfe1	Mosca	Poco común	2	0,00980392
Trichoptera	Calamatoceratidae	Phylloicus sp	Mosca constructora de casitas	Poco común	2	0,00980392
Diptera	Chironomidae	Tanyp mfe2	Mosca	Poco común	3	0,01470588
Trichoptera	Leptoceridae	Oecetis sp	Mosca constructora de casitas	Poco común	3	0,01470588
Odonata	Coenagrionidae	Argia sp	Libélula	Poco común	3	0,01470588
Hemiptera	Veliidae	Paravelia sp	Chinche de agua	Poco común	3	0,01470588
Hemiptera	Veliidae	Rhagovelia sp2	Chinche de agua	Poco común	3	0,01470588
Blattodea	Blaberidae	Blaber mfe1	Cucaracha	Poco común	3	0,01470588
Odonata	Gomphidae	Epigomphus sp1	Libélula	Poco común	4	0,01960784
Megaloptera	Corydalidae	Corydalus sp	Perro de agua	Poco común	4	0,01960784
Coleoptera	Notonectidae	Desmopachria sp	Escarabajo de agua	Poco común	4	0,01960784
Plecoptera	Perlidae	Anacroneuria sp	Efímera	Poco común	4	0,01960784
Glossiphoniformes	Glossiphonidae	Helobdella sp	Sanguijuelas	Común	6	0,02941176
Trichoptera	Philopotamidae	Chimarra sp	Mosca constructora de casitas	Común	6	0,02941176

Odonata	Gomphidae	Agriogomphus sp	Libélula	Común	7	0,034313 73
Odonata	Gomphidae	Phyllogomphoide s sp	Libélula	Común	7	0,034313 73
Hemiptera	Gerridae	Brachymetra sp	Chinche de agua	Común	7	0,034313 73
Coleoptera	Ptilodactylidae	Anchytarsus sp	Escarabajo de agua	Común	8	0,039215 69
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Ulmeritoides sp	Efímera	Común	9	0,044117 65
Trichoptera	Hydropsychidae	Macrostemum sp	Mosca constructora de casitas	Abundant e	1 1	0,053921 57
Trichoptera	Hydropsychidae	Macronema sp	Mosca constructora de casitas	Abundant e	1 1	0,053921 57
Trichoptera	Hydropsychidae	Leptonema sp	Mosca constructora de casitas	Abundant e	1 4	0,068627 45
Lepidoptera	Pyralidae	Pyralidae mfe1	Mariposa	Dominant e	6 0	0,294117 65

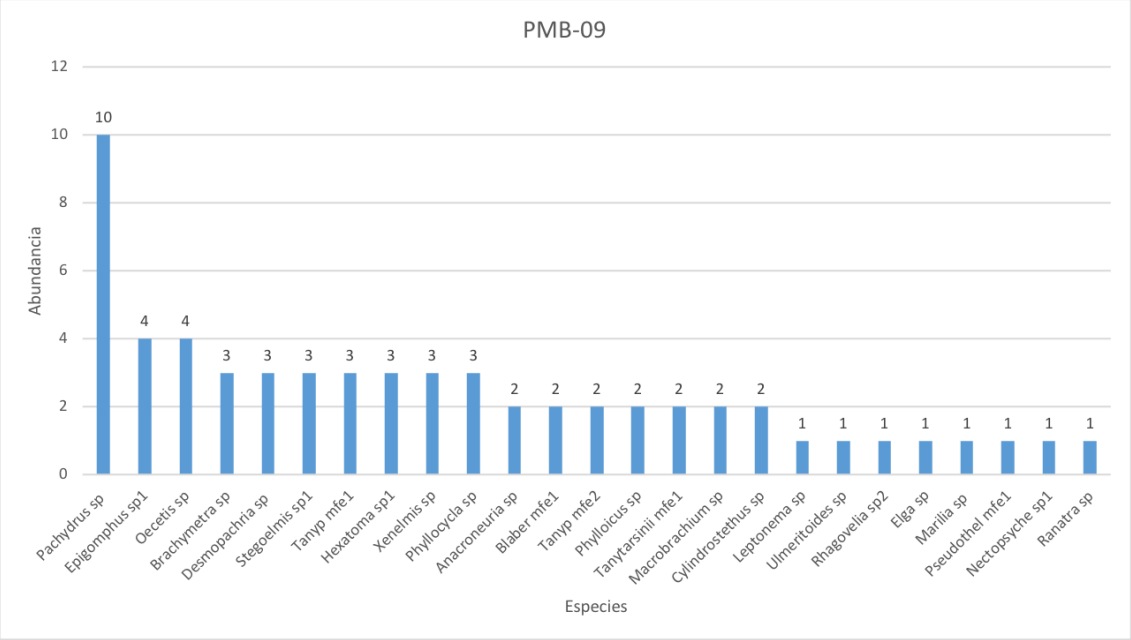
Fuente: Procapcon, 2022.

12.2.4.9. PMB-09

Riqueza-Abundancia

En PMB-09, se obtuvo una riqueza de 25 morfoespecies distribuidas en 20 familias y 10 órdenes, además se registró una abundancia de 61 individuos.

Figura 329. Abundancia registrada en el PME-09, Sahino-Bloque 90.

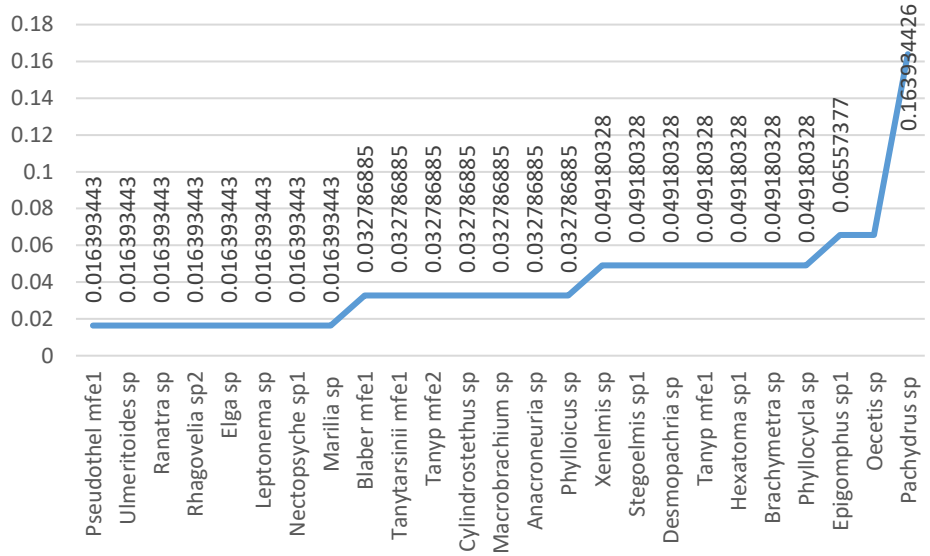


Fuente: Procapcon, 2022.

Dominancia-Abundancia relativa

En el punto 09, se encontró una especie catalogada como común, *Pachydrus* sp. (Escarabajo de agua) con 10 individuos (Pi=0,16), en la categoría poco común hallamos 16 morfoespecies entre ellas: Tanytarsinii mfe2 (Mosca) y *Cylindrostethus* sp. (Gusano) con 2 individuos y en la categoría de raro encontramos a 8 especies de las cuales Pseudothel mfe1 (Larva de agua) y *Ulmeritoides* sp. (Efímera) con 1 individuo respectivamente y un Pi=0,016.

Figura 330. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 09.



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 373. Abundancia relativa-dominancia para PMB-09.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia relativa	Abundancia	Pi
Hemiptera	Nepidae	Ranatra sp	Chinche de agua	Raro	1	0,016393 44
Trichoptera	Leptoceridae	Nectopsyche sp1	Mosca constructora de casitas	Raro	1	0,016393 44
Decapoda	Pseudothelphusidae	Pseudothel mfe1	Larva de agua	Raro	1	0,016393 44
Trichoptera	Odontoceridae	Marilia sp	Mosca constructora de casitas	Raro	1	0,016393 44
Odonata	Libellulidae	Elga sp	Libélula	Raro	1	0,016393 44
Hemiptera	Veliidae	Rhagovelia sp2	Chinche de agua	Raro	1	0,016393 44
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Ulmeritoides sp	Efímera	Raro	1	0,016393 44
Trichoptera	Hydropsychidae	Leptonema sp	Mosca constructora de casitas	Raro	1	0,016393 44
Hemiptera	Delphacidae	Cylindrostethus sp	Gusano	Poco común	2	0,032786 89
Malacostraca	Atyidae	Macrobrachium sp	Camarón de río	Poco común	2	0,032786 89
Diptera	Chironomidae	Tanytarsinii mfe1	Mosca	Poco común	2	0,032786 89
Trichoptera	Calamatoceratidae	Phylloicus sp	Mosca constructora de casitas	Poco común	2	0,032786 89
Diptera	Chironomidae	Tanyp mfe2	Mosca	Poco común	2	0,032786 89
Blattodea	Blaberidae	Blaber mfe1	Cucaracha	Poco común	2	0,032786 89
Plecoptera	Perlidae	Anacroneuria sp	Efímera	Poco común	2	0,032786 89
Odonata	Gomphidae	Phyllocycla sp	Libélula	Poco común	3	0,049180 33
Coleoptera	Elmidae	Xenelmis sp	Escarabajo de agua	Poco común	3	0,049180 33
Diptera	Limoniidae	Hexatoma sp1	Mosca	Poco común	3	0,049180 33

Diptera	Chironomidae	Tanyp mfe1	Mosca	Poco común	3	0,049180 33
Coleoptera	Elmidae	Stegoelmis sp1	Escarabajo de agua	Poco común	3	0,049180 33
Coleoptera	Notonectidae	Desmopachria sp	Escarabajo de agua	Poco común	3	0,049180 33
Hemiptera	Gerridae	Brachymetra sp	Chinche de agua	Poco común	3	0,049180 33
Trichoptera	Leptoceridae	Oecetis sp	Mosca constructora de casitas	Poco común	4	0,065573 77
Odonata	Gomphidae	Epigomphus sp1	Libélula	Poco común	4	0,065573 77
Coleoptera	Dytiscidae	Pachydrus sp	Escarabajo de agua	Común	10	0,163934 43

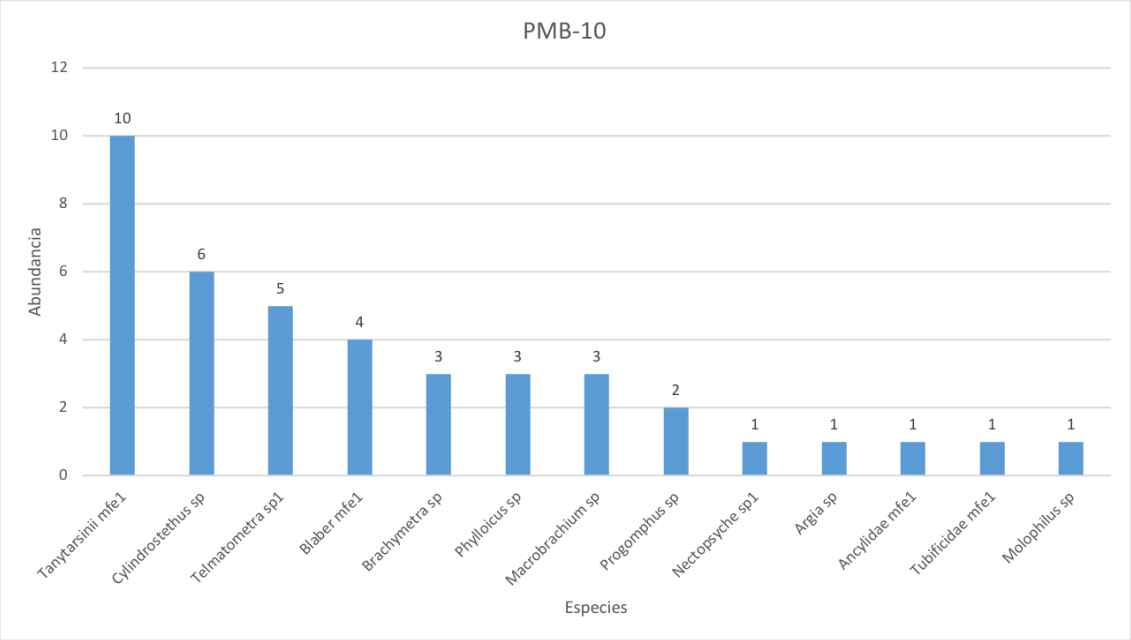
Fuente: Procapcon, 2022.

12.2.4.10. PMB-10

Riqueza-Abundancia

En PMB-10, se obtuvo una riqueza de 13 morfoespecies distribuidas en 12 familias y 8 órdenes, además se registró una abundancia de 41 individuos.

Figura 331. Abundancia registrada en el PME-10, Sahino-Bloque 90.

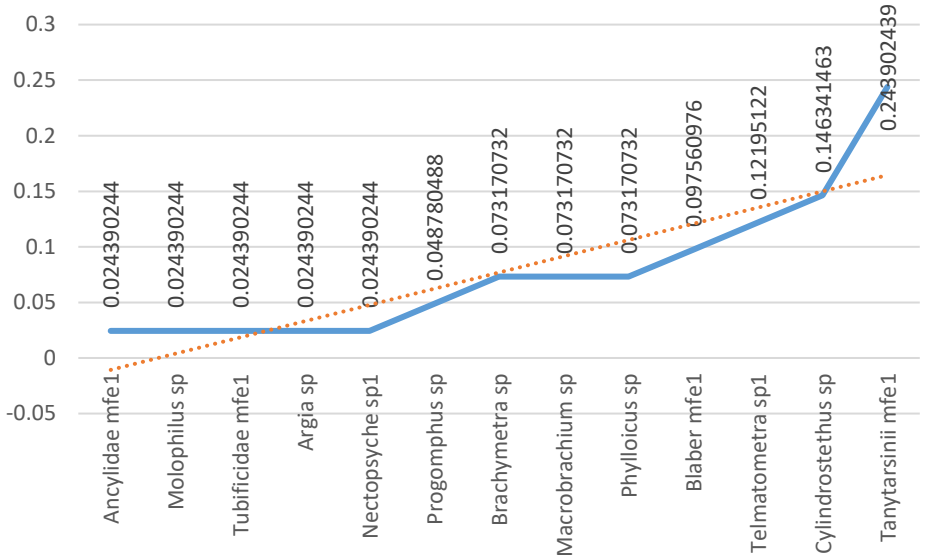


Fuente: Procapcon, 2022.

Dominancia-Abundancia relativa

En el punto 10 encontramos 3 especies comunes entre ellas: *Telmatometra* sp1 (Chinche de agua) con 5 individuos (Pi=0,12) y *Cylindrostethus* sp. (Gusano) con 6 individuos (Pi=0,14), la categoría poco común está conformada por 5 especies entre ellas Brachymetra sp (Chinche de agua) y Phylloicus sp. (Mosca constructora de casitas) con 3 especies cada una (Pi=0,07) y en la categoría raro hay 5 especies con un individuo y un Pi=0,02 entre ellas está: *Anclylidae* mfe1 (Conchas) y *Molophilus* sp. (Mosca).

Figura 332. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 10.



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 374. Abundancia relativa-dominancia para PMB-10.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia relativa	Abundancia	Pi
Diptera	Limoniidae	Molophilus sp	Mosca	Raro	1	0,02439024
Haplotaxida	Tubificidae	Tubificidae mfe1	Gusano	Raro	1	0,02439024
Basommatophora	Ancylidae	Ancylidae mfe1	Conchas	Raro	1	0,02439024
Odonata	Coenagrionidae	Argia sp	Libélula	Raro	1	0,02439024
Trichoptera	Leptoceridae	Nectopsyche sp1	Mosca constructora de casitas	Raro	1	0,02439024
Odonata	Gomphidae	Progomphus sp	Libélula	Poco común	2	0,04878049
Malacostraca	Atyidae	Macrobrachium sp	Camarón de río	Poco común	3	0,07317073
Trichoptera	Calamatoceratidae	Phylloicus sp	Mosca constructora de casitas	Poco común	3	0,07317073
Hemiptera	Gerridae	Brachymetra sp	Chinche de agua	Poco común	3	0,07317073
Blattodea	Blaberidae	Blaber mfe1	Cucaracha	Poco común	4	0,09756098
Hemiptera	Gerridae	Telmatometra sp1	Chinche de agua	Común	5	0,12195122
Hemiptera	Delphacidae	Cylindrostethus sp	Gusano	Común	6	0,14634146
Diptera	Chironomidae	Tanytarsinii mfe1	Mosca	Común	10	0,24390244

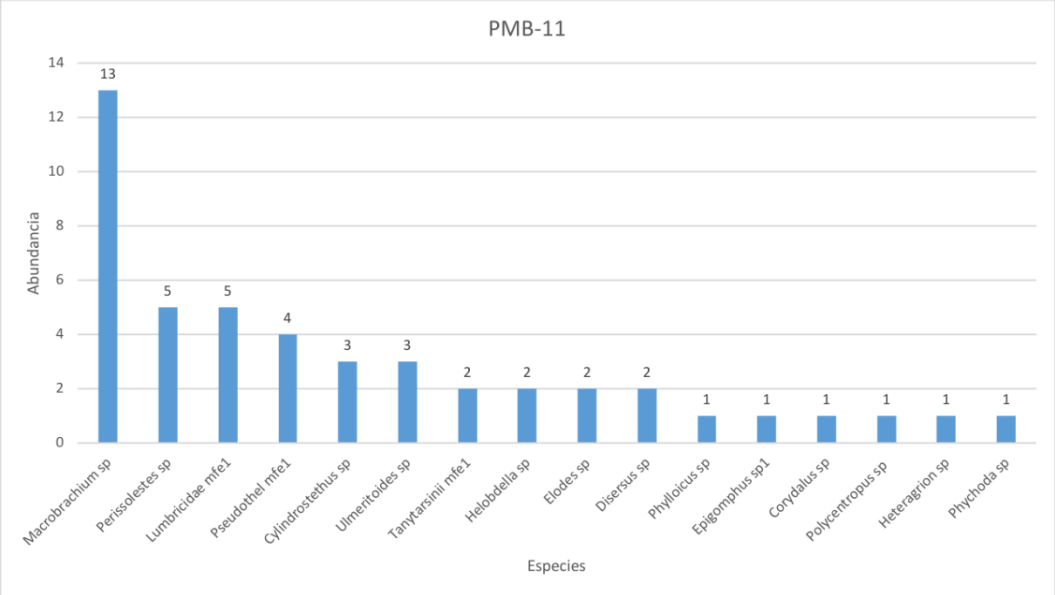
Fuente: Procapcon, 2022.

12.2.4.11. PMB-11

Riqueza-Abundancia

En PMB-11 encontramos un total de 16 morfoespecies distribuidas en 16 familias, 11 órdenes y un total de 47 individuos.

Figura 333. Abundancia registrada en el PME-11, Sahino-Bloque 90.

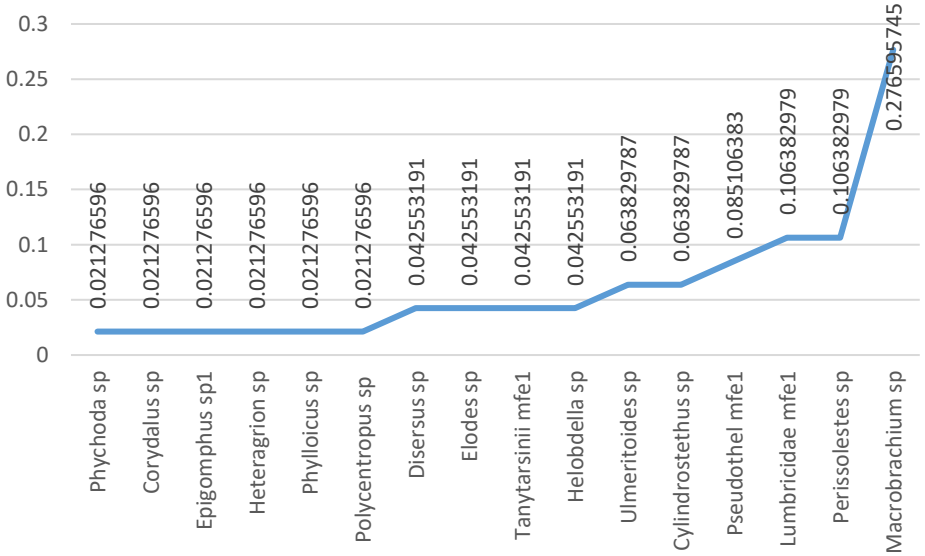


Fuente: Procapcon, 2022.

Dominancia-Abundancia relativa

El punto 11 tiene únicamente una especie abundante: Macrobrachium sp. (Camarón de río) con 13 individuos (PI=0,27), en la categoría común dos especies: Lumbricidae mfe1 (Lombriz) y *Perissolestes* sp. (Libélula) con 5 individuos respectivamente (Pi=0,106), 7 especies en la categoría poco común, entre ellas: *Disersus* sp. (Escarabajo de agua) y *Elodes* sp (Escarabajo de agua) con 2 individuos cada una y un Pi=0,04 y en la categoría raro, encontramos a 6 especies, entre ellas *Phychoda* sp. (Mosca) y *Corydalus* sp. (Perro de agua) con 1 individuo y un Pi=0,02.

Figura 334. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 11.



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 375. Abundancia relativa-dominancia para PMB-11.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia relativa	Abundancia	Pi
Diptera	Psychodidae	Phychoda sp	Mosquito	Raro	1	0,0212766
Odonata	Megapodagrionidae	Heteragrion sp	Libélula	Raro	1	0,0212766
Trichoptera	Polycentropodidae	Polycentropus sp	Mosca constructora de casitas	Raro	1	0,0212766
Megaloptera	Corydalidae	Corydalus sp	Perro de agua	Raro	1	0,0212766
Odonata	Gomphidae	Epigomphus sp1	Libélula	Raro	1	0,0212766
Trichoptera	Calamatoceratidae	Phylloicus sp	Mosca constructora de casitas	Raro	1	0,0212766
Coleoptera	Elmidae	Disersus sp	Escarabajo de agua	Poco común	2	0,0425531 9
Coleoptera	Scirtidae	Elodes sp	Escarabajo de agua	Poco común	2	0,0425531 9
Glossiphoniformes	Glossiphonidae	Helobdella sp	Sanguijuelas	Poco común	2	0,0425531 9
Diptera	Chironomidae	Tanytarsinii mfe1	Mosca	Poco común	2	0,0425531 9
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Ulmeritoides sp	Efímera	Poco común	3	0,0638297 9
Hemiptera	Delphacidae	Cylindrostethus sp	Gusano	Poco común	3	0,0638297 9
Decapoda	Pseudothelphusidae	Pseudothel mfe1	Larva de agua	Poco común	4	0,0851063 8
Haplotaxida	Lumbricidae	Lumbricidae mfe1	Lombriz	Común	5	0,1063829 8
Odonata	Perilestidae	Perissolestes sp	Libélula	Común	5	0,1063829 8
Malacostraca	Atyidae	Macrobrachium sp	Camarón de río	Abundante	13	0,2765957 4

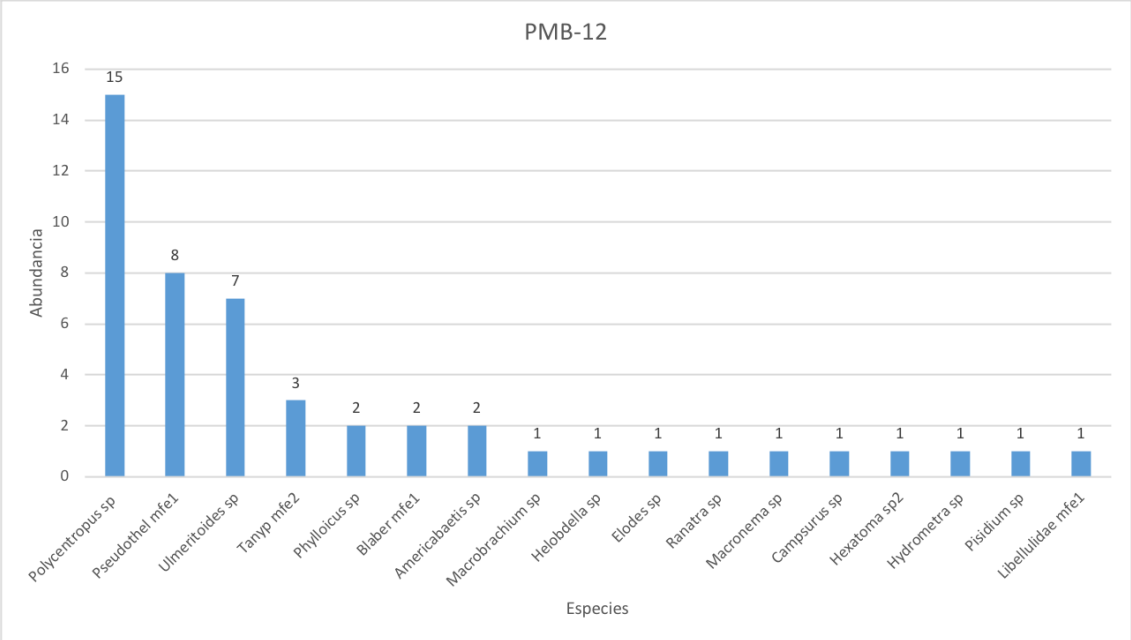
Fuente: Procapcon, 2022.

12.2.4.12. PMB-12

Riqueza-Abundancia

En PMB-12 se encontró 16 morfoespecies distribuidos en 17 familias y 11 órdenes, con una abundancia total de 49 individuos.

Figura 335. Abundancia registrada en el PME-12, Sahino-Bloque 90.

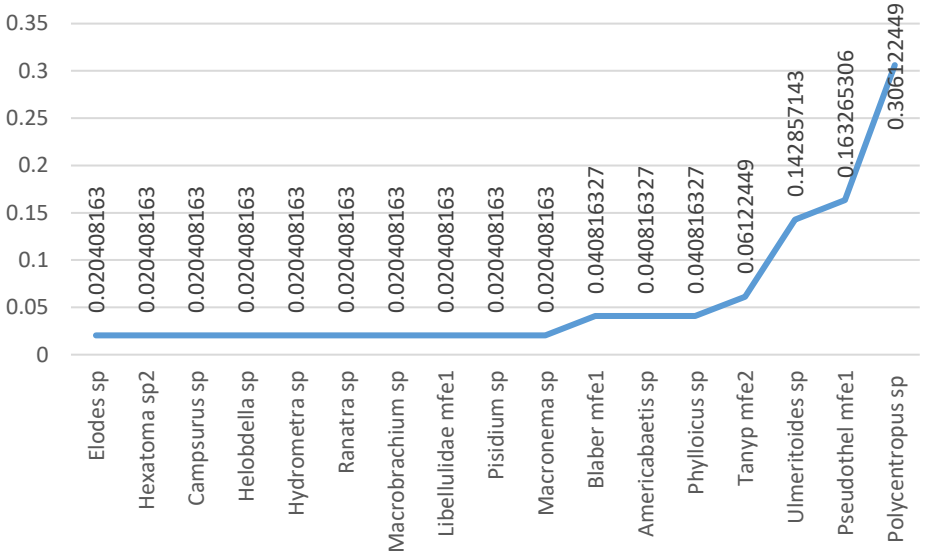


Fuente: Procapcon, 2022.

Dominancia-Abundancia relativa

Se encontró una especie catalogada como abundante *Polycentropus* sp. (Mosca constructora de casitas) con 15 individuos (Pi=0,30), 2 especies en la categoría de común: *Ullmeritoides* sp (Efímera) con 7 individuos (Pi=0,14) y *Pseudothel* mfe1 (Larva de agua) (Pi=0,16), en la categoría poco común encontramos 4 especies entre ellas *Blaber* mfe1 (Cucaracha) y *Amaricabaetis* sp. (Efímera) con 2 individuos respectivamente y un Pi=0,04, la categoría "raro" tiene un total de 10 especies entre las cuales se encuentran: *Elodes* sp. (Escarabajo de agua) y *Hexatoma* sp2 (Mosca) con 1 individuo y un Pi=0,02.

Figura 336. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 12.



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 376. Abundancia relativa-dominancia para PMB-12.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia relativa	Abundancia	Pi
Odonata	Libellulidae	Libellulidae mfe1	Libélula	Raro	1	0,02040816
Sphaeriida	Sphaeriidae	Pisidium sp	Almeja de agua dulce	Raro	1	0,02040816
Hemiptera	Hydrometridae	Hydrometra sp	Chinche de agua	Raro	1	0,02040816
Diptera	Limoniidae	Hexatoma sp2	Mosca	Raro	1	0,02040816
Ephemeroptera	Polymitarcydae	Campsurus sp	Efímera	Raro	1	0,02040816
Trichoptera	Hydropsychidae	Macronema sp	Mosca constructora de casitas	Raro	1	0,02040816
Hemiptera	Nepidae	Ranatra sp	Chinche de agua	Raro	1	0,02040816
Coleoptera	Scirtidae	Elodes sp	Escarabajo de agua	Raro	1	0,02040816
Glossiphoniformes	Glossiphonidae	Helobdella sp	Sanguijuelas	Raro	1	0,02040816
Malacostraca	Atyidae	Macrobrachium sp	Camarón de río	Raro	1	0,02040816
Ephemeroptera	Baetidae	Americabaetis sp	Efímera	Poco común	2	0,04081633
Blattodea	Blaberidae	Blaber mfe1	Cucaracha	Poco común	2	0,04081633
Trichoptera	Calamatoceratidae	Phylloicus sp	Mosca constructora de casitas	Poco común	2	0,04081633
Diptera	Chironomidae	Tanyp mfe2	Mosca	Poco común	3	0,06122449
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Ulmeritoides sp	Efímera	Común	7	0,14285714
Decapoda	Pseudothelphusidae	Pseudothel mfe1	Larva de agua	Común	8	0,16326531
Trichoptera	Polycentropodidae	Polycentropus sp	Mosca constructora de casitas	Abundante	15	0,30612245

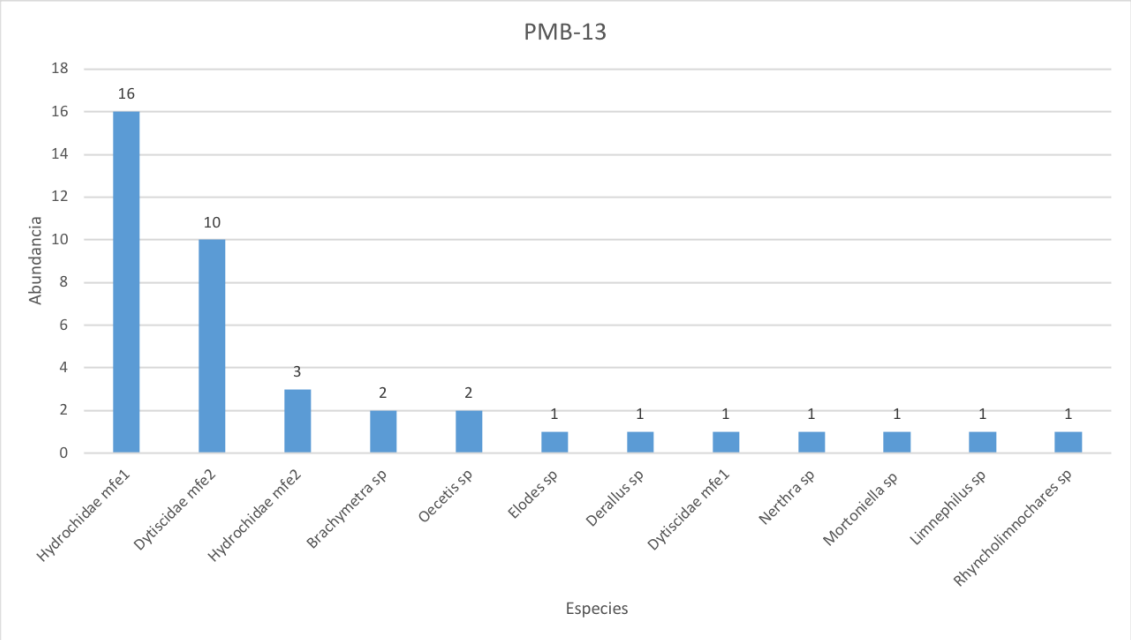
Fuente: Procapcon, 2022.

12.2.4.13. PMB-13

Riqueza-Abundancia

En PMB-13 encontramos 12 taxones distribuidos en 8 familias y 4 órdenes con una abundancia total de 40 individuos.

Figura 337. Abundancia registrada en el PME-13, Sahino-Bloque 90.

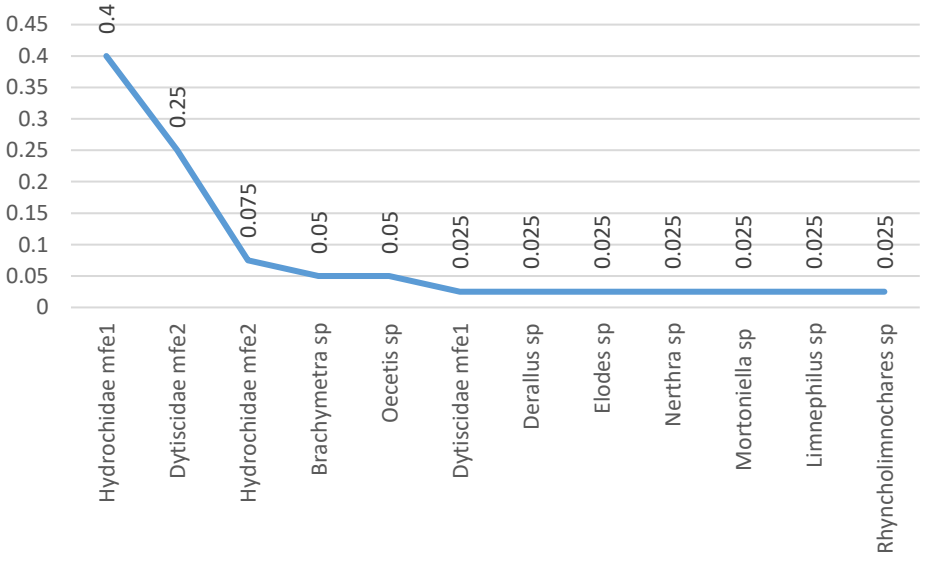


Fuente: Procapcon, 2022

Dominancia-Abundancia relativa

En el punto PMB-13 encontramos una especie catalogada como abundante: *Hydrochidae* mfe1 (Escarabajo de agua) con 16 individuos (Pi=0,4), de igual manera una especie para la categoría común: Dytiscidae mfe2 (Escarabajo de agua) con 10 individuos (Pi=0,25), en la categoría poco común 3 especies entre ellas: Hydrochidae mfe2 (Escarabajo de agua) con 3 individuos (Pi=0,075) y *Brachymetra* sp. (Chinche de agua) con 2 individuos (Pi=0,05) y en la categoría raro encontramos 2 especies con 1 solo individuo como *Mortoniella* sp. (Mosca constructora de agua) (Pi=0,025) y Nerthra sp. (Chinche de agua) (Pi=0,025).

Figura 338. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 13.



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 377. Abundancia relativa-dominancia para PMB-13.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia relativa	Abundancia	Pi

Trichoptera	Limnephilidae	Limnephilus sp	Mosca constructora de casitas	Raro	1	0,025
Trichoptera	Glossosomatidae	Mortoniella sp	Mosca constructora de casitas	Raro	1	0,025
Hemiptera	Gelastocoridae	Nerthra sp	Chinche de agua	Raro	1	0,025
Trombidiformes	Limnocharidae	Rhyncholimnochares sp	Parásitos de agua	Raro	1	0,025
Coleoptera	Dytiscidae	Dytiscidae mfe1	Escarabajo patinador	Raro	1	0,025
Coleoptera	Hydrophilidae	Derallus sp	Escarabajo de agua	Raro	1	0,025
Coleoptera	Scirtidae	Elodes sp	Escarabajo de agua	Raro	1	0,025
Trichoptera	Leptoceridae	Oecetis sp	Mosca constructora de casitas	Poco común	2	0,05
Hemiptera	Gerridae	Brachymetra sp	Chinche de agua	Poco común	2	0,05
Coleoptera	Hydrochidae	Hydrochidae mfe2	Escarabajo de agua	Poco común	3	0,075
Coleoptera	Dytiscidae	Dytiscidae mfe2	Escarabajo buceador	Común	10	0,25
Coleoptera	Hydrochidae	Hydrochidae mfe1	Escarabajo de agua	Abundante	16	0,4

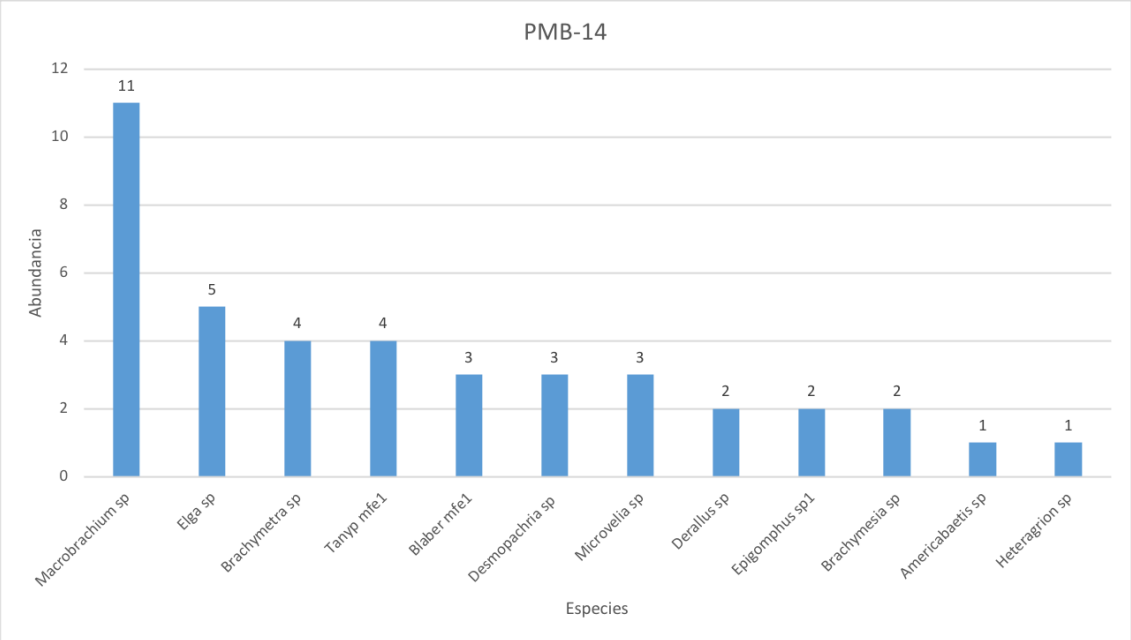
Fuente: Procapcon, 2022.

12.2.4.14. PMB-14

Riqueza-Abundancia

En PMB-14 encontramos 12 taxones distribuidos en 11 familias y 7 órdenes, con una abundancia de 41 individuos.

Figura 339. Abundancia registrada en el PME-14, Sahino-Bloque 90.



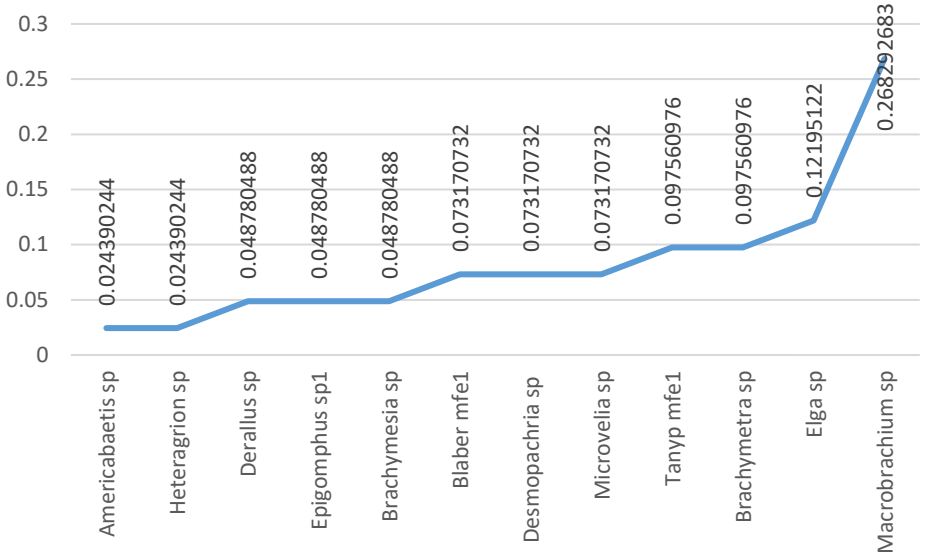
Fuente: Procapcon, 2022.

Dominancia-Abundancia relativa

En este punto de muestreo encontramos 1 especie determinada como abundante: *Macrobrachium* sp. (Camarón de río) con 11 individuos (Pi=0,26), el género *Elga* sp. (Libélula) como especie común

con 5 individuos (Pi=0,12), en la categoría poco común se encuentran 8 especies como: *Microvelia* sp. (chinche de agua) con 3 individuos y un Pi=0,07 y *Epigomphus* sp1 (Libélula) con 2 individuos y un Pi=0,04, en la categoría raro se encuentran las especies *Americabaetis* sp (Efímera) y *Heteragrion* sp (Libélula) con un individuo respectivamente y un Pi=0,02.

Figura 340. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 14.



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 378. Abundancia relativa-dominancia para PMB-14.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia relativa	Abundancia	Pi
Odonata	Megapodagrionidae	Heteragrion sp	Libélula	Raro	1	0,02439024
Ephemeroptera	Baetidae	Americabaetis sp	Efímera	Raro	1	0,02439024
Odonata	Libellulidae	Brachymesia sp	Libélula	Poco común	2	0,04878049
Odonata	Gomphidae	Epigomphus sp1	Libélula	Poco común	2	0,04878049
Coleoptera	Hydrophilidae	Derallus sp	Escarabajo de agua	Poco común	2	0,04878049
Hemiptera	Veliidae	Microvelia sp	Chinche de agua	Poco común	3	0,07317073
Coleoptera	Notonectidae	Desmopachria sp	Escarabajo de agua	Poco común	3	0,07317073
Blattodea	Blaberidae	Blaber mfe1	Cucaracha	Poco común	3	0,07317073
Diptera	Chironomidae	Tanyp mfe1	Mosca	Poco común	4	0,09756098
Hemiptera	Gerridae	Brachymetra sp	Chinche de agua	Poco común	4	0,09756098
Odonata	Libellulidae	Elga sp	Libélula	Común	5	0,12195122
Malacostraca	Atyidae	Macrobrachium sp	Camarón de río	Abundante	11	0,26829268

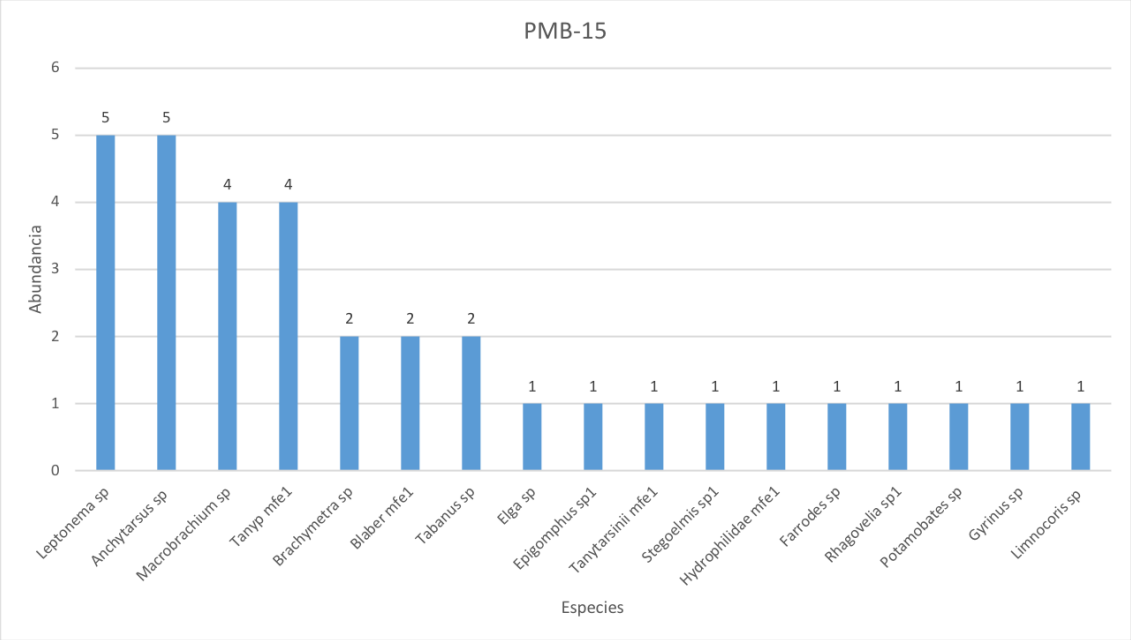
Fuente: Procapcon, 2022.

12.2.4.15. PMB-15

Riqueza-Abundancia

En PMB-15 se hallaron 17 taxones distribuidos en 15 familias 8 órdenes la abundancia total es de 34 individuos.

Figura 341. Abundancia registrada en el PME-15, Sahino-Bloque 90.

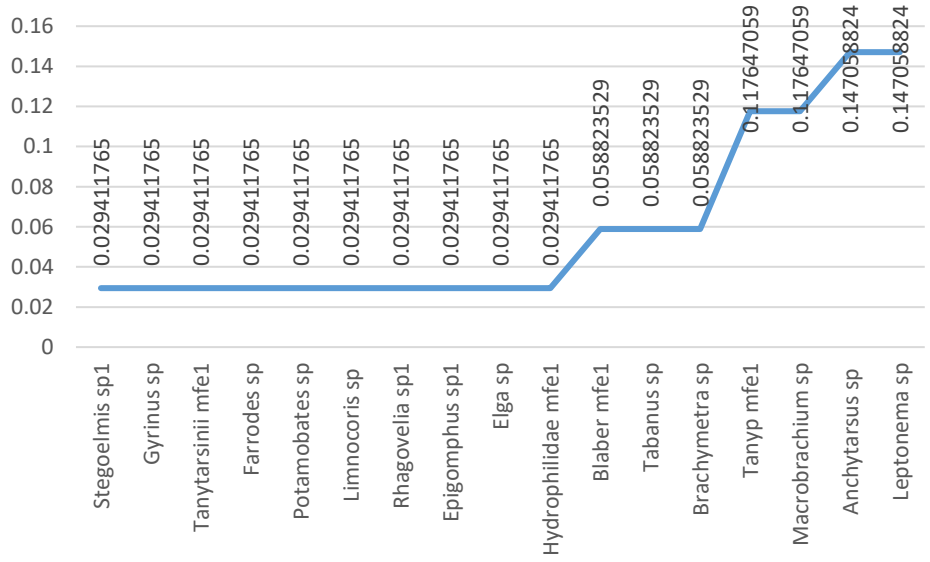


Fuente: Procapcon, 2022.

Dominancia-Abundancia relativa

En el punto 15 se encontró 2 especies dentro de la categoría común: *Anchytarsus* sp. (Escarabajo de agua) y *Leptonema* sp (Mosca constructora de casitas) con 5 individuos (Pi=0,147) respectivamente, en la categoría poco común hay 5 especies como: *Tabanus* sp. (Tábano) con 2 individuos (Pi=0,05) y *Tanyp* mfe1 (Mosca) con 4 individuos y un Pi=0,11, en la categoría raro encontramos 10 especies con 1 individuos y un Pi=0,02 entre ellos: *Stegoelmis* sp1 (Escarabajo de agua) y *Gyrinus* sp. (Escarabajo de agua).

Figura 342. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 15.



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 379. Abundancia relativa-dominancia para PMB-15.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia relativa	Abundancia	Pi
Coleoptera	Gyrinidae	Gyrinus sp	Escarabajo de agua	Raro	1	0,02941176
Hemiptera	Naucoridae	Limnocoris sp	Chinche de agua	Raro	1	0,02941176
Hemiptera	Gerridae	Potamobates sp	Chinche patinador	Raro	1	0,02941176
Hemiptera	Veliidae	Rhagovelia sp1	Chinche de agua	Raro	1	0,02941176
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Farrodes sp	Efímera	Raro	1	0,02941176
Trichoptera	Hydrophilidae	Hydrophilidae mfe1	Escarabajo de agua	Raro	1	0,02941176
Coleoptera	Elmidae	Stegoelmis sp1	Escarabajo de agua	Raro	1	0,02941176
Diptera	Chironomidae	Tanytarsinii mfe1	Mosca	Raro	1	0,02941176
Odonata	Gomphidae	Epigomphus sp1	Libélula	Raro	1	0,02941176
Odonata	Libellulidae	Elga sp	Libélula	Raro	1	0,02941176
Diptera	Tabanidae	Tabanus sp	Tábano	Poco común	2	0,05882353
Blattodea	Blaberidae	Blaber mfe1	Cucaracha	Poco común	2	0,05882353
Hemiptera	Gerridae	Brachymetra sp	Chinche de agua	Poco común	2	0,05882353
Diptera	Chironomidae	Tanyp mfe1	Mosca	Poco común	4	0,11764706
Malacostraca	Atyidae	Macrobrachium sp	Camarón de río	Poco común	4	0,11764706
Coleoptera	Ptilodactylidae	Anchytarsus sp	Escarabajo de agua	Común	5	0,14705882
Trichoptera	Hydropsychidae	Leptonema sp	Mosca constructora de casitas	Común	5	0,14705882

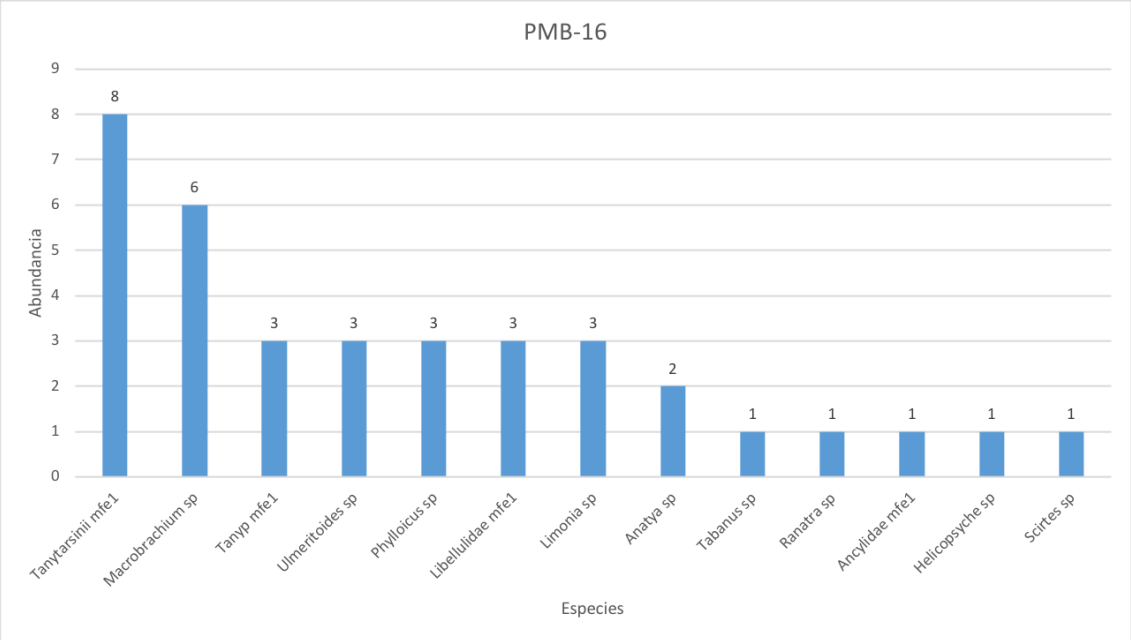
Fuente: Procapcon, 2022.

12.2.4.16. PMB-16

Riqueza-Abundancia

En PMB-16 13 taxones distribuidos en 11 familias y 8 órdenes con una abundancia total de 36 individuos.

Figura 343. Abundancia registrada en el PME-16, Sahino-Bloque 90.

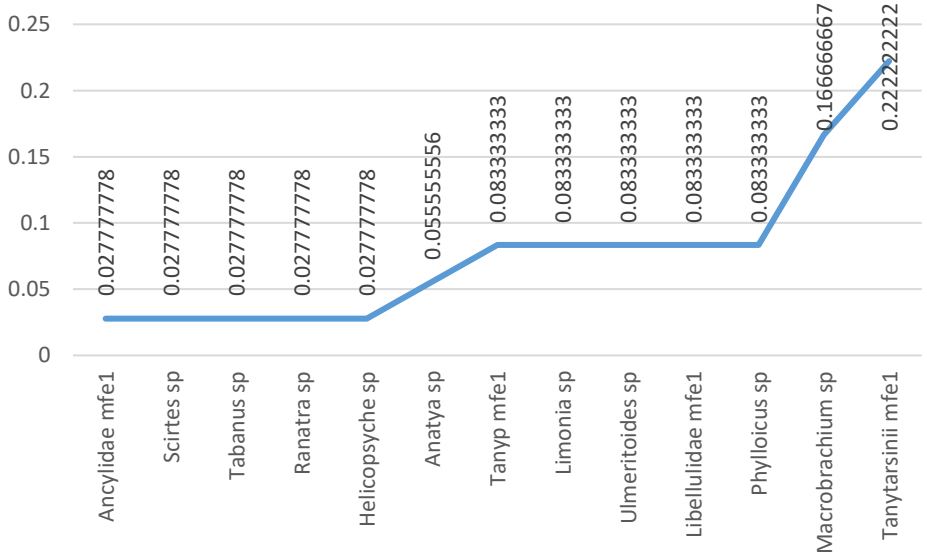


Fuente: Procapcon, 2022.

Dominancia-Abundancia relativa

En el PMB-16 encontramos 2 especies dentro de la categoría común: *Macrobrachium* sp (Camarón de río) con 6 individuos y un Pi=0,16 y Tanytarsinii mfe1 (Mosca) con 8 individuos y un Pi=0,22, en la categoría poco común tenemos 6 especies entre las cuales se encuentran: *Phylloicus* sp. (Mosca constructora de casitas) y *Limonia* sp (Mosca) con 3 individuos y Pi=0,08 respectivamente, y en la categoría raro, encontramos 5 especies como *Ancylidae* mfe1 (Concha) y *Scirtes* sp. (Escarabajo de agua) ambas con 1 individuo y un Pi=0,027.

Figura 344. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 16.



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 380. Abundancia relativa-dominancia para PMB-16.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia relativa	Abundancia	Pi
Coleoptera	Scirtidae	Scirtes sp	Escarabajo de agua	Raro	1	0,02777778
Trichoptera	Helicopsychidae	Helicopsyche sp	Mosca constructora de casitas	Raro	1	0,02777778
Basommatophora	Ancylidae	Ancylidae mfe1	Conchas	Raro	1	0,02777778
Hemiptera	Nepidae	Ranatra sp	Chinche de agua	Raro	1	0,02777778
Diptera	Tabanidae	Tabanus sp	Tábano	Raro	1	0,02777778
Odonata	Libellulidae	Anatya sp	Larva de agua	Poco común	2	0,05555556
Diptera	Limoniidae	Limonia sp	Mosca	Poco común	3	0,08333333
Odonata	Libellulidae	Libellulidae mfe1	Libélula	Poco común	3	0,08333333
Trichoptera	Calamatoceratidae	Phylloicus sp	Mosca constructora de casitas	Poco común	3	0,08333333
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Ulmeritoides sp	Efímera	Poco común	3	0,08333333
Diptera	Chironomidae	Tanyp mfe1	Mosca	Poco común	3	0,08333333
Malacostraca	Atyidae	Macrobrachium sp	Camarón de río	Común	6	0,16666667
Diptera	Chironomidae	Tanytarsinii mfe1	Mosca	Común	8	0,22222222

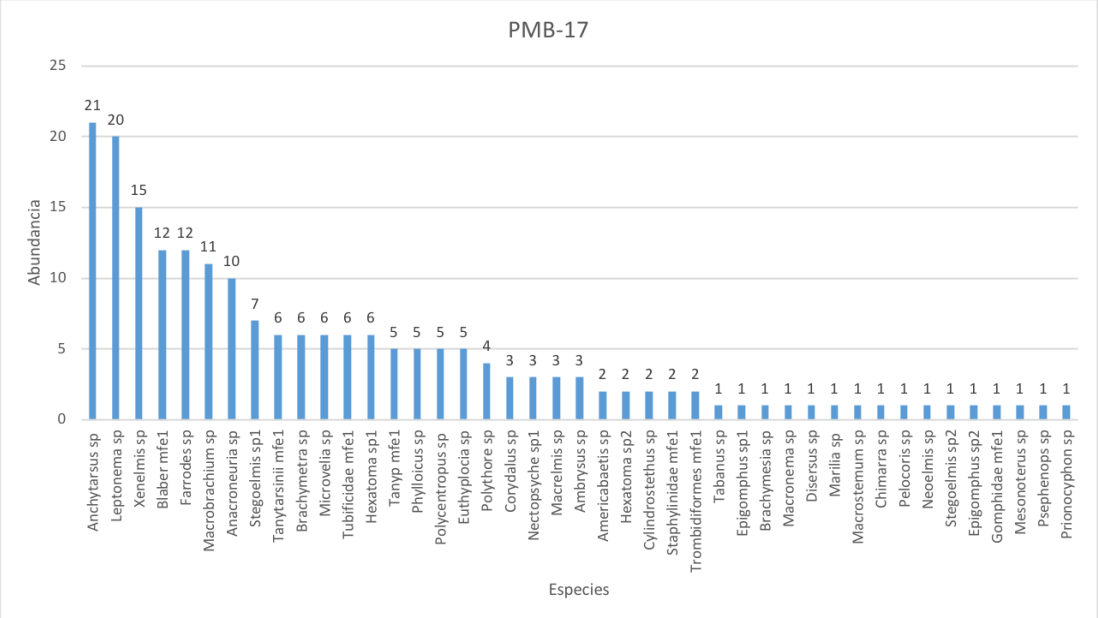
Fuente: Procapcon, 2022.

12.2.4.17. PMB-17

Riqueza-Abundancia

En PMB-17 registramos 43 taxones distribuidos en 30 familias, 12 órdenes y 200 individuos como abundancia total.

Figura 345. Abundancia registrada en el PME-17, Sahino-Bloque 90.

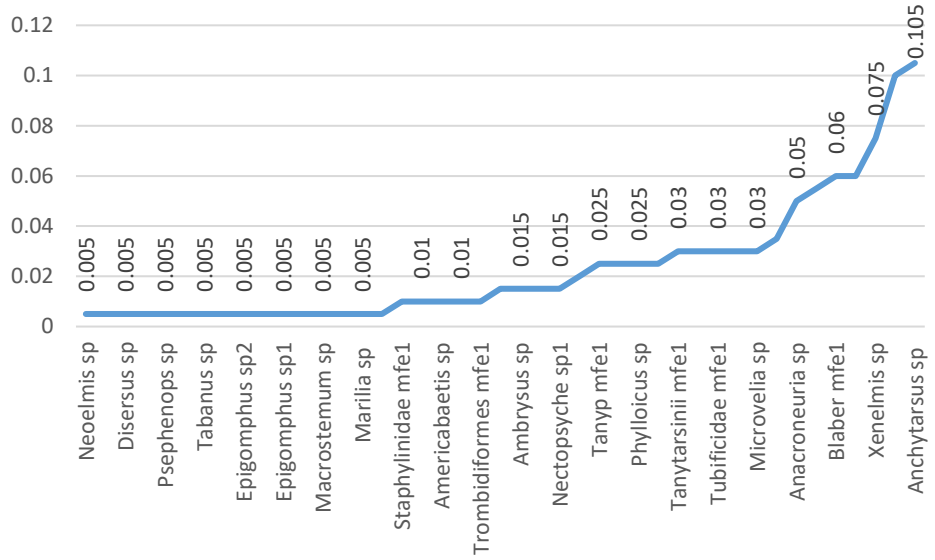


Fuente: Procapcon, 2022.

Dominancia-Abundancia relativa

Dentro de este punto registramos 6 especies catalogadas como abundantes: entre ellas: *Xenelmis* sp (Escarabajo de agua) con 15 individuos y un Pi=0,075 y *Anchytarsus* (Escarabajo de agua) con 21 individuos y un Pi=0,105, en cuanto a la categoría común registramos 11 especies, entre las cuales: Tubuficidae mfe1 (Gusano) y *Hexatoma* sp1 (Mosca) con 6 individuos y un Pi=0,03 respectivamente, en la categoría poco común encontramos 10 especies como: *Polythore* sp. (Libélula) con 4 individuos (Pi=0,02) y *Nectopsyche* sp1. (Mosca constructora de casitas) Con 3 individuos y un Pi de 0,015. Finalmente, en la categoría raro encontramos 16 especies con un individuo y un Pi=0,05 como *Neoelmis* sp. (Escarabajo de agua) y *Disersus* sp. (Escarabajo de agua).

Figura 346. Curva de Dominancia-Diversidad en el punto de muestreo biótico 17.



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 381. Abundancia relativa-dominancia para PMB-17.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia relativa	Abundancia	Pi
Odonata	Gomphidae	Epigomphus sp2	Libélula	Raro	1	0,005
Odonata	Gomphidae	Gomphidae mfe1	Libélula	Raro	1	0,005
Coleoptera	Noteridae	Mesonoterus sp	Escarabajo de agua	Raro	1	0,005
Coleoptera	Elmidae	Neoelmis sp	Escarabajo de agua	Raro	1	0,005
Coleoptera	Scirtidae	Prionocyphon sp	Escarabajo de agua	Raro	1	0,005
Coleoptera	Psephenidae	Psephenops sp	Moneditas de agua	Raro	1	0,005
Coleoptera	Elmidae	Stegoelmis sp2	Escarabajo de agua	Raro	1	0,005
Hemiptera	Naucoridae	Pelocoris sp	Chinche de agua	Raro	1	0,005
Trichoptera	Philopotamidae	Chimarra sp	Mosca constructora de casitas	Raro	1	0,005
Trichoptera	Hydropsychidae	Macrostemum sp	Mosca constructora de casitas	Raro	1	0,005
Trichoptera	Odontoceridae	Marilia sp	Mosca constructora de casitas	Raro	1	0,005
Coleoptera	Elmidae	Disersus sp	Escarabajo de agua	Raro	1	0,005

Trichoptera	Hydropsychidae	Macronema sp	Mosca constructora de casitas	Raro	1	0,005
Odonata	Libellulidae	Brachymesia sp	Libélula	Raro	1	0,005
Odonata	Gomphidae	Epigomphus sp1	Libélula	Raro	1	0,005
Diptera	Tabanidae	Tabanus sp	Tábano	Raro	1	0,005
Coleoptera	Staphylinidae	Staphylinidae mfe1	Escarabajo de agua	Poco común	2	0,01
Trombidiformes	Trombidiformes	Trombidiformes mfe1	Ácaro	Poco común	2	0,01
Hemiptera	Delphacidae	Cylindrostethus sp	Gusano	Poco común	2	0,01
Diptera	Limoniidae	Hexatoma sp2	Mosca	Poco común	2	0,01
Ephemeroptera	Baetidae	Americabaetis sp	Efímera	Poco común	2	0,01
Hemiptera	Naucoridae	Ambrysus sp	Chinche de agua	Poco común	3	0,015
Coleoptera	Elmidae	Macrelmis sp	Escarabajo de agua	Poco común	3	0,015
Trichoptera	Leptoceridae	Nectopsyche sp1	Mosca constructora de casitas	Poco común	3	0,015
Megaloptera	Corydalidae	Corydalus sp	Perro de agua	Poco común	3	0,015
Odonata	Polythoridae	Polythore sp	Libélula	Poco común	4	0,02
Ephemeroptera	Euthyplociidae	Euthyplocia sp	Efímera	Común	5	0,025
Trichoptera	Polycentropodidae	Polycentropus sp	Mosca constructora de casitas	Común	5	0,025
Trichoptera	Calamatoceratidae	Phylloicus sp	Mosca constructora de casitas	Común	5	0,025
Diptera	Chironomidae	Tanyp mfe1	Mosca	Común	5	0,025
Diptera	Limoniidae	Hexatoma sp1	Mosca	Común	6	0,03
Haplotaxida	Tubificidae	Tubificidae mfe1	Gusano	Común	6	0,03
Hemiptera	Veliidae	Microvelia sp	Chinche de agua	Común	6	0,03
Hemiptera	Gerridae	Brachymetra sp	Chinche de agua	Común	6	0,03
Diptera	Chironomidae	Tanytarsinii mfe1	Mosca	Común	6	0,03
Coleoptera	Elmidae	Stegoelmis sp1	Escarabajo de agua	Común	7	0,035
Plecoptera	Perlidae	Anacroneuria sp	Efímera	Común	10	0,05
Malacostraca	Atyidae	Macrobrachium sp	Camarón de río	Abundante	11	0,055
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Farrodes sp	Efímera	Abundante	12	0,06
Blattodea	Blaberidae	Blaber mfe1	Cucaracha	Abundante	12	0,06
Coleoptera	Elmidae	Xenelmis sp	Escarabajo de agua	Abundante	15	0,075
Trichoptera	Hydropsychidae	Leptonema sp	Mosca constructora de casitas	Abundante	20	0,1
Coleoptera	Ptilodactylidae	Anchytarsus sp	Escarabajo de agua	Abundante	21	0,105

Fuente: Procapcon, 2022.

12.2.5. Análisis estadísticos

12.2.5.1. Índice de Shannon-Wiener

Tabla 382. Índice de Shannon-Wiener para los puntos de muestreo de Sahino-Bloque 90

ÍNDICE DE SHANNON			Valor	INTERPRETACIÓN SEGÚN PLA (2006)
			0,5 a 1,9	Diversidad baja
			2 a 2,9	Diversidad media
			3 a 5	Diversidad alta
LOCALIDAD	RIQUEZA	ABUNDANCIA	ÍNDICE DE SHANNON	INTERPRETACIÓN SEGÚN PLA (2006)
PMB-1	22	99	2,304	Relacionados con hábitat de diversidad media
PMB-2	26	213	2,306	Relacionados con hábitat de diversidad media
PMB-3	33	97	3,188	Relacionados con hábitat de diversidad alta
PMB-4	34	167	3,108	Relacionados con hábitat de diversidad alta
PMB-5	23	78	2,569	Relacionados con hábitat de diversidad alta
PMB-6	3	3	1,099	Relacionados con hábitat de diversidad media
PMB-7	36	193	3,232	Relacionados con hábitat de diversidad alta
PMB-8	37	204	2,93	Relacionados con hábitat de diversidad alta
PMB-9	25	61	3,014	Relacionados con hábitat de diversidad alta
PMB-10	13	41	2,283	Relacionados con hábitat de diversidad media
PMB-11	16	47	2,422	Relacionados con hábitat de diversidad media
PMB-12	16	49	2,293	Relacionados con hábitat de diversidad media
PMB-13	12	40	1,852	Relacionados con hábitat de diversidad media
PMB-14	12	41	2,261	Relacionados con hábitat de diversidad media
PMB-15	17	34	2,604	Relacionados con hábitat de diversidad alta
PMB-16	13	36	2,327	Relacionados con hábitat de diversidad media
PMB-17	43	200	3,305	Relacionados con hábitat de diversidad alta

Fuente: Procapcon, 2022.

Desglosando los valores a partir de la interpretación de los valores de Shannon, se puede determinar, que el cuerpo de agua PMB-17 es el que presenta el mayor valor de diversidad, seguido por el punto de muestreo PMB-07 con un valor de 3.232, PMB-03 con un valor de 3,188. Los puntos de muestreo con el menor valor de diversidad fueron el PMB-06 con 1,099 y el punto de muestreo PMB-13 con un valor de 1,852.

12.2.5.2. Índice de Simpson

Tabla 383. Índice de Simpson para los puntos de muestreo de Sahino-Bloque 90

ÍNDICE DE SIMPSON			VALORES		INTERPRETACIÓN SEGÚN SIMPSON (1996)
			≃1		Alta dominancia, Diversidad baja
			≃0		Baja dominancia, Diversidad alta
LOCALIDAD	RIQUEZA	ABUNDANCIA	SIMPSON	SIMPSON (1-D)	INTERPRETACIÓN SEGÚN SIMPSON (1996)
PMB-1	22	99	0,1676	0,8324	Relacionados con hábitat de diversidad media-alta
PMB-2	26	213	0,1857	0,8143	Relacionados con hábitat de diversidad media-alta
PMB-3	33	97	0,0532	0,9468	Relacionados con hábitat de diversidad alta
PMB-4	34	167	0,0628	0,9372	Relacionados con hábitat de diversidad alta
PMB-5	23	78	0,1266	0,8734	Relacionados con hábitat de diversidad media-alta
PMB-6	3	3	0,3333	0,6667	Relacionados con hábitat de diversidad media
PMB-7	36	193	0,0517	0,9483	Relacionados con hábitat de diversidad alta
PMB-8	37	204	0,1096	0,8904	Relacionados con hábitat de diversidad media-alta
PMB-9	25	61	0,0621	0,9379	Relacionados con hábitat de diversidad alta
PMB-10	13	41	0,1267	0,8733	Relacionados con hábitat de diversidad media-alta

PMB-11	16	47	0,1245	0,8755	Relacionados con hábitat de diversidad media-alta
PMB-12	16	49	0,1537	0,8463	Relacionados con hábitat de diversidad media-alta
PMB-13	12	40	0,2375	0,7625	Relacionados con hábitat de diversidad media-alta
PMB-14	12	41	0,1303	0,8697	Relacionados con hábitat de diversidad media-alta
PMB-15	17	34	0,09	0,91	Relacionados con hábitat de diversidad alta
PMB-16	13	36	0,1188	0,8812	Relacionados con hábitat de diversidad media-alta
PMB-17	43	200	0,0498	0,9502	Relacionados con hábitat de diversidad alta

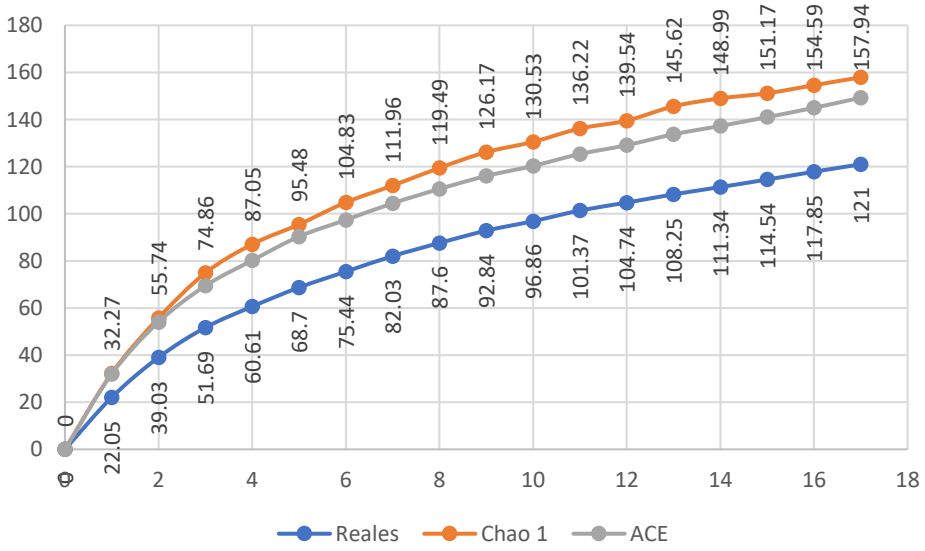
Fuente: Procapcon, 2022.

A través de la interpretación de los resultados obtenidos mediante índice de dominancia de Simpson, tenemos que el cuerpo de agua PMB-17 presenta el menor valor de dominancia con 0,0498, siguiendo la tendencia de lo mostrado con el índice de valor de Shannon-Wiener. La misma tendencia se sigue con e mayor valor de dominancia mostrado por el punto de análisis PMB-06 con 0,3333 que mostraría el punto con el menor valor de diversidad.

12.2.5.3. Curva de acumulación de especies

En cuanto a las curvas de acumulación se tomó en cuenta la media de Chao-1 y Chao-2 para realizar las gráficas. Los datos obtenidos con este análisis nos indica que el muestreo tuvo una eficiencia de76% (Chao1). No obstante, no se llegó a la asíntota por lo que se esperaría encontrar más especies de las registradas en el presente estudio, sin embargo, se evidencia que la curva se empieza a estabilizar en la unidad de muestreo 17. Para los fines del estudio, la curva de acumulación muestra un análisis representativo de las condiciones generales del Bloque 90-Sahino.

Figura 347. Curva de acumulación de muestreo de Sahino-Bloque 90.



Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 384. Valores reales, Chao 1 y Chao 2 por punto de muestreo

Puntos de Muestreo	Reales	Chao 1	Chao 2
1	22,05	32,27	22,05
2	39,03	55,74	117,19
3	51,69	74,86	105,32
4	60,61	87,05	112,68
5	68,7	95,48	117,33
6	75,44	104,83	122,37
7	82,03	111,96	127,79
8	87,6	119,49	135,1

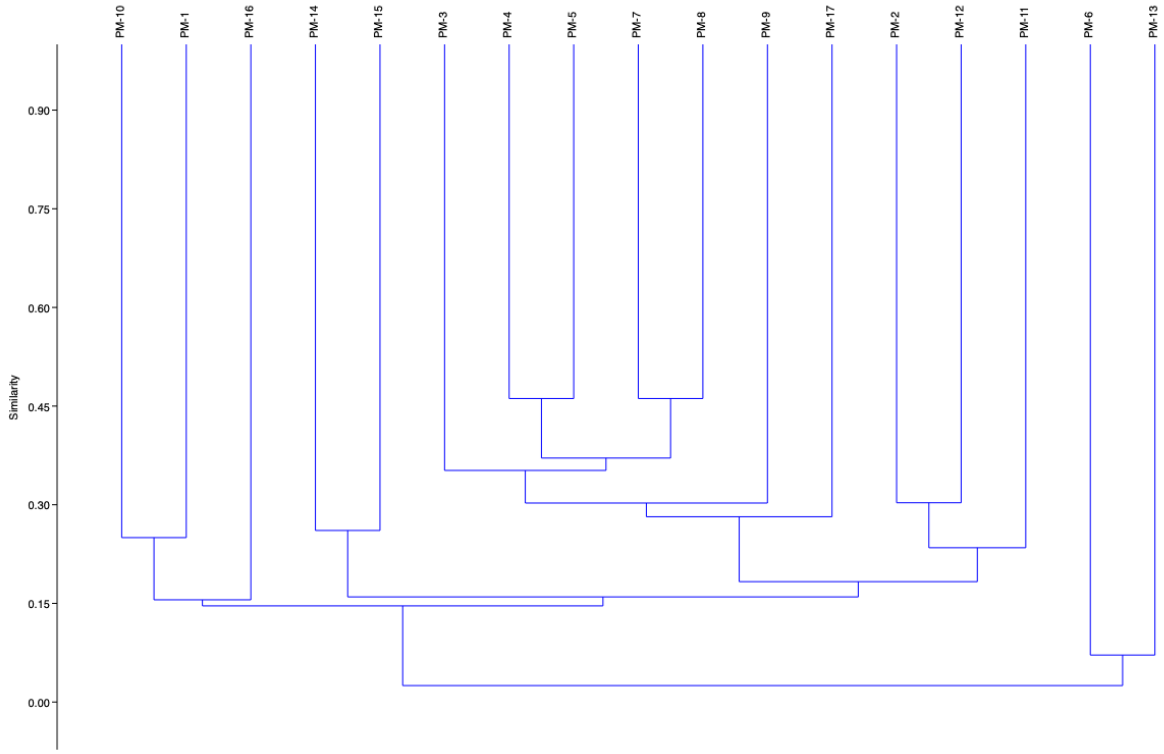
9	92,84	126,17	141,79
10	96,86	130,53	146,44
11	101,37	136,22	154,7
12	104,74	139,54	158,6
13	108,25	145,62	164,82
14	111,34	148,99	169,07
15	114,54	151,17	171,4
16	117,85	154,59	175,53
17	121	157,94	180,47

Fuente: Procapcon, 2022

12.2.5.4. Índice de Jaccard

En los datos obtenidos del índice de Jaccard, podemos analizar la similaridad de las comunidades de macroinvertebrados de los rios de Sahino-Bloque 90. Podemos encontrar diferentes grupos, entre ellos PMB-4 y PMB-17 con alrededor de 32% de similaridad, de igual manera los puntos de monitoreo 01 y 02 tienen una similaridad de 26%, el punto 08 y 14 apenas son similares en un 14%, los puntos 07 y 08 se asemejan en un 46%, el punto 04 y 02 son muy similares. En general, todos los puntos de muestreo tienen un grado de similitud entre sí dentro del Bloque 90-Sahino.

Figura 348. Índice de Jaccard



Fuente: Procapcon, 2022.

12.2.6. Aspectos ecológicos

12.2.6.1. Nicho Trófico

En el área de estudio se encontraron 7 gremios tróficos distribuidos en 1603 morfoespecies registradas y 122 taxones. Los carnívoros fueron los más abundantes representando el 43%, seguido, el gremio de los detritívoros, herbívoros con un 28%, en tercer lugar, se encuentra el gremio de los herbívoros con un 12%, los detritívoros representan el 12%, el gremio menos representado es el de los carnívoros, detritívoros.

Tabla 385. Gremios tróficos de las morfoespecies registradas en Sahino-Bloque 90.

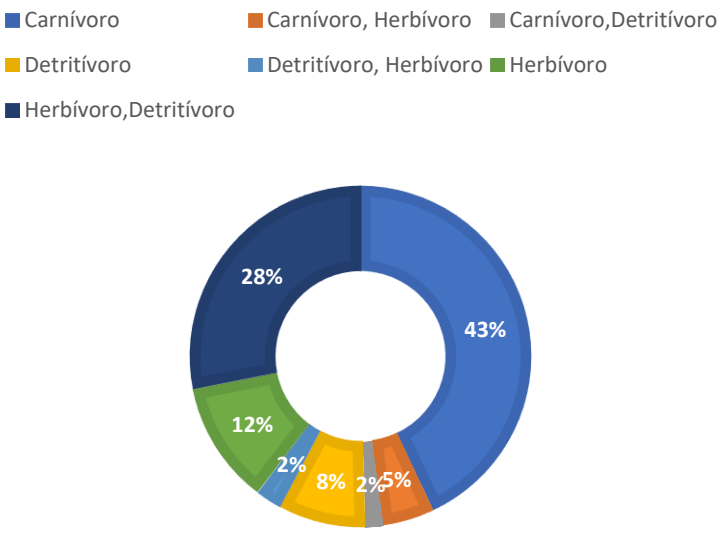
Orden	Familia	Especie	Nombre común	Gremio trófico
Odonata	Gomphidae	Agriogomphus sp	Libélula	Carnívoro
Hemiptera	Naucoridae	Ambrysus sp	Chinche de agua	Carnívoro
Ephemeroptera	Baetidae	Americabaetis sp	Efímera	Herbívoro, Detritívoro
Plecoptera	Perlidae	Anacroneuria sp	Efímera	Herbívoro, Detritívoro
Odonata	Libellulidae	Anatya sp	Larva de agua	Carnívoro
Coleoptera	Ptilodactylidae	Anchytarsus sp	Escarabajo de agua	Herbívoro
Basommatophora	Ancylidae	Ancylidae mfe1	Conchas	Herbívoro, Detritívoro
Odonata	Coenagrionidae	Argia sp	Libélula	Carnívoro
Coleoptera	Elmidae	Austrelmis sp	Catzo de agua	Herbívoro, Detritívoro
Coleoptera	Hydrophilidae	Berosus sp	Escarabajo de agua	Carnívoro
Blattodea	Blaberidae	Blaber mfe1	Cucaracha	Detritívoro
Odonata	Libellulidae	Brachymesia sp	Libélula	Carnívoro
Hemiptera	Gerridae	Brachymetra sp	Chinche de agua	Carnívoro
Hemiptera	Notonectidae	Buenoa sp	Chinche de agua	Carnívoro
Ephemeroptera	Caenidae	Caenis sp	Mosca de mayo	Herbívoro, Detritívoro
Ephemeroptera	Polymitarcydae	Campsurus sp	Efímera	Carnívoro
Ephemeroptera	Polymitarcydae	Cantharidae mfe1	Catzo de agua	Herbívoro, Detritívoro
Trichoptera	Philopotamidae	Chimarra sp	Mosca constructora de casitas	Herbívoro, Detritívoro
Diptera	Chironomidae	Chironomus sp	Mosca	Herbívoro, Detritívoro
Megaloptera	Corydalidae	Corydalus sp	Perro de agua	Carnívoro
Diptera	Culicidae	Culicidae mfe1	Zancudo	Carnívoro
Hemiptera	Delphacidae	Cylindrostethus sp	Gusano	Carnívoro
Hemiptera	Delphacidae	Delph mfe1	Larva de agua	Herbívoro
Coleoptera	Hydrophilidae	Derallus sp	Escarabajo de agua	Carnívoro, Herbívoro
Odonata	Gomphidae	Desmogomphus sp	Libélula	Carnívoro
Coleoptera	Notonectidae	Desmopachria sp	Escarabajo de agua	Herbívoro, Detritívoro
Coleoptera	Elmidae	Disersus sp	Escarabajo de agua	Herbívoro
Coleoptera	Dytiscidae	Dytiscidae mfe1	Escarabajo patinador	Carnívoro, Herbívoro
Coleoptera	Dytiscidae	Dytiscidae mfe2	Escarabajo buceador	Carnívoro, Herbívoro
Odonata	Libellulidae	Elasmothemis sp	Libélua	Carnívoro
Odonata	Libellulidae	Elga sp	Libélula	Carnívoro
Coleoptera	Scirtidae	Elodes sp	Escarabajo de agua	Herbívoro, Detritívoro
Diptera	Empididae	Empididae mfe1	Mosquito	Carnívoro, Detritívoro
Odonata	Gomphidae	Epigomphus sp1	Libélula	Carnívoro
Odonata	Gomphidae	Epigomphus sp2	Libélula	Carnívoro
Ephemeroptera	Euthyplociidae	Euthyplocia sp	Efímera	Herbívoro, Detritívoro
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Farrodes sp	Efímera	Herbívoro, Detritívoro
Trichoptera	Glossosomatidae	Glossos mfe1	Sin nombre	Herbívoro, Detritívoro
Odonata	Gomphidae	Gomphidae mfe1	Libélula	Carnívoro
Gordea	Gordiidae	Gordiidae mfe1	Nemàtodo	Carnívoro
Coleoptera	Gyrinidae	Gyretes sp	Escarabajo de agua	Herbívoro
Coleoptera	Gyrinidae	Gyrinus sp	Escarabajo de agua	Herbívoro

Trichoptera	Helicopsychidae	Helicopsyche sp	Mosca constructora de casitas	Herbívoro, Detritívoro
Glossiphoniformes	Glossiphonidae	Helobdella sp	Sanguijuelas	Detritívoro
Odonata	Calopterygidae	Hetaerina sp	Libélula	Carnívoro
Odonata	Megapodagrionidae	Heteragrion sp	Libélula	Carnívoro
Diptera	Limoniidae	Hexatoma sp1	Mosca	Carnívoro
Diptera	Limoniidae	Hexatoma sp2	Mosca	Carnívoro
Coleoptera	Elmidae	Hintonelmis sp	Escarabajo de agua	Herbívoro, Detritívoro
Coleoptera	Hydrochidae	Hydrochidae mfe1	Escarabajo de agua	Carnívoro, Herbívoro
Coleoptera	Hydrochidae	Hydrochidae mfe2	Escarabajo de agua	Carnívoro, Herbívoro
Hemiptera	Hydrometridae	Hydrometra sp	Chinche de agua	Carnívoro
Trichoptera	Hydrophilidae	Hydrophilidae mfe1	Escarabajo de agua	Herbívoro, Detritívoro
Trichoptera	Hydropsychidae	Leptonema sp	Mosca constructora de casitas	Herbívoro, Detritívoro
Odonata	Libellulidae	Libellulidae mfe1	Libélula	Carnívoro
Trichoptera	Limnephilidae	Limnephilus sp	Mosca constructora de casitas	Herbívoro, Detritívoro
Hemiptera	Naucoridae	Limnocoris sp	Chinche de agua	Carnívoro
Diptera	Limoniidae	Limonia sp	Mosca	Carnívoro
Diptera	Limoniidae	Limoniidae mfe1	Mosquito	Carnívoro
Haplotaxida	Lumbricidae	Lumbricidae mfe1	Lombriz	Detritívoro
Coleoptera	Elmidae	Macrelmis sp	Escarabajo de agua	Herbívoro
Malacostraca	Atyidae	Macrobrachium sp	Camarón de río	Detritívoro
Trichoptera	Hydropsychidae	Macronema sp	Mosca constructora de casitas	Herbívoro, Detritívoro
Trichoptera	Hydropsychidae	Macrostemum sp	Mosca constructora de casitas	Herbívoro, Detritívoro
Odonata	Libellulidae	Macrothemis sp	Libélula	Carnívoro
Trichoptera	Odontoceridae	Marilia sp	Mosca constructora de casitas	Herbívoro, Detritívoro
Hemiptera	Notonectidae	Martarega sp	Chinche de agua	Carnívoro
Coleoptera	Noteridae	Mesonoterus sp	Escarabajo de agua	Herbívoro, Detritívoro
Hemiptera	Veliidae	Microvelia sp	Chinche de agua	Carnívoro
Diptera	Limoniidae	Molophilus sp	Mosca	Carnívoro
Trichoptera	Glossosomatidae	Mortoniella sp	Mosca constructora de casitas	Herbívoro, Detritívoro
Trichoptera	Leptoceridae	Nectopsyche sp1	Mosca constructora de casitas	Herbívoro, Detritívoro
Coleoptera	Elmidae	Neoelmis sp	Escarabajo de agua	Herbívoro, Detritívoro
Hemiptera	Gelastocoridae	Nerthra sp	Chinche de agua	Carnívoro
Trichoptera	Leptoceridae	Oecetis sp	Mosca constructora de casitas	Herbívoro, Detritívoro
Odonata	Libellulidae	Oligoclada sp	Libélula	Carnívoro
Diptera	Chironomidae	Orthoc mfe1	Mosca	Detritívoro, Herbívoro
Coleoptera	Dytiscidae	Pachydrus sp	Escarabajo de agua	Carnívoro, Herbívoro
Diptera	Ceratopogonidae	Palpomya sp	Mosquito	Detritívoro, Herbívoro
Odonata	Libellulidae	Pantala sp	Libélula	Carnívoro
Hemiptera	Veliidae	Paravelia sp	Chinche de agua	Carnívoro
Diptera	Simuliidae	Pedrowygomyia sp	Mosquito	Detritívoro, Herbívoro
Hemiptera	Naucoridae	Pelocoris sp	Chinche de agua	Carnívoro

Odonata	Perilestidae	Perissolestes sp	Libélula	Carnívoro
Diptera	Psychodidae	Phychoda sp	Mosquito	Herbívoro, Detritívoro
Odonata	Gomphidae	Phyllocycla sp	Libélula	Carnívoro
Odonata	Gomphidae	Phyllogomphoides sp	Libélula	Carnívoro
Trichoptera	Calamatoceratidae	Phylloicus sp	Mosca constructora de casitas	Herbívoro, Detritívoro
Basommatophora	Physidae	Physidae mfe1	Caracol	Herbívoro, Detritívoro
Sphaeriida	Sphaeriidae	Pisidium sp	Almeja de agua dulce	Detritívoro
Basommatophora	Planorbidae	Planorbidae mfe1	Caracol	Herbívoro, Detritívoro
Trichoptera	Polycentropodidae	Polycentropus sp	Mosca constructora de casitas	Herbívoro, Detritívoro
Trichoptera	Polycentropodidae	Polyplectropus sp2	Mosca constructora de casitas	Herbívoro, Detritívoro
Odonata	Polythoridae	Polythore sp	Libélula	Carnívoro
Hemiptera	Gerridae	Potamobates sp	Chinche patinador	Carnívoro
Coleoptera	Scirtidae	Prionocyphon sp	Escarabajo de agua	Herbívoro
Odonata	Gomphidae	Progomphus sp	Libélula	Carnívoro
Coleoptera	Psephenidae	Psephenops sp	Moneditas de agua	Herbívoro
Decapoda	Pseudothelphusidae	Pseudothel mfe1	Larva de agua	Carnívoro,Detritívoro
Lepidoptera	Pyralidae	Pyralidae mfe1	Mariposa	Herbívoro
Hemiptera	Nepidae	Ranatra sp	Chinche de agua	Carnívoro
Hemiptera	Veliidae	Rhagovelia sp1	Chinche de agua	Carnívoro
Hemiptera	Veliidae	Rhagovelia sp2	Chinche de agua	Carnívoro
Trombidiformes	Limnocharidae	Rhyncholimnochares sp	Parásitos de agua	Carnívoro
Coleoptera	Scirtidae	Scirtes sp	Escarabajo de agua	Herbívoro
Sphaeriida	Sphaeriidae	Sphaerium sp	Almeja de agua dulce	Detritívoro
Coleoptera	Staphylinidae	Staphylinidae mfe1	Escarabajo de agua	Herbívoro
Coleoptera	Elmidae	Stegoelmis sp1	Escarabajo de agua	Herbívoro
Coleoptera	Elmidae	Stegoelmis sp2	Escarabajo de agua	Herbívoro
Diptera	Tabanidae	Tabanus sp	Tábano	Carnívoro
Diptera	Chironomidae	Tanyp mfe1	Mosca	Detritívoro
Diptera	Chironomidae	Tanyp mfe2	Mosca	Herbívoro, Detritívoro
Diptera	Chironomidae	Tanytarsinii mfe1	Mosca	Detritívoro
Hemiptera	Gerridae	Telmatometra sp1	Chinche de agua	Carnívoro
Hemiptera	Corixidae	Tenagobia sp	Chinche de agua	Carnívoro
Trombidiformes	Trombidiformes	Trombidiformes mfe1	Ácaro	Carnívoro
Haplotaxida	Tubificidae	Tubifex sp	Anélidos	Detritívoro
Haplotaxida	Tubificidae	Tubificidae mfe1	Gusano	Detritívoro
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Ulmeritoides sp	Efímera	Herbívoro, Detritívoro
Diptera	Culicidae	Uranotaenia sp	Mosquito	Carnívoro
Coleoptera	Elmidae	Xenelmis sp	Escarabajo de agua	Herbívoro

Fuente: Procapcon, 2022.

Figura 349. Porcentaje de gremios tróficos registrados en Sahino Bloque 90



Fuente: Procapcon, 2022.

12.2.6.2. Distribución vertical

En los ecosistemas acuáticos, la estratificación depende de la luz y el agua. Los macroinvertebrados acuáticos pueden vivir en la superficie, en el fondo o nadar libremente; de ahí recibe los diferentes nombres:

Neuston: Se refiere a los organismos que viven sobre las superficies del agua, caminando, patinando o brincado. (Roldán, 2003).

Necton: Está conformado por lo organismos que nadan libremente en el agua. (Roldán, 2003).

Bentos: Son los organismos que viven en el fondo de los ríos, lagos, adheridos a piedras, troncos, restos de vegetación y sustratos similares. (Roldán, 2003).

Tabla 386. Distribución vertical de macroinvertebrados en la columna de agua en Sahino-Bloque 90.

Orden	Especie	Nombre común	Distribución en la columna de agua
Odonata	Agriogomphus sp	Libélula	Bentos
Hemiptera	Ambrysus sp	Chinche de agua	Neuston
Ephemeroptera	Americabaetis sp	Efímera	Bentos
Plecoptera	Anacroneuria sp	Efímera	Bentos
Odonata	Anatya sp	Larva de agua	Bentos
Coleoptera	Anchytarsus sp	Escarabajo de agua	Necton\Bentos
Basommatophora	Ancylidae mfe1	Conchas	Bentos
Odonata	Argia sp	Libélula	Bentos
Coleoptera	Austrelmis sp	Catzo de agua	Necton\Bentos
Coleoptera	Berosus sp	Escarabajo de agua	Necton\Bentos
Blattodea	Blaber mfe1	Cucaracha	Necton\Bentos
Odonata	Brachymesia sp	Libélula	Bentos
Hemiptera	Brachymetra sp	Chinche de agua	Neuston

Hemiptera	Buenoa sp	Chinche de agua	Neuston
Ephemeroptera	Caenis sp	Mosca de mayo	Bentos
Ephemeroptera	Campsurus sp	Efímera	Bentos
Ephemeroptera	Cantharidae mfe1	Catzo de agua	Bentos
Trichoptera	Chimarra sp	Mosca constructora de casitas	Bentos
Diptera	Chironomus sp	Mosca	Bentos
Megaloptera	Corydalus sp	Perro de agua	Bentos
Diptera	Culicidae mfe1	Zancudo	Bentos
Hemiptera	Cylindrostethus sp	Gusano	Neuston
Hemiptera	Delph mfe1	Larva de agua	Neuston
Coleoptera	Derallus sp	Escarabajo de agua	Necton\Bentos
Odonata	Desmogomphus sp	Libélula	Bentos
Coleoptera	Desmopachria sp	Escarabajo de agua	Necton\Bentos
Coleoptera	Disersus sp	Escarabajo de agua	Necton\Bentos
Coleoptera	Dytiscidae mfe1	Escarabajo patinador	Necton\Bentos
Coleoptera	Dytiscidae mfe2	Escarabajo buceador	Necton\Bentos
Odonata	Elasmothemis sp	Libélula	Bentos
Odonata	Elga sp	Libélula	Bentos
Coleoptera	Elodes sp	Escarabajo de agua	Necton\Bentos
Diptera	Empididae mfe1	Mosquito	Bentos
Odonata	Epigomphus sp1	Libélula	Bentos
Odonata	Epigomphus sp2	Libélula	Bentos
Ephemeroptera	Euthyplocia sp	Efímera	Bentos
Ephemeroptera	Farrodes sp	Efímera	Bentos
Trichoptera	Glossos mfe1	Sin nombre	Bentos
Odonata	Gomphidae mfe1	Libélula	Bentos
Gordea	Gordiidae mfe1	Nemátodo	Bentos
Coleoptera	Gyretes sp	Escarabajo de agua	Necton\Bentos
Coleoptera	Gyrinus sp	Escarabajo de agua	Necton\Bentos
Trichoptera	Helicopsyche sp	Mosca constructora de casitas	Bentos
Glossiphoniformes	Helobdella sp	Sanguijuelas	Neuston
Odonata	Hetaerina sp	Libélula	Bentos
Odonata	Heteragrion sp	Libélula	Bentos
Diptera	Hexatoma sp1	Mosca	Bentos
Diptera	Hexatoma sp2	Mosca	Bentos
Coleoptera	Hintonelmis sp	Escarabajo de agua	Necton\Bentos
Coleoptera	Hydrochidae mfe1	Escarabajo de agua	Necton\Bentos
Coleoptera	Hydrochidae mfe2	Escarabajo de agua	Necton\Bentos
Hemiptera	Hydrometra sp	Chinche de agua	Neuston
Trichoptera	Hydrophilidae mfe1	Escarabajo de agua	Bentos
Trichoptera	Leptonema sp	Mosca constructora de casitas	Bentos
Odonata	Libellulidae mfe1	Libélula	Bentos

Trichoptera	Limnephilus sp	Mosca constructora de casitas	Bentos
Hemiptera	Limnocoris sp	Chinche de agua	Neuston
Diptera	Limonia sp	Mosca	Bentos
Diptera	Limoniidae mfe1	Mosquito	Bentos
Haplotaxida	Lumbricidae mfe1	Lombriz	Bentos
Coleoptera	Macrelmis sp	Escarabajo de agua	Necton\Bentos
Malacostraca	Macrobrachium sp	Camarón de río	Bentos
Trichoptera	Macronema sp	Mosca constructora de casitas	Bentos
Trichoptera	Macrostemum sp	Mosca constructora de casitas	Bentos
Odonata	Macrothemis sp	Libélula	Bentos
Trichoptera	Marilia sp	Mosca constructora de casitas	Bentos
Hemiptera	Martarega sp	Chinche de agua	Neuston
Coleoptera	Mesonoterus sp	Escarabajo de agua	Necton\Bentos
Hemiptera	Microvelia sp	Chinche de agua	Neuston
Diptera	Molophilus sp	Mosca	Bentos
Trichoptera	Mortoniella sp	Mosca constructora de casitas	Bentos
Trichoptera	Nectopsyche sp1	Mosca constructora de casitas	Bentos
Coleoptera	Neoelmis sp	Escarabajo de agua	Necton\Bentos
Hemiptera	Nerthra sp	Chinche de agua	Neuston
Trichoptera	Oecetis sp	Mosca constructora de casitas	Bentos
Odonata	Oligoclada sp	Libélula	Bentos
Diptera	Orthoc mfe1	Mosca	Bentos
Coleoptera	Pachydrus sp	Escarabajo de agua	Necton\Bentos
Diptera	Palpomya sp	Mosquito	Bentos
Odonata	Pantala sp	Libélula	Bentos
Hemiptera	Paravelia sp	Chinche de agua	Neuston
Diptera	Pedrowygomyia sp	Mosquito	Bentos
Hemiptera	Pelocoris sp	Chinche de agua	Neuston
Odonata	Perissolestes sp	Libélula	Bentos
Diptera	Phychoda sp	Mosquito	Bentos
Odonata	Phyllocycla sp	Libélula	Bentos
Odonata	Phyllogomphoides sp	Libélula	Bentos
Trichoptera	Phylloicus sp	Mosca constructora de casitas	Bentos
Basommatophora	Physidae mfe1	Caracol	Bentos
Sphaeriida	Pisidium sp	Almeja de agua dulce	Bentos
Basommatophora	Planorbidae mfe1	Caracol	Bentos
Trichoptera	Polycentropus sp	Mosca constructora de casitas	Bentos
Trichoptera	Polyplectropus sp2	Mosca constructora de casitas	Bentos
Odonata	Polythore sp	Libélula	Bentos
Hemiptera	Potamobates sp	Chinche patinador	Neuston
Coleoptera	Prionocyphon sp	Escarabajo de agua	Necton\Bentos
Odonata	Progomphus sp	Libélula	Bentos

Coleoptera	Psephenops sp	Moneditas de agua	Necton\Bentos
Decapoda	Pseudothel mfe1	Larva de agua	Bentos
Lepidoptera	Pyralidae mfe1	Mariposa	Bentos
Hemiptera	Ranatra sp	Chinche de agua	Neuston
Hemiptera	Rhagovelia sp1	Chinche de agua	Neuston
Hemiptera	Rhagovelia sp2	Chinche de agua	Neuston
Trombidiformes	Rhyncholimnochares sp	Parásitos de agua	Necton\Bentos
Coleoptera	Scirtes sp	Escarabajo de agua	Necton\Bentos
Sphaeriida	Sphaerium sp	Almeja de agua dulce	Bentos
Coleoptera	Staphylinidae mfe1	Escarabajo de agua	Necton\Bentos
Coleoptera	Stegoelmis sp1	Escarabajo de agua	Necton\Bentos
Coleoptera	Stegoelmis sp2	Escarabajo de agua	Necton\Bentos
Diptera	Tabanus sp	Tábano	Bentos
Diptera	Tanyp mfe1	Mosca	Bentos
Diptera	Tanyp mfe2	Mosca	Bentos
Diptera	Tanytarsinii mfe1	Mosca	Bentos
Hemiptera	Telmatometra sp1	Chinche de agua	Neuston
Hemiptera	Tenagobia sp	Chinche de agua	Bentos
Trombidiformes	Trombidiformes mfe1	Ácaro	Necton\Bentos
Haplotaxida	Tubifex sp	Anélidos	Bentos
Haplotaxida	Tubificidae mfe1	Gusano	Bentos
Ephemeroptera	Ulmeritoides sp	Efímera	Bentos
Diptera	Uranotaenia sp	Mosquito	Bentos
Coleoptera	Xenelmis sp	Escarabajo de agua	Necton\Bentos

Fuente: Roldán, 2003.

12.2.6.3. Sensibilidad de especies

Tabla 387. Sensibilidad de macroinvertebrados según el índice BMWP/col en Sahino-Bloque 90.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Puntaje	Sensibilidad
Odonata	Gomphidae	Agriogomphus sp	Libélula	10	Alta
Hemiptera	Naucoridae	Ambrysus sp	Chinche de agua	7	Media
Ephemeroptera	Baetidae	Americabaetis sp	Efímera	7	Media
Plecoptera	Perlidae	Anacroneuria sp	Efímera	10	Alta
Odonata	Libellulidae	Anatya sp	Larva de agua	6	Media
Coleoptera	Ptilodactylidae	Anchytarsus sp	Escarabajo de agua	10	Alta
Basommatophora	Ancylidae	Ancylidae mfe1	Conchas	1	Baja
Odonata	Coenagrionidae	Argia sp	Libélula	7	Media
Coleoptera	Elmidae	Austrelmis sp	Catzo de agua	6	Media
Coleoptera	Hydrophilidae	Berosus sp	Escarabajo de agua	3	Baja
Blattodea	Blaberidae	Blaber mfe1	Cucaracha	1	Baja
Odonata	Libellulidae	Brachymesia sp	Libélula	6	Media
Hemiptera	Gerridae	Brachymetra sp	Chinche de agua	8	Alta
Hemiptera	Notonectidae	Buenoa sp	Chinche de agua	7	Media
Ephemeroptera	Caenidae	Caenis sp	Mosca de mayo	7	Media
Ephemeroptera	Polymitarcydae	Campsurus sp	Efímera	9	Alta
Ephemeroptera	Polymitarcydae	Cantharidae mfe1	Catzo de agua	1	Baja

Trichoptera	Philopotamidae	Chimarra sp	Mosca constructora de casitas	9	Alta
Diptera	Chironomidae	Chironomus sp	Mosca	2	Baja
Megaloptera	Corydalidae	Corydalus sp	Perro de agua	6	Media
Diptera	Culicidae	Culicidae mfe1	Zancudo	2	Baja
Hemiptera	Delphacidae	Cylindrostethus sp	Gusano	2	Baja
Hemiptera	Delphacidae	Delph mfe1	Larva de agua	2	Baja
Coleoptera	Hydrophilidae	Derallus sp	Escarabajo de agua	3	Baja
Odonata	Gomphidae	Desmogomphus sp	Libélula	10	Alta
Coleoptera	Notonectidae	Desmopachria sp	Escarabajo de agua	7	Media
Coleoptera	Elmidae	Disersus sp	Escarabajo de agua	6	Media
Coleoptera	Dytiscidae	Dytiscidae mfe1	Escarabajo patinador	9	Alta
Coleoptera	Dytiscidae	Dytiscidae mfe2	Escarabajo buceador	9	Alta
Odonata	Libellulidae	Elasmothemis sp	Libélula	6	Media
Odonata	Libellulidae	Elga sp	Libélula	6	Media
Coleoptera	Scirtidae	Elodes sp	Escarabajo de agua	7	Media
Diptera	Empididae	Empididae mfe1	Mosquito	4	Baja
Odonata	Gomphidae	Epigomphus sp1	Libélula	10	Alta
Odonata	Gomphidae	Epigomphus sp2	Libélula	10	Alta
Ephemeroptera	Euthyplociidae	Euthyplocia sp	Efímera	9	Alta
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Farrodes sp	Efímera	9	Alta
Trichoptera	Glossosomatidae	Glossos mfe1	Sin nombre	7	Media
Odonata	Gomphidae	Gomphidae mfe1	Libélula	10	Alta
Gordea	Gordiidae	Gordiidae mfe1	Nemátodo	1	Baja
Coleoptera	Gyrinidae	Gyretes sp	Escarabajo de agua	9	Alta
Coleoptera	Gyrinidae	Gyrinus sp	Escarabajo de agua	9	Alta
Trichoptera	Helicopsychidae	Helicopsyche sp	Mosca constructora de casitas	8	Alta
Glossiphoniformes	Glossiphonidae	Helobdella sp	Sanguijuelas	3	Baja
Odonata	Calopterygidae	Hetaerina sp	Libélula	7	Media
Odonata	Megapodagrionidae	Heteragrion sp	Libélula	6	Media
Diptera	Limoniidae	Hexatoma sp1	Mosca	1	Baja
Diptera	Limoniidae	Hexatoma sp2	Mosca	1	Baja
Coleoptera	Elmidae	Hintonelmis sp	Escarabajo de agua	6	Media
Coleoptera	Hydrochidae	Hydrochidae mfe1	Escarabajo de agua	1	Baja
Coleoptera	Hydrochidae	Hydrochidae mfe2	Escarabajo de agua	1	Baja
Hemiptera	Hydrometridae	Hydrometra sp	Chinche de agua	4	Baja
Trichoptera	Hydrophilidae	Hydrophilidae mfe1	Escarabajo de agua	3	Baja
Trichoptera	Hydropsychidae	Leptonema sp	Mosca constructora de casitas	7	Media
Odonata	Libellulidae	Libellulidae mfe1	Libélula	6	Media
Trichoptera	Limnephilidae	Limnephilus sp	Mosca constructora de casitas	1	Baja
Hemiptera	Naucoridae	Limnocoris sp	Chinche de agua	7	Media
Diptera	Limoniidae	Limonia sp	Mosca	1	Baja
Diptera	Limoniidae	Limoniidae mfe1	Mosquito	1	Baja
Haplotaxida	Lumbricidae	Lumbricidae mfe1	Lombriz	1	Baja
Coleoptera	Elmidae	Macrelmis sp	Escarabajo de agua	6	Media
Malacostraca	Atyidae	Macrobrachium sp	Camarón de río	1	Baja
Trichoptera	Hydropsychidae	Macronema sp	Mosca constructora de casitas	7	Media
Trichoptera	Hydropsychidae	Macrostemum sp	Mosca constructora de casitas	7	Media
Odonata	Libellulidae	Macrothemis sp	Libélula	6	Media
Trichoptera	Odontoceridae	Marilia sp	Mosca constructora de casitas	10	Alta
Hemiptera	Notonectidae	Martarega sp	Chinche de agua	7	Media
Coleoptera	Noteridae	Mesonoterus sp	Escarabajo de agua	4	Baja
Hemiptera	Veliidae	Microvelia sp	Chinche de agua	8	Alta

Diptera	Limoniidae	Molophilus sp	Mosca	1	Baja
Trichoptera	Glossosomatidae	Mortoniella sp	Mosca constructora de casitas	7	Media
Trichoptera	Leptoceridae	Nectopsyche sp1	Mosca constructora de casitas	8	Alta
Coleoptera	Elmidae	Neoelmis sp	Escarabajo de agua	6	Media
Hemiptera	Gelastocoridae	Nerthra sp	Chinche de agua	5	Media
Trichoptera	Leptoceridae	Oecetis sp	Mosca constructora de casitas	8	Alta
Odonata	Libellulidae	Oligoclada sp	Libélula	6	Media
Diptera	Chironomidae	Orthoc mfe1	Mosca	2	Baja
Coleoptera	Dytiscidae	Pachydrus sp	Escarabajo de agua	9	Alta
Diptera	Ceratopogonidae	Palpomya sp	Mosquito	3	Baja
Odonata	Libellulidae	Pantala sp	Libélula	6	Media
Hemiptera	Veliidae	Paravelia sp	Chinche de agua	8	Alta
Diptera	Simuliidae	Pedrowygomyia sp	Mosquito	8	Alta
Hemiptera	Naucoridae	Pelocoris sp	Chinche de agua	7	Media
Odonata	Perilestidae	Perissolestes sp	Libélula	1	Baja
Diptera	Psychodidae	Phychoda sp	Mosquito	7	Media
Odonata	Gomphidae	Phyllocycla sp	Libélula	10	Alta
Odonata	Gomphidae	Phyllogomphoides sp	Libélula	10	Alta
Trichoptera	Calamoceratidae	Phylloicus sp	Mosca constructora de casitas	10	Alta
Basommatophora	Physidae	Physidae mfe1	Caracol	1	Baja
Sphaeriida	Sphaeriidae	Pisidium sp	Almeja de agua dulce	1	Baja
Basommatophora	Planorbidae	Planorbidae mfe1	Caracol	1	Baja
Trichoptera	Polycentropodidae	Polycentropus sp	Mosca constructora de casitas	9	Alta
Trichoptera	Polycentropodidae	Polyplectropus sp2	Mosca constructora de casitas	9	Alta
Odonata	Polythoridae	Polythore sp	Libélula	10	Alta
Hemiptera	Gerridae	Potamobates sp	Chinche patinador	8	Alta
Coleoptera	Scirtidae	Prionocyphon sp	Escarabajo de agua	7	Media
Odonata	Gomphidae	Progomphus sp	Libélula	10	Alta
Coleoptera	Psephenidae	Psephenops sp	Moneditas de agua	10	Alta
Decapoda	Pseudothelphusidae	Pseudothel mfe1	Larva de agua	8	Alta
Lepidoptera	Pyralidae	Pyralidae mfe1	Mariposa	5	Media
Hemiptera	Nepidae	Ranatra sp	Chinche de agua	5	Media
Hemiptera	Veliidae	Rhagovelia sp1	Chinche de agua	8	Alta
Hemiptera	Veliidae	Rhagovelia sp2	Chinche de agua	8	Alta
Trombidiformes	Limnocharidae	Rhyncholimnochares sp	Parásitos de agua	1	Baja
Coleoptera	Scirtidae	Scirtes sp	Escarabajo de agua	7	Media
Sphaeriida	Sphaeriidae	Sphaerium sp	Almeja de agua dulce	1	Baja
Coleoptera	Staphylinidae	Staphylinidae mfe1	Escarabajo de agua	6	Media
Coleoptera	Elmidae	Stegoelmis sp1	Escarabajo de agua	6	Media
Coleoptera	Elmidae	Stegoelmis sp2	Escarabajo de agua	6	Media
Diptera	Tabanidae	Tabanus sp	Tábano	5	Media
Diptera	Chironomidae	Tanyp mfe1	Mosca	2	Baja
Diptera	Chironomidae	Tanyp mfe2	Mosca	2	Baja
Diptera	Chironomidae	Tanytarsinii mfe1	Mosca	2	Baja
Hemiptera	Gerridae	Telmatometra sp1	Chinche de agua	8	Alta
Hemiptera	Corixidae	Tenagobia sp	Chinche de agua	7	Media
Trombidiformes	Trombidiformes	Trombidiformes mfe1	Ácaro	1	Baja
Haplotaxida	Tubificidae	Tubifex sp	Anélidos	1	Baja
Haplotaxida	Tubificidae	Tubificidae mfe1	Gusano	1	Baja
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Ulmeritoides sp	Efímera	9	Alta

Diptera	Culicidae	Uranotaenia sp	Mosquito	2	Baja
Coleoptera	Elmidae	Xenelmis sp	Escarabajo de agua	6	Media

Fuente: Procapcon, 2022.

12.2.6.4. Estatus de conservación

De las 122 morfoespecies de macroinvertebrados acuáticos registradas en Sahino-Bloque 90, ninguna consta en la lista de CITES. Así mismo, ninguna de las morfoespecies ha sido evaluada en la lista de la UICN.

12.2.6.5. Uso del recurso

No se registró ningún tipo de uso (Comercial, artesanal, religioso o cultural).

12.2.6.6. Especies Indicadoras

Se incluye el listado de especies indicadoras dentro del Bloque 90-Sahino.

Tabla 388. Especies indicadoras del Bloque 90-sahino

LOCALIDAD				COORDENADAS WGS 84-18S																	General
				Este/Norte																	
				3576 98/ 2673 0	3564 81/ 2553 9	3529 50/ 2320 0	3538 02/ 2315 4	3543 44/ 2321 4	3539 81/ 2198 6	3536 89/ 2118 9	3539 45/ 2027 6	3538 49/ 1839 0	3537 25/ 1714 8	3542 03/ 1492 0	3537 89/ 1448 2	3539 62/ 1391 9	3542 37/ 1326 1	3544 52/ 1267 7	3530 29/ 1113 3	3518 25/ 2357 4	
Familia	Especie	Nombre común	Sensibilidad	PMB-01	PMB-02	PMB-03	PMB-04	PMB-05	PMB-06	PMB-07	PMB-08	PMB-09	PMB-10	PMB-11	PMB-12	PMB-13	PMB-14	PMB-15	PMB-16	PMB-17	
Gomphidae	Agriogomphus sp	Libélula	Alta	0	0	1	2	1	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
Naucoridae	Ambrysus sp	Chinche de agua	Media	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
Baetidae	Americabaetis sp	Efímera	Media	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	2	13
Perlidae	Anacroneuria sp	Efímera	Alta	0	0	2	18	1	0	14	4	2	0	0	0	0	0	0	0	10	51
Libellulidae	Anatya sp	Larva de agua	Media	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Ptilodactylidae	Anchytarsus sp	Escarabajo de agua	Alta	0	0	0	13	3	0	23	8	0	0	0	0	0	0	5	0	21	73
Ancylidae	Ancylidae mfe1	Conchas	Baja	1	12	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	15
Coenagrionidae	Argia sp	Libélula	Media	0	4	0	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9
Elmidae	Austrelmis sp	Catzo de agua	Media	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Hydrophilidae	Berosus sp	Escarabajo de agua	Baja	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Blaberidae	Blabermfe1	Cucaracha	Baja	1	3	11	8	0	0	6	3	2	4	0	2	0	3	2	0	12	57
Libellulidae	Brachymesia sp	Libélula	Media	0	0	1	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	2	0	0	1	10
Gerridae	Brachymetra sp	Chinche de agua	Alta	0	0	8	5	8	0	7	7	3	3	0	0	2	4	2	0	6	55
Notonectidae	Buenoa sp	Chinche de agua	Media	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Caenidae	Caenis sp	Mosca de mayo	Media	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Polymitarcydae	Campsurus sp	Efímera	Alta	0	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5
Polymitarcydae	Cantharidae mfe1	Catzo de agua	Baja	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Philopotamidae	Chimarra sp	Mosca constructora de casitas	Alta	0	0	0	0	0	0	9	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	16
Chironomidae	Chironomus sp	Mosca	Baja	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Corydalidae	Corydalus sp	Perro de agua	Media	0	0	0	7	1	0	6	4	0	0	1	0	0	0	0	0	3	22
Culicidae	Culicidaemfe1	Zancudo	Baja	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Delphacidae	Cylindrostethus sp	Gusano	Baja	0	0	0	10	1	0	0	0	2	6	3	0	0	0	0	0	2	24
Delphacidae	Delphmfe1	Larva de agua	Baja	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Hydrophilidae	Deralus sp	Escarabajo de agua	Baja	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	2	0	0	0	5
Gomphidae	Desmogomphus sp	Libélula	Alta	0	0	0	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Notonectidae	Desmopachria sp	Escarabajo de agua	Media	1	2	1	0	3	0	8	4	3	0	0	0	0	3	0	0	0	25
Elmidae	Dissus sp	Escarabajo de agua	Media	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	3

Dytiscidae	Dytiscidae mfe1	Escarabajo patinador	Alta	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Dytiscidae	Dytiscidae mfe2	Escarabajo buceador	Alta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10
Libellulidae	Elasmothemis sp	Libélula	Media	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Libellulidae	Elga sp	Libélula	Media	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	5	1	0	0	8
Scirtidae	Elodes sp	Escarabajo de agua	Media	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	1	1	0	0	0	0	8
Empididae	Empididae mfe1	Mosquito	Baja	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Gomphidae	Epigomphus sp1	Libélula	Alta	0	0	2	0	0	0	0	4	4	0	1	0	0	2	1	0	1	15
Gomphidae	Epigomphus sp2	Libélula	Alta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Euthyplociidae	Euthyplocia sp	Efímera	Alta	0	0	4	5	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	16
Leptophlebiidae	Farrodes sp	Efímera	Alta	0	18	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	12	38
Glossosomatidae	Glossos mfe1	Sin nombre	Media	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Gomphidae	Gomphidae mfe1	Libélula	Alta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Gordiidae	Gordiidae mfe1	Nemátodo	Baja	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Gyrinidae	Gyretes sp	Escarabajo de agua	Alta	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Gyrinidae	Gyrinus sp	Escarabajo de agua	Alta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Helicopsychidae	Helicopsyche sp	Mosca constructora de casitas	Alta	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Glossiphonidae	Helobdella sp	Sanguijuelas	Baja	8	5	1	1	1	0	1	6	0	0	2	1	0	0	0	0	0	26

Calopterygidae	Heterina sp	Libélula	Media	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Megapodagrionidae	Heteragrion sp	Libélula	Media	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	4
Limoniidae	Hexatoma sp1	Mosca	Baja	0	0	1	5	0	0	11	0	3	0	0	0	0	0	0	0	6	26
Limoniidae	Hexatoma sp2	Mosca	Baja	0	0	2	3	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	10
Elmidae	Hintonelmis sp	Escarabajo de agua	Media	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Hydrochidae	Hydrochidae mfe1	Escarabajo de agua	Baja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	16
Hydrochidae	Hydrochidae mfe2	Escarabajo de agua	Baja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3
Hydrometridae	Hydrometra sp	Chinche de agua	Baja	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4
Hydrophilidae	Hydrophilidae mfe1	Escarabajo de agua	Baja	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
Hydropsychidae	Leptonema sp	Mosca constructora de casitas	Media	0	0	0	4	0	0	5	14	1	0	0	0	0	0	5	0	20	49
Libellulidae	Libellulidae mfe1	Libélula	Media	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	4
Limnephilidae	Limnephilus sp	Mosca constructora de casitas	Baja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Naucoridae	Limnocoris sp	Chinche de agua	Media	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Limoniidae	Limonia sp	Mosca	Baja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Limoniidae	Limoniidae mfe1	Mosquito	Baja	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Lumbricidae	Lumbricidae mfe1	Lombriz	Baja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5
Elmidae	Macrelmis sp	Escarabajo de agua	Media	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3

Atyidae	Macrobrachium sp	Camarón de río	Baja	10	1	9	3	1	0	1	2	2	3	13	1	0	11	4	6	11	78
Hydropsychidae	Macronema sp	Mosca constructora de casitas	Media	0	0	1	1	5	0	6	11	0	0	0	1	0	0	0	0	1	26
Hydropsychidae	Macrostemum sp	Mosca constructora de casitas	Media	0	0	0	0	0	0	3	11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	15
Libellulidae	Macrothemis sp	Libélula	Media	15	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
Odontoceridae	Marilia sp	Mosca constructora de casitas	Alta	0	0	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	7
Notonectidae	Martarega sp	Chinche de agua	Media	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Notéridae	Mesonoterus sp	Escarabajo de agua	Baja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Veliidae	Microvelia sp	Chinche de agua	Alta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	6	9
Limoniidae	Molophilus sp	Mosca	Baja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Glossosomatidae	Mortoniella sp	Mosca constructora de casitas	Media	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Leptoceridae	Nectopsyche sp1	Mosca constructora de casitas	Alta	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3	6
Elmidae	Neoelmis sp	Escarabajo de agua	Media	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Gelastocoridae	Nerthra sp	Chinche de agua	Media	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Leptoceridae	Oecetis sp	Mosca constructora de casitas	Alta	0	0	0	2	0	1	0	3	4	0	0	0	2	0	0	0	0	12
Libellulidae	Oligoclada sp	Libélula	Media	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

Chironomidae	Orthocmfe1	Mosca	Baja	4	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
Dytiscidae	Pachydrus sp	Escarabajo de agua	Alta	1	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	11
Ceratopogonidae	Palpomya sp	Mosquito	Baja	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Libellulidae	Pantala sp	Libélula	Media	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Veliidae	Paravelia sp	Chinche de agua	Alta	0	0	0	0	2	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Simuliidae	Pedrowygomyia sp	Mosquito	Alta	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Naucoridae	Pelocoris sp	Chinche de agua	Media	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
Perilestidae	Perissolestes sp	Libélula	Baja	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	7
Psychodidae	Phychoda sp	Mosquito	Media	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Gomphidae	Phyllocycla sp	Libélula	Alta	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Gomphidae	Phyllogomphoides sp	Libélula	Alta	0	0	4	3	7	0	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
Calamoceratidae	Phylloicus sp	Mosca constructora de casitas	Alta	0	0	2	3	1	0	15	2	2	3	1	2	0	0	0	3	5	39
Physidae	Physidae mfe1	Caracol	Baja	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Sphaeriidae	Pisidium sp	Almeja de agua dulce	Baja	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Planorbidae	Planorbidae mfe1	Caracol	Baja	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Polycentropodidae	Polycentropus sp	Mosca constructora de casitas	Alta	0	5	0	1	0	0	2	0	0	0	1	15	0	0	0	0	5	29
Polycentropodidae	Polyplectropus sp2	Mosca constructora de casitas	Alta	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6

Polythoridae	Polythore sp	Libélula	Alta	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6
Gerridae	Potamobates sp	Chinche patinador	Alta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Scirtidae	Prionocyphon sp	Escarabajo de agua	Media	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Gomphidae	Progomphus sp	Libélula	Alta	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4
Psephenidae	Psepheno ps sp	Monedas de agua	Alta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Pseudothelphusidae	Pseudothel mfe1	Larva de agua	Alta	0	1	6	0	0	0	1	0	1	0	4	8	0	0	0	0	0	21
Pyralidae	Pyralidae mfe1	Mariposa	Media	0	0	0	0	23	0	8	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91
Nepidae	Ranatra sp	Chinche de agua	Media	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	3
Veliidae	Rhagovelia sp1	Chinche de agua	Alta	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6
Veliidae	Rhagovelia sp2	Chinche de agua	Alta	0	0	0	7	7	0	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	20
Limnocharidae	Rhyncholimnocharces sp	Parásitos de agua	Baja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Scirtidae	Scirtes sp	Escarabajo de agua	Media	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Sphaeriidae	Sphaerium sp	Almeja de agua dulce	Baja	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Staphylinidae	Staphylinidae mfe1	Escarabajo de agua	Media	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Elmidae	Stegoelmis sp1	Escarabajo de agua	Media	0	0	0	1	0	0	2	1	3	0	0	0	0	0	1	0	7	15
Elmidae	Stegoelmis sp2	Escarabajo de agua	Media	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Tabanidae	Tabanus sp	Tábano	Media	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	1	5
Chironomidae	Tanyp mfe1	Mosca	Baja	1	35	5	0	0	0	14	0	3	0	0	0	0	4	4	3	5	74

Chironomidae	Tanyp mfe2	Mosca	Baja	7	0	2	1	2	0	0	3	2	0	0	3	0	0	0	0	0	20
Chironomidae	Tanytarsinii mfe1	Mosca	Baja	34	80	3	8	3	0	7	2	2	10	2	0	0	0	1	8	6	166
Gerridae	Telmatometra sp1	Chinche de agua	Alta	0	3	2	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	10
Corixidae	Tenagobia sp	Chinche de agua	Media	2	2	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Trombidiformes	Trombidiformes mfe1	Ácaro	Baja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Tubificidae	Tubifex sp	Anélidos	Baja	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Tubificidae	Tubificidae mfe1	Gusano	Baja	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6	8
Leptophlebiidae	Ulmeritoides sp	Efímera	Alta	0	7	1	2	0	0	10	9	1	0	3	7	0	0	0	3	0	43
Culicidae	Uranotaenia sp	Mosquito	Baja	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Elmidae	Xenelmis sp	Escarabajo de agua	Media	0	0	0	26	0	0	6	0	3	0	0	0	0	0	0	0	15	50

Fuente: Procapcon, 2022.

12.2.6.7. Especies endémicas

La comunidad de macroinvertebrados acuáticos registrados en Sahino-Bloque 90 no registra especies vulnerables o endémicas dentro del Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales UICN (2016) y CITES (2016).

12.2.7. Índice BMWP/Col

Los ríos muestreados indican 7 cuerpos de agua de clase dudosa (01,02, 05,09,11,12 y 15), 4 ríos muestran una calidad de agua aceptable (03,04, 08 y 17), dos ríos muestran una calidad muy crítica (06, y 10), solo un río tiene calidad de agua buena (07). Finalmente, 3 ríos mostraron una calidad crítica (13, 14 y 16).

Tabla 389. Valores del índice de BMWP/Col registrados en los puntos de muestre de

Sitios	Valor BMWP/Col	Clase	Calidad	Interpretación
PMB-01	78	Dudosa	III	Aguas medianamente contaminadas
PMB-02	108	Dudosa	III	Aguas medianamente contaminadas
PMB-03	143	Aceptable	II	Aguas ligeramente contaminadas
PMB-04	152	Aceptable	II	Aguas ligeramente contaminadas
PMB-05	91	Dudosa	III	Aguas medianamente contaminadas
PMB-06	8	Muy crítica	V	Aguas totalmente contaminadas
PMB-07	191	Buena	I	Aguas muy limpias a limpias
PMB-08	161	Aceptable	II	Aguas ligeramente contaminadas
PMB-09	103	Dudosa	III	Aguas medianamente contaminadas

PMB-10	35	Muy crítica	V	Aguas muy contaminadas
PMB-11	65	Dudosa	III	Aguas medianamente contaminadas
PMB-12	76	Dudosa	III	Aguas medianamente contaminadas
PMB-13	56	Crítica	IV	Aguas muy contaminadas
PMB-14	53	Crítica	IV	Aguas muy contaminadas
PMB-15	80	Dudosa	III	Aguas medianamente contaminadas
PMB-16	50	Crítica	IV	Aguas muy contaminadas
PMB-17	178	Aceptable	II	Aguas ligeramente contaminadas

Fuente: Procapcon, 2022.

12.2.8. Índice EPT

El índice EPT nos indica la calidad ecológica de los ríos muestreados en Sahino-Bloque 90. No obstante, este índice no representa la calidad real del río, debido a que está sujeto a las condiciones ambientales en las cuales se realizó el muestreo. Debido a esto, podemos observar que casi la mitad de los ríos se los define como severamente impactados y la otra mitad son regualres. Sin embargo, la interpretación debe hacerse basado en todas las herramientas disponibles (Abundancia, riqueza, índices de diversidad, etc).

Tabla 390. Índice EPT en Sahino-Bloque 90.

Sitos	% EPT	Interpretación
PMB-01	14	Severamente impactada
PMB-02	19	Severamente impactada
PMB-03	24	Regular
PMB-04	29	Regular
PMB-05	26	Regular
PMB-06	67	Regular
PMB-07	36	Regular
PMB-08	24	Severamente impactada
PMB-09	28	Severamente impactada
PMB-10	15	Severamente impactada
PMB-11	19	Severamente impactada
PMB-12	38	Regular
PMB-13	25	Regular
PMB-14	8	Severamente impactada
PMB-15	18	Severamente impactada
PMB-16	23	Severamente impactada
PMB-17	28	Regular

Fuente: Procapcon, 2022.

12.2.9. Discusión

En el Bloque 90-Sahino se registraron 1063 individuos pertenecientes a 122 morfoespecies, 18 órdenes y 64 familias. Los sitios con mayor cantidad de morfoespecies fueron: PM-17 (n=43), PM-8 (n=37) y PM-7 (n=37) y los sitios con menor número de morfoespecies fueron: PM-6 (n=3), PM-13 y PM-14 con 12 morfoespecies respectivamente. En cuanto a la abundancia, los sitios con mayor número de individuos fueron: PM-2 (n=213), seguido de PM-8 (n=204) y PM-17(n=200) mientras el sitio con menor abundancia fue PM-6 (n=3). La morfoespecie más dominante fue *Tanytarsinii* mfe1, seguida de Anchytarsus sp., *Xenelmis* y *Farrodes.* Las especies menos dominantes en el estudio fueron *Austrelmis,* Empididae y Gomphidae.

Los índices de diversidad de Shannon (3,956) y Simpson (0,968) muestran que el área de estudio presenta un valor de diversidad correlacionado con hábitats de diversidad de media a alta. Sin embargo, la curva de acumulación de especies y el índice Chao 1 muestra una curva con tendencia a la estabilización, quedando pocas especies por identificar. Una de las razones por las cuales no se muestrearon todas las especies se debe a que el área de estudio al presentar una estacionalidad marcada (época seca y lluviosa) como lo es la región amazónica.

El índice de Jaccard muestra que los sitios de muestreo son muy diferentes entre sí, es decir que las comunidades de macroinvertebrados no son iguales entre los sitios de muestreo; sin embargo, dos grupos de sitios son parecidos entre sí: el primer grupo: PM-4 y PM-5 y el segundo grupo: PM7 y PM-8. Ambos grupos presentan condiciones similares en cuanto a las condiciones ambientales.
Por otro lado, los aspectos ecológicos de las comunidades de macroinvertebrados están conformadas por 7 gremios tróficos; los carnívoros fueron los más abundantes representando el 43%, seguido, el gremio de los detritívoros, herbívoros con un 28%, en tercer lugar, se encuentra el gremio de los herbívoros con un 12%, los detritívoros representan el 12%, el gremio menos representado es el de los carnívoros, detritívoros.

De todas las especies muestreadas, 43 de ellas tienen una sensibilidad media, 40 sensibilidad baja y 38 son altamente sensibles a los cambios fisicoquímicos de los cuerpos de agua.

El índice BMWP indica que 7 cuerpos de agua son de clase dudosa (01,02, 05,09,11,12 y 15), 4 ríos muestran una calidad de agua aceptable (PM-03,04, 08 y 17), dos ríos muestran una calidad muy crítica (PM-06, y 10), solo un río tiene calidad de agua buena (PM-07) y 3 ríos mostraron una calidad crítica (PM-13, 14 y 16).

El índice EPT el cual indica la calidad ecológica de los ríos, muestra que casi la mitad de los ríos se los define como severamente impactados y la otra mitad son regulares. No obstante, este índice no representa la calidad real de los ríos, debido a que está sujeto a las condiciones ambientales en las cuales se realizó el muestreo.

12.3. CONCLUSIONES MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS

En general para el área de estudio Bloque 90-Sahino se registraron 1063 individuos, estos pertenecientes a 122 morfoespecies distribuidas 18 órdenes y 64 familias. En PMB-1 se obtuvo una riqueza de 22 morfoespecies y una abundancia de 99 individuos. Seguido, en PMB-2 se registraron 26 morfoespecies y se colectaron 213 individuos.

En el caso de PMB-3 se obtuvo una riqueza de 33 morfoespecies con un total de 97 individuos colectados.

El PMB-4 se obtuvo una riqueza de 34 morfoespecies y una abundancia de 167 individuos. Seguido, en PMB-5 se obtuvo una riqueza de 23 morfoespecies y una abundancia de 78. En cuanto al punto de muestreo biótico 6 se obtuvo la riqueza y abundancia más baja de todo el muestreo, con 3 morfoespecies registradas y 3 individuos colectados.

En PMB-7 se registró una riqueza de 36 morfoespecies y una abundancia de 193 individuos. Así mismo, en PMB-8 se obtuvo un total de 37 morfoespecies registradas y 204 individuos colectados. En PMB-9 se registró una riqueza de 25 especies y una abundancia de 61 individuos. De igual forma, en PMB-10 se encontró una riqueza de 13 morfoespecies y se registraron 41 individuos. Seguido, en PMB-11 se registró 16 morfoespecies con un total de 47 individuos.

En el caso de PMB-12, se encontró una riqueza de 16 morfoespecies y una abundancia de 49. Así mismo, el punto de monitoreo biótico 13 se registró 12 morfoespecies con una abundancia de 40 individuos.

En PMB-14 se encontró 17 especies y 34 individuos.

En PMB-15 se encontró una riqueza de 17 morfoespecies y una abundancia de 34. Seguido, en PMB-16 se registraron 13 morfoespecies y 36 individuos. Finalmente, el PMB-17 obtuvo el mayor valor de riqueza con 43 morfoespecies y acumuló una abundancia de 200 individuos.

En el caso de los índices de diversidad podemos observar que el índice de Shannon-Wiener nos indica una diversidad alta, al igual que el índice de Simpson que nos indicaría una diversidad similar. Podríamos concluir que la zona tiene una diversidad alta basados en ambos índices, no obstante, la

interpretación por punto de muestreo también puede dar una mejor perspectiva de la diversidad del área de estudio.

En los datos obtenidos del índice de Jaccard, podemos analizar la similaridad de las comunidades de macroinvertebrados de los ríos de Bloque 90-Sahino. Podemos encontrar diferentes grupos, entre ellos PMB-4 y PMB-17 con alrededor de 32% de similaridad, de igual manera los puntos de monitoreo 01 y 02 tienen una similaridad de 26%, el punto 08 y 14 apenas son similares en un 14%, los puntos 07 y 08 se asemejan en un 46%, el punto 04 y 02 son muy similares. En general, todos los puntos de muestreo tienen un grado de similitud entre sí dentro del Bloque 90-Sahino.

En el área de estudio se encontraron 7 gremios tróficos distribuidos en 1603 morfoespecies registradas y 122 taxones. Los carnívoros fueron los más abundantes representando el 43%, seguido, el gremio de los detritívoros, herbívoros con un 28%, en tercer lugar, se encuentra el gremio de los herbívoros con un 12%, los detritívoros representan el 12%, el gremio menos representado es el de los carnívoros, detritívoros.

Finalmente, los ríos muestreados indican 7 cuerpos de agua de clase dudosa (01,02, 05,09,11,12 y 15), 4 ríos muestran una calidad de agua aceptable (03,04, 08 y 17), dos ríos muestran una calidad muy crítica (06, y 10), solo un río tiene calidad de agua buena (07). Finalmente, 3 ríos mostraron una calidad crítica (13, 14 y 16).

13.1. METODOLOGÍA APLICADA

En lo que corresponde a investigaciones arqueológicas en la Amazonía, esta es bastante incipiente, siendo enfocadas a partir de los trabajos realizados por Meggers (1971), Evans y Meggers (1968), Pedro Porras (1961, 1974, 1975, 1985, 1987), Lathrap (1970), Taylor (1988). Estos pioneros centraron sus trabajos a lo largo del Río Napo y del valle de Quijos respectivamente.

El resultado de estas investigaciones permitió plantear la existencia de cuatro fases culturales, que hasta el presente son la base comparativa de las nuevas investigaciones en la Amazonía del Ecuador; además de haber formulado una de las primeras secuencias cronológicas de la región, y con algunas correcciones y precisiones se pueden considerar vigente hasta la actualidad, obteniendo una secuencia de Fases Culturales basada según las características de su cerámica, tales como; fase Yasuní, fase Tivacuno, fase Napo y fase Cotococha (Arroyo;2016:465).

Por su parte Pedro Porras, en la década del setenta, indica la presencia de tres fases culturales presentes en la provincia de Orellana; Tiguanaco, Yasuní y Suno vinculadas al periodo de Desarrollo Regional -500 ac -500 dc; además de la Cultura Napo, documentada por Meggers, a la que se le atribuye una temporalidad asociada al periodo de Integración - 500 – 1450 dc (solorzano;2003:40).

Netherly por su parte (1997) propone la presencia de cinco modelos predictivos para el uso suelo amazónico, de los cuales tenemos;

1. Áreas ecológicamente marginales que soportan sociedades complejas de gran destreza en el manejo del ambiente.

2. Los recursos presentes en las zonas de várzea sostuvieron poblaciones grandes y eventualmente complejas.

3. Ciertas áreas en las zonas interfluviales que carecerían de recursos para sostener grupos grandes y donde por lo tanto los yacimientos también serían escasos y pequeños.

4. Otras áreas en zonas interfluviales que indicarían poblaciones grandes y dispersas.

5. Grupos humanos con contactos a larga distancia entre los pueblos de la Amazonía y los pueblos andinos (Solórzano; 2006:43).

Aguilera (2003) propuso incorporar la categoría acerca al uso y aprovechamiento de los bancos; como una variación o modelo de aprovechamiento del suelo en áreas cercanas a los ríos y las zonas interfluviales, que estarían asociados a suelos altamente inundables, conformando islas estables que permitirían no solo los asentamientos humanos, sino que también serían una fuente de aprovisionamiento de alimentos y una forma estratégica al momento de cuidar su territorio, debido a que conforman barreras naturales para grupos que no conocen con exactitud la topografía del terreno (Solórzano; 2006:44).

Adicionalmente la presencia de algunas lagunas como Chamanal en el cantón Joya de los Sachas, cerca al río Coca, Tarcoa en la Parroquia Buena Esperanza, Yuturi, además de Jatuncocha y Garzacocha en la zona del Yasuní, nos llevaría a pensar que serían fuentes de aprovisionamiento puntual para la parte del piedemonte amazónico. Hay evidencia de material cultural junto a estos ecosistemas, como los yacimientos documentados por Solórzano y carrera (2003); proponiendo la existencia de un nuevo tipo de asentamiento al que denominaron “lagunar”, compuestas por lagunas las cuales servían como fuente de aprovisionamiento de ciertas especies. Los asentamientos lagunares no necesariamente van a estar ubicados en el pie de la laguna, sino en el perímetro mediato de la misma, buscando un suelo estable (Solórzano;2006: 39).

Dado a esta particularidad cabe indicar que, debido a los procesos constantes a la extracción hidrocarburífera y minera llevada a cabo sobre el territorio amazónico, nos ha permitido incrementar las investigaciones arqueológicas, en conjunto con la incorporación del componente cultural y patrimonial han conformado los estudios denominados de Impacto Ambiental. Dichos estudios han permitido en su gran mayoría la recuperación no solo de resto culturales, sino también en la obtención de información acerca de los procesos sociales en un área que va a ser previamente intervenida, sin frenar el desarrollo socio económico de un país.

En lo que respecta a estudios realizados sobre el sector tenemos los siguientes:

Considerando que el Bloque 90-Sahino es de reciente creación, no existen documentos o estudios que se hayan realizado dentro de los límites de su concesión, sin embargo, por encontrarse inserto en terrenos de lo que fuera el Bloque 58-Cuyabeno, existen los siguientes estudios ambientales en los cuales se realizaron trabajos de prospección arqueológica y que pueden ser considerados como una fuente bibliográfica o aporte para la elaboración de propuestas y trabajos de campo.

Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la Fase Exploratoria y de Avanzada del Proyecto VHR Sur A001 para la Perforación de un Pozo Exploratorio y dos de Avanzada (Este proyecto se desarrolló en la parte norte del actual Bloque 90-Sahino muy cerca de donde se implantará la nueva Plataforma A).

Reevaluación del Diagnóstico y Plan de Manejo Ambiental de los Campos Víctor Hugo Rúales, Sansahuari y Cuyabeno para actividades de Desarrollo y Producción hidrocarburífera; Ampliación y Construcción de plataformas, construcción de vías de acceso, instalación de líneas de flujo, perforación de pozos de desarrollo y producción.

13.1.1. Justificación

El presente proyecto de investigación se justifica, debido que se efectuaron prospecciones arqueológicas sobre lo que fuera el (Bloque 58-Cuyabeno), actualmente Bloque 90-Sahino; ya que no se suman otras investigaciones arqueológicas, en virtud a la normativa vigente de la ley de cultura e instituto nacional de patrimonio cultural, se intervendrá con una nueva investigación de un diagnóstico arqueológico mediante PCR Ecuador S.A el cual requiere nuevas áreas para la expansión de su infraestructura y nuevos tramos, con el fin de salvaguardar la presencia de sitios arqueológicos o restos culturales en el sector, el cual servirá para poder complementar la información existente de las sociedades prehispánicas que habitaron en la zona.

13.1.2. Alcance de la investigación

El presente proyecto de prospección arqueológica proyecta dar cumplimiento a la Ley de Patrimonio Cultural a través de las obligaciones emitidas por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, investigación que se realiza como resultado de la Prospección Arqueológica del año 2014, en donde se determina que no habrá una afectación a sitios arqueológicos de magnitud relevante.

Es importante mencionar que los alcances de esta investigación quedan subscritos específicamente al espacio donde se realice los trabajos de construcción civil por parte de PCR Ecuador S.A. pues más allá de los límites de la zona de investigación los espacios y terrenos son de carácter privado.

La arqueología como ciencia que posee técnicas y métodos cuya validez solo puede sustentarse dentro de un marco teórico y conceptual sólido y coherente; en virtud de esto la práctica de este tipo de intervenciones en campo tiene un criterio objetivo frente a la defensa y recuperación del patrimonio arqueológico, debido a lo implementado lo que se ha denominado “Arqueología de Rescate”, la cual centra su objetivo general en evitar la pérdida de información contextual de los elementos tangible de uso social de ese grupo humano; por lo cual el apelativo “Rescate”, se convierte en una respuesta científica y practica contra la alteración de los bienes culturales no renovables.

El planteamiento teórico está vinculado con algunos conceptos de amplio uso en la Arqueología como Ciencia Social. No obstante, las generalizaciones que se pueden obtener dependen de la calidad y cantidad de datos recuperados y de las comparaciones que se puedan establecer con la información pertinente lograda en investigaciones.

La prospección arqueológica es una técnica de investigación que consiste en la exploración de la superficie de un área predeterminada en la cual se reconoce la existencia de uno o varios yacimientos arqueológicos. Se trata de una técnica no invasiva con el objeto de recuperar el máximo de información sin tener que intervenir en el yacimiento.

Según Gallardo & Cornejo (1986) entiende la prospección como "… la aplicación de un conjunto de técnicas para optimar las probabilidades de descubrimiento de los materiales culturales que caracterizan el registro arqueológico en el ámbito de un espacio geográfico conceptualmente definido" (Gallardo & Cornejo, 1986, pág. 410). En este sentido la prospección arqueológica es la búsqueda sistemática de evidencias culturales, con base en técnicas de identificación y recuperación de material e información de los pueblos del pretérito.

Esta prospección arqueológica de tipo no intrusiva consta de recorridos pedestres y registro de evidencias arqueológicas en superficie y alteraciones presentes en el área de construcción de la "plataforma A" y su vía de acceso. De igual manera obtener información teniendo en cuenta aspectos ambientales, topográficos y la actividad antrópica para determinar técnicas adecuadas al momento de la prospección arqueológica.

El registro en sentido general del trabajo de campo será realizado en formularios elaborados para el efecto, de acuerdo con las normas establecidas por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, ayudados por un GPS, mapas y cartas topográficas; de igual manera se llevará a cabo el registro fotográfico en cada fase de la investigación.

Gallardo y Cornejo (1986) menciona que se encuentran dos tipos;

El primer factor es el que no controla directamente el arqueólogo, siendo características del material arqueológico, ambiente, abundancia y agrupamiento, obstrusividad, visibilidad y accesibilidad (ver Shiffer, Sulliman y Klinger op cit.: 2-10).

El segundo es cuando los factores están bajo el control del arqueólogo, es decir, técnicas y estrategias de prospección y las decisiones relativas al muestreo probabilístico y no-probabilístico (Gallardo y Cornejo, 1986:410-411).

13.1.3. Técnicas de investigación - trabajo en campo

La técnica básica de prospección a emplearse es de modalidad pedestre, siendo está considerada como modalidad sistemática.

Por medio del recorrido pedestre en el área a ser prospectada, se identificarán alteraciones antrópicas en el suelo o paisaje tales como (montículos, tolas, muros, terraplenes, estructuras de piedra, etc.) y material mueble (cerámica, lítica, ecofactos, etc).

Para lo cual, la ejecución del trabajo se aplica de la siguiente manera:

13.1.3.1. Prospección No Intrusiva:

Topografía del sitio de estudio.

Vestigios de modificación del terreno (espacio o paisaje), alteraciones antrópicas, prehispánicas o recientes.

Posibles remanentes culturales en superficie.

Definición y registro de la estratigrafía en cortes naturales o antrópicos.

13.1.3.2. Prospección Intrusiva:

La prospección intrusiva consiste en la excavación de unidades de muestreo, tales como pruebas de pala y cateos.

Prueba de Pala o Lampa (P/P): excavación de pequeños pozos de 50x50cm, método de excavación subsuperficial limitada a la capa cultural, con el propósito de determinar la presencia o ausencia de material cultural. Estas pruebas de pala se realizarán cada 25m (área de plataforma A), y en la vía de acceso se realizarán cada 200m. Dichos resultados de estas pruebas, conducirán a determinar la densidad y dispersión de las evidencias culturales en el espacio prospectado.

Foto 268. Realización de la prospección a través de pruebas de pala.



Fuente: Procapcon, 2022.

Registro fotográfico: es el respaldo de las actividades realizadas en campo (fotos), con el cual se tendrán los medios adecuados de verificación del trabajo efectuado.

Cartografía: Esta será realizada en base a los datos que facilita la empresa, mapas y cartas topográficas.

Recolección de datos en Campo: esta etapa corresponde a la recuperación de la información y de los materiales culturales, los cuales serán obtenidos desde las pruebas de lampa, en formularios arqueológicos establecidos y aprobados para el efecto.

Por lo tanto, para la prospección arqueológica se procederá a establecer transectos dentro del polígono de las denominadas Plataformas A, B, C, D, E y F (1.5 Ha cada una), las pruebas de pala se trazarán cada 25 m, dependiendo de la geomorfología del terreno y los lugares accesibles y donde se pueda realizar la prueba de pala (P/P).

Mientras que, para el estudio del trazado de los accesos, se procederá a establecer las pruebas de pala cada 100m, dependiendo de la geomorfología del terreno y los lugares accesibles y donde se pueda realizar la prueba de pala (P/P).

En el esquema que se detalla a continuación se establece como referencia el eje (central) y los laterales de la vía en forma alternada.

13.1.4. Tipos de muestreo

Entonces del universo se escogen los puntos que permitan tener una mayor probabilidad de resultados, pudiendo ser una prospección sistemática, aleatoria, estratificada o estratificada no

alineada. Para el caso de estas plataformas se propone una prospección sistemática con pruebas de pala alineadas por cada espacio, se considerará el espacio circundante.

Para el área de cada plataforma se presenta como escenario ideal la implementación de un muestreo sistemático alineado en el área de una plataforma, de 25 m cada prueba de pala. Renfrew y Bahn (2008, 80).

En la prospección arqueológica se consideran elementos visuales tales como entorno, o paisaje, donde este último puede ser considerado como el resultado de una interacción dinámica entre la gente y el entorno físico, y marca definiciones basadas en la unión de las dimensiones físicas, sociales y simbólicas representando una totalidad social y cultural a la cual pertenece. (Iwaniszewski & Vigliani,20119).

Foto 269. Delimitación del trazado de prospección en una vía de acceso existente dentro del Bloque 90-Sahino.



Fuente: Procapcon, 2022.

A diferencia que el entorno es todo lo físico (geología, geomorfología, vegetación, hidrología) que se ha venido conservando. Esta distinción permitirá comprender el contexto del área sobre la que se está trabajando, es decir, la posibilidad de identificar rasgos arqueológicos superficiales o modificaciones de origen antrópico que conlleven a la conservación del lugar. Además, se puede poner en consideración las modificaciones del terreno de origen contemporáneo por intervenciones como movimientos de tierras, construcciones, rellenos que anulen la posibilidad de hallazgos arqueológicos. Para hacer distinciones y reconocimientos sobre el terreno, aquello puede ser medido mediante los siguientes factores:

Abundancia y agrupamiento: frecuencia y densidad de sitios y/o artefactos en el área de estudio (Gallardo y Cornejo, 1986).

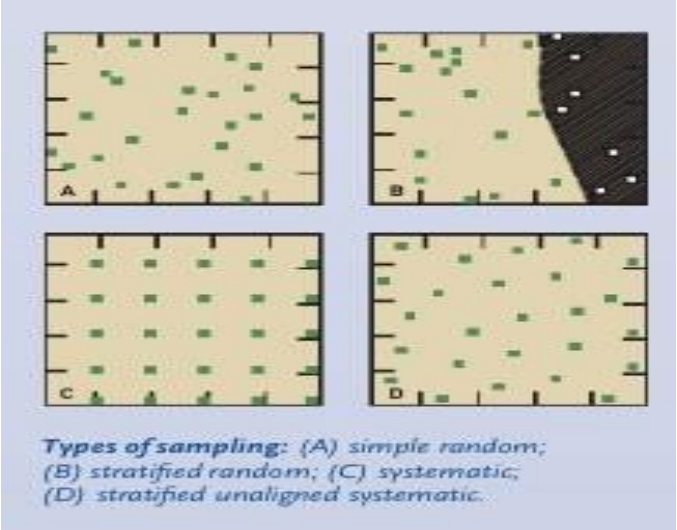
Obstrusividad: naturaleza de los materiales arqueológicos (artefactos, ecofactos, rasgos) y su sensibilidad (Ibíd 1986).

Visibilidad: variabilidad del medio ambiente, dificultad para detectar indicadores arqueológicos por vegetación, sedimentación, ocupaciones, etc (Ibíd 1986).

Accesibilidad: variables que afectan indirectamente al observador como el clima, ambiente biótico, topografía, extensión de caminos, patrones de tenencia de la tierra (Ibíd 1986).

Para su aplicabilidad en este sentido se recurre a estrategias de muestreo acorde a Renfrew y Bahn (2008, 80), se trata de una forma de segmentar el área y esta estrategia puede ser la que sea más idónea al terreno.

Figura 350. Distribución de los puntos de muestreo

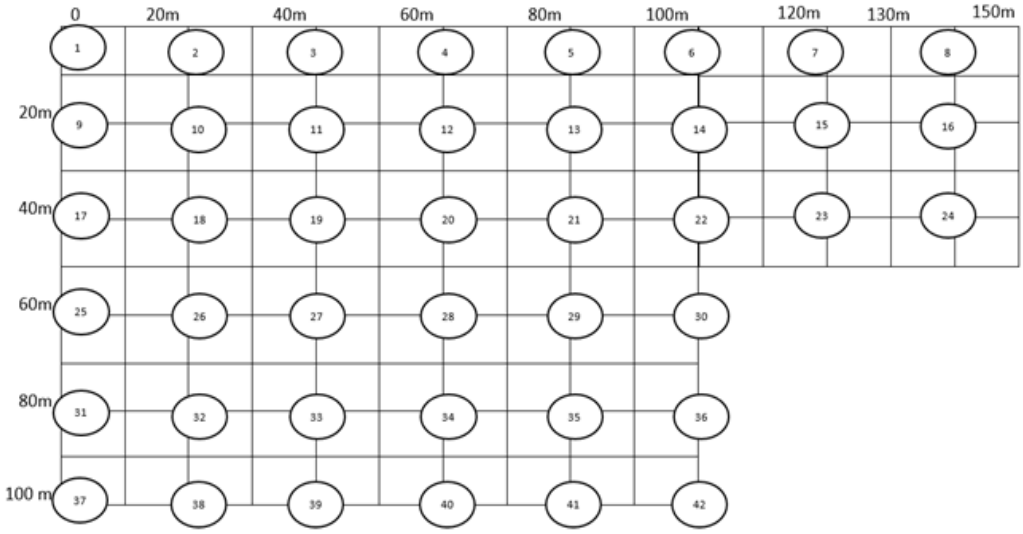


Fuente: Renfrew y Bahn (2008, 80).

La prospección arqueológica que se ha venido mencionando, contó con pruebas de pala que tuvieron una dimensión de 0,50 x 0,50 m de ancho por largo y un promedio de 0,50m de profundidad.

Esto nos dará información de la cantidad de hallazgos por punto de prueba de pala para conocer de mejor manera la sensibilidad.
El esquema para el muestreo del diagnóstico arqueológicos de las 6 plataformas de 1.5 Ha es el siguiente:

Figura 351. Esquema de muestreo en las Plataformas dentro del Bloque 90-Sahino (1.5 HA)



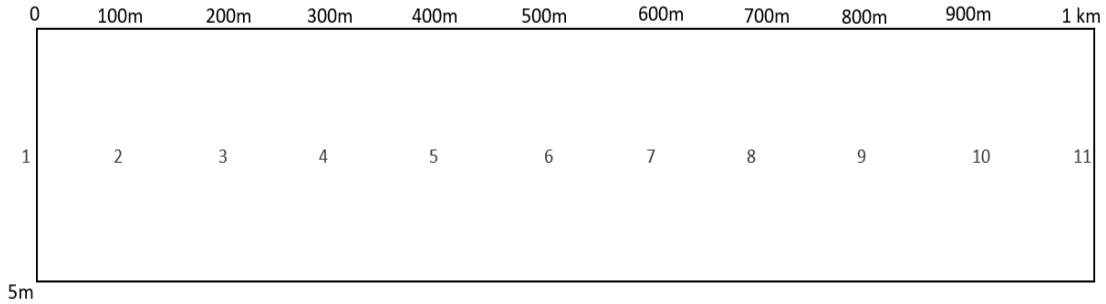
Fuente: Procapcon, 2022.

Se consideró que son 42 muestreos por plataforma de 15000m2 (1.5 ha) tipo dentro del Bloque 90-Sahino.

13.1.5. Accesos hacia las Plataformas

Esquema para el muestreo del diagnóstico arqueológico en los accesos a las plataformas con una longitud de 5m de ancho para la fase de exploración y avanzada.

Figura 352. Esquema de muestreo en los accesos dentro del Bloque 90-Sahino.



Total: 11 muestreos por 1km de vía de acceso.

Fuente: Procapcon, 2022.

La cantidad de muestreos por plataforma y de acceso durante el diagnóstico arqueológico variaron acorde a las condiciones y su geomorfología. Los esquemas presentados son referenciales y para un terreno que cumpla con las condiciones para la cantidad de muestreos mencionados. En la zona centro-sur del Bloque 90-Sahino, presentó vías de acceso de segundo y tercer orden, dichos accesos son utilizados para movilización a través de las diferentes comunidades y para la extracción de madera a través de la utilización de rasantes. En la parte norte del Bloque, el acceso fue realizado principalmente por medios fluviales, donde la presencia de vías de acceso fue limitada únicamente a la vía de acceso hacia el Bloque VHR.

13.1.6. Descripción del desarrollo del trabajo de campo y datos recuperados

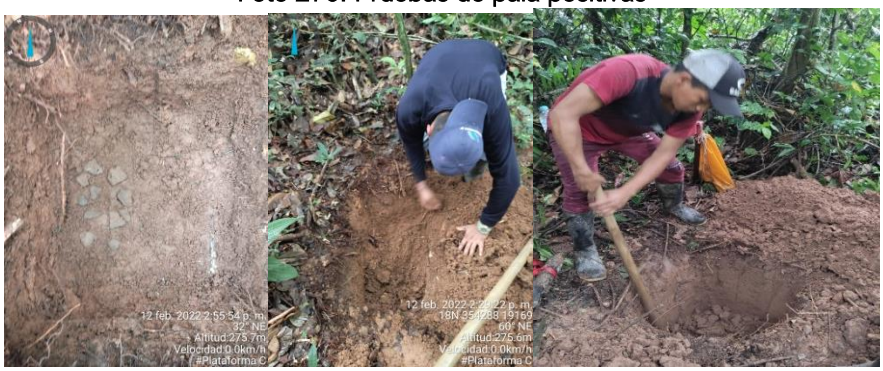
A fin de identificar vestigios arqueológicos dentro de las áreas correspondiente a las Plataformas A y su acceso; Plataformas B y su acceso; Plataformas C y su acceso; Plataformas D y acceso; Plataformas E y su acceso; Plataformas F y su acceso.

En las Plataformas A, B, C, D, E y F; se realizaron las pruebas de pala a intervalos de 25 y 30 m, de acuerdo con la irregularidad del terreno su morfología se presenta en laderas. Por tal motivo cabe mencionar que se obvio la excavación de pruebas de palas en lugares de pendientes, declives y zonas pantanosas.

Se realizaron 234 pruebas de palas y 1 cateos dando un total de 235 pruebas de palas.

Cabe resaltar que en la Plataforma C (Prueba de Pala #4) da como resultado positivo ante la presencia de material arqueológico (cerámica diagnóstica y no diagnostica).

Foto 270. Pruebas de pala positivas



Fuente: Procapcon, 2022.

La presencia de material arqueológico (cerámica) se lo realiza en la esquina Noreste de la Plataforma C, mediante la prueba de pala #4 (nivel 0,35m), para verificar que estamos ante la presencia de un sitio arqueológico se realizan 3 pruebas de palas en dirección Este, las cuales dan como resultado positivo ante la presencia de material arqueológico.

El terreno se presenta en una elevación con laderas, por lo cual se procede a realizar un polígono (área de sensibilidad arqueológica), para tener una mejor geo referencia.

En lo que corresponde a las vías de accesos se realizaron las pruebas de pala en el eje de la vía (5m de ancho), a intervalos de 100 y 200m, de acuerdo con la irregularidad del terreno su morfología se presenta en laderas. Por tal motivo cabe mencionar que se obvio la excavación de pruebas de palas en lugares de pendientes, declives y zonas pantanosas.

Tabla 391. Pruebas de Pala realizadas.

PLATAFORMAS	PLATAFORMA PRUEBAS DE PALAS / CATEOS	VÍA DE ACCESO PRUEBAS DE PALAS / CATEOS	TOTAL DE PRUEBAS DE PALAS	RESULTADO POSITIVO / NEGATIVO
PLATAFORMA A	17 pruebas de Palas (0,50 x 0,50m)	9 pruebas de Palas (0,50 x 0,50m) 1 cateo (1x1m)	27	Negativo
PLATAFORMA B	13 pruebas de Palas (0,50 x 0,50m)	9 pruebas de Palas (0,50 x 0,50m)	22	Negativo
PLATAFORMA C	12 pruebas de Palas (0,50 x 0,50m)	40 pruebas de Palas (0,50 x 0,50m)	52	Prueba de Pala #4 Positivo
PLATAFORMA D	15 pruebas de Palas (0,50 x 0,50m)	14 pruebas de Palas (0,50 x 0,50m)	29	Negativo
PLATAFORMA E	16 pruebas de Palas (0,50 x 0,50m)	28 pruebas de Palas (0,50 x 0,50m)	44	Negativo
PLATAFORMA F	13 pruebas de Palas (0,50 x 0,50m)	48 pruebas de Palas (0,50 x 0,50m)	61	Negativo
TOTAL DE PRUEBAS DE PALAS			235 pruebas de Palas	

Fuente: Procapcon, 2022.

13.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

13.2.1. PRUEBAS DE PALA Y CATEOS

13.2.1.1. REGISTRO PRUEBAS DE PALAS REALIZADAS EN PLATAFORMA A.

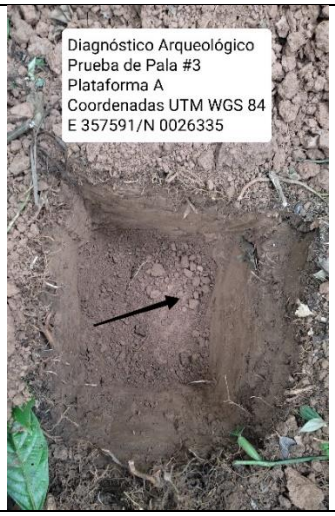
Tabla 392. Resultados generales arqueológicos dentro del Bloque 90-Sahino.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
1	357637	0026295	255		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.12m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.38m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 dark brown					
Comunidad Kichwa Espíritu Noteno					

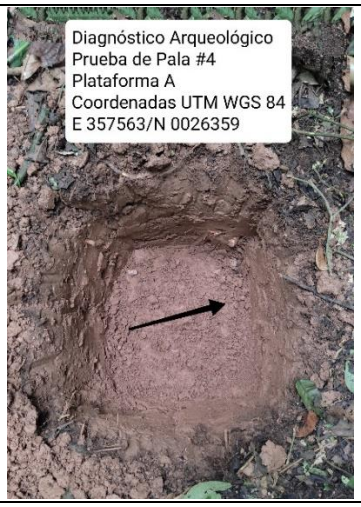
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
2	357616	0026314	251		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.38m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 dark brown					
Comunidad Kichwa Espíritu Noteno					

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
3	357591	0026335	238		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.12m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.38m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 dark brown					
Comunidad Kichwa Espíritu Noteno					

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
4	357563	0026359	245		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.36m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comunidad Kichwa Espíritu Noteno					

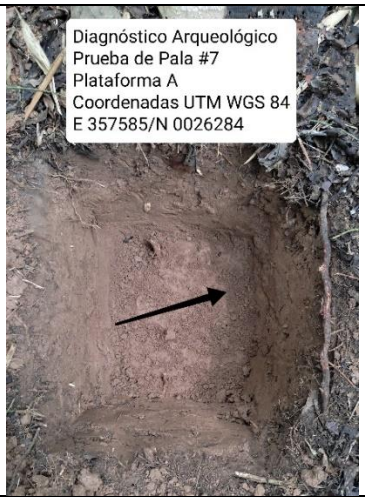
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
5	357537	0026331	246		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.17m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.38m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 dark brown					
Comunidad Kichwa Singue (Espíritu Noteno)					

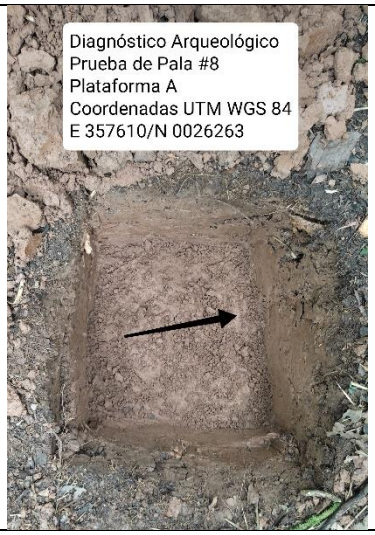
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
6	357564	0026306	256		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.12m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.38m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 dark brown					
Comunidad Kichwa Espíritu Noteno					

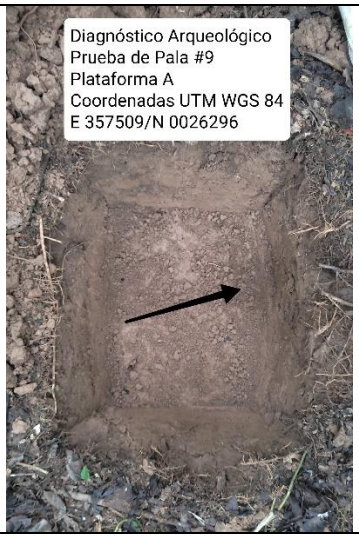
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
7	357585	0026284	247		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.38m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 dark brown					
Comunidad			Singue (Espíritu Noteno)		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
8	357610	0026263	246		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.38m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 dark brown					
Comunidad			Singue (Espíritu Noteno)		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
9	357509	0026296	256		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.12m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.38m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 dark brown					
Comunidad			Singue (Espíritu Noteno)		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
10	357538	0026281	247		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.38m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 dark brown					
Comunidad			Singue (Espíritu Noteno)		

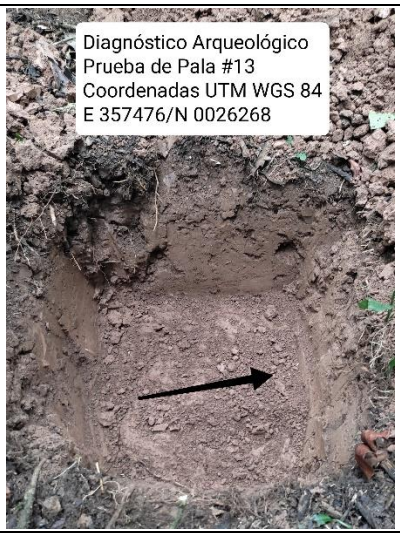
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
11	357562	0026259	248		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.17m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.38m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 dark brown					
Comunidad			Singue (Espíritu Noteno)		

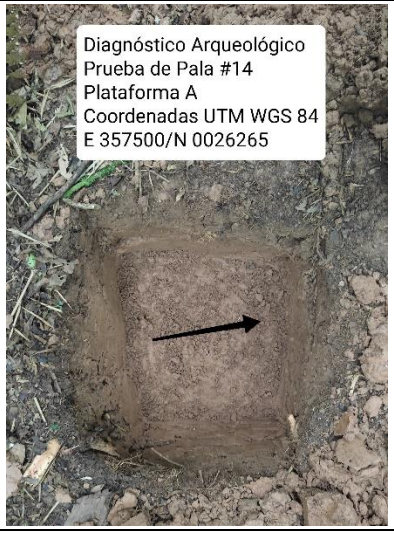
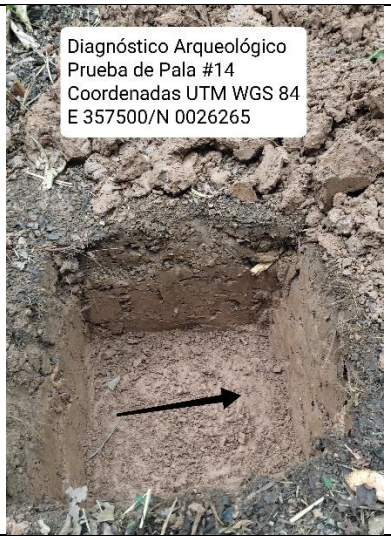
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
12	357584	0026235	253		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.38m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 dark brown					
Comunidad Kichwa Espíritu Noteno					

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
13	357476	0026268	244		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.38m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 dark brown					
Comunidad Kichwa Espíritu Noteno					

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
14	357500	0026265	244		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.38m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 dark brown					
Comunidad			Singue (Espíritu Noteno)		

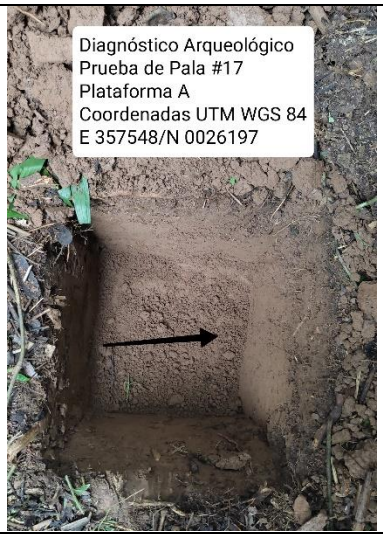
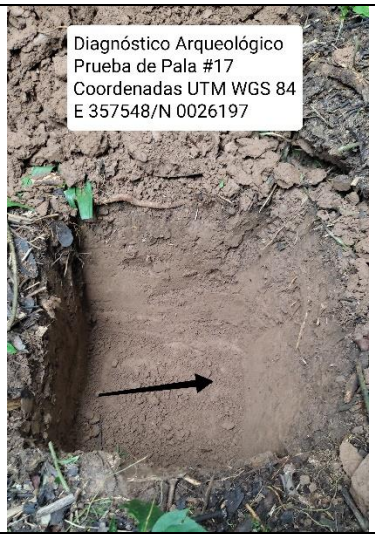
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
15	357523	0026244	253		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comunidad			Singue (Espíritu Noteno)		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
16	357545	0026224	293		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.38m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 dark brown					
Comunidad			Singue (Espíritu Noteno)		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
17	357548	0026197	250		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.12m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.38m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 dark brown					
Comunidad			Singue (Espíritu Noteno)		

Fuente: Procapcon, 2022.

13.2.1.2. REGISTRO PRUEBAS DE PALAS REALIZADAS EN LA VÍA DE ACCESO A PLATAFORMA A.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
1	357515	0026226	245		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.38m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 dark brown					
Comunidad			Singue (Espíritu Noteno)		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
2	357499	0026199	243		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.12m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.38m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comunidad			Singue (Espíritu Noteno)		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
3	357487	0026176	244		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.35m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comunidad			Singue (Espíritu Noteno)		

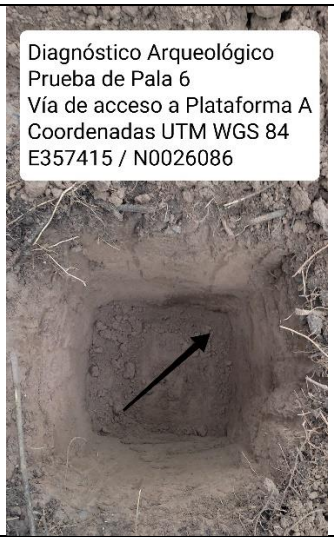
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
4	357466	0026159	237		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.37m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comunidad			Singue (Espíritu Noteno)		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
5	357454	0026134	247		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.36m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comunidad			Singue (Espíritu Noteno)		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
6	357415	0026086	241		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.12m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.38m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 dark brown					
Comunidad			Singue (Espíritu Noteno)		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
7	357399	0026058	238		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.38m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 dark brown					
Comunidad			Singue (Espíritu Noteno)		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
8	357384	0026037	246		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.38m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 dark brown					
Comunidad			Singue (Espíritu Noteno)		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
9	357359	0026003	249		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.12m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.38m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 dark brown					
Comunidad			Singue (Espíritu Noteno)		

Fuente: Procapcon, 2022.

13.2.1.3. REGISTRO SONDEO #1, ACCESO A PLATAFORMA A

SONDEO	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
1	357431	0026109	231		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.20m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.30m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 dark brown D-2; Capa Arenosa / Espesor: 0.50m / Suelo Suelto / Munsell Soil Color: 5 YR 5/1 Gray					
Comunidad			Singue (Espíritu Noteno)		

Fuente: Procapcon, 2022.

13.2.1.4. REGISTRO PRUEBAS DE PALAS REALIZADAS EN LA PLATAFORMA B.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
1	355055	0023418	283		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.11m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.39m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
2	355050	0023394	298		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.37m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
3	355026	0023386	284		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.11m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.39m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
4	355010	0023361	285		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.37m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comuna			Tigre Playa		

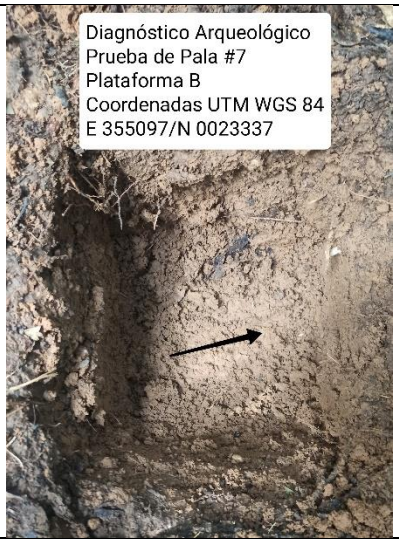
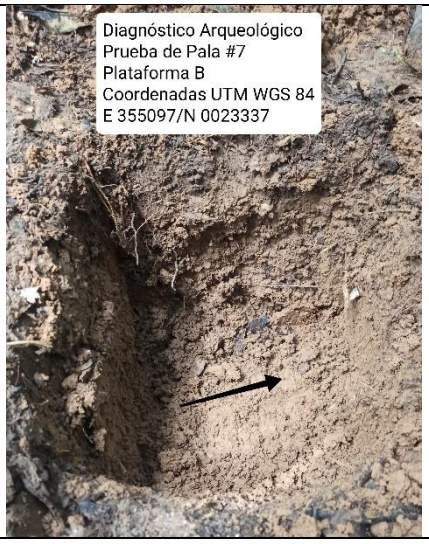
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
5	355073	0023357	277		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.12m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.38m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
6	355088	0023366	279		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.37m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
7	355097	0023337	282		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.12m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.38m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
8	355104	0023346	278		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.11m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.39m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
9	355116	0023323	276		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.37m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
10	355091	0023271	284		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.12m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.38m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
11	355111	0023291	279		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.37m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
12	355133	0023312	282		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.10m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.40m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
13	355152	0023327	284		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

13.2.1.5. REGISTRO PRUEBAS DE PALAS REALIZADAS EN LA VÍA DE ACCESO A PLATAFORMA F.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
1	355722	0022621	263		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.37m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
2	355501	0022622	269		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
3	355296	0022651	265		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.37m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
4	355137	0022767	271		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.37m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
5	354990	0022908	268		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comuna			Tigre Playa		

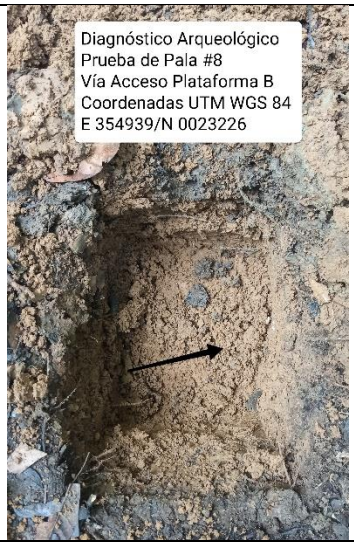
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
6	354842	0022980	270		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.12m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.38m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
7	354811	0023160	266		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

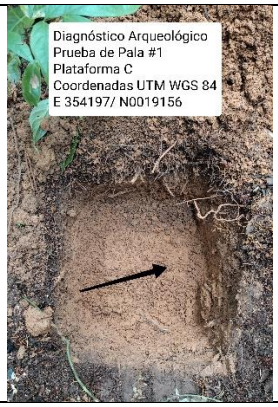
PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
8	354939	0023226	272		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

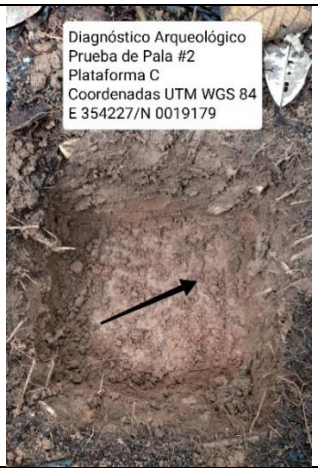
PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
9	355062	0023281	270		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.11m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.39m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

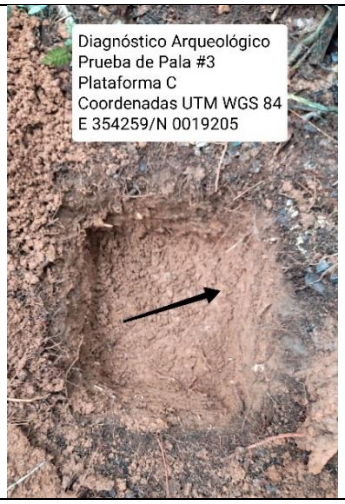
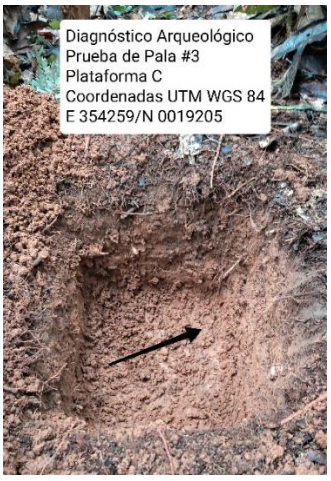
13.2.1.6. REGISTRO PRUEBAS DE PALAS REALIZADAS EN PLATAFORMA C.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
1	354197	0019156	357		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.06m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.44m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
2	354227	0019179	260		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.08m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.42m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 Dark Brown					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
3	354259	0019205	269		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.08m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.42m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
4	354280	0019171	257	X	
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
5	354259	0019149	266		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.12m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.38m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
6	354230	0019129	276		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.07m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.43m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
7	354308	0019144	260		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5YR 8/6 Yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
8	354283	0019125	263		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.37m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

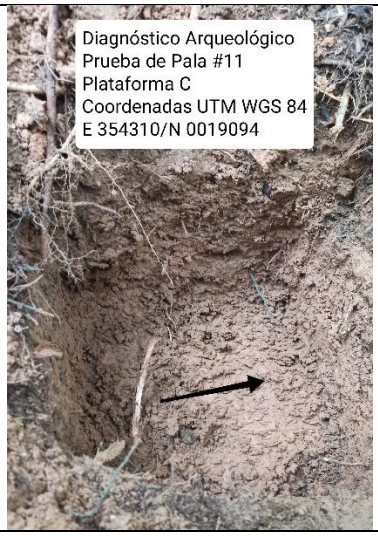
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
9	354258	0019104	258		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.17m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.33m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

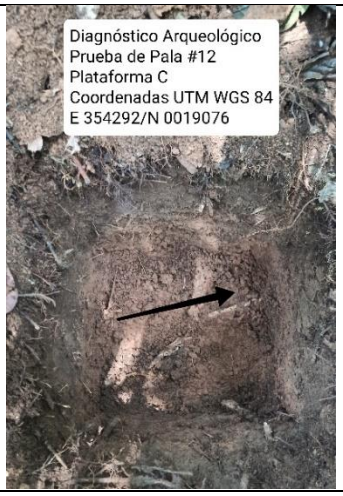
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
10	354336	0019118	270		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
11	354310	0019094	263		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.37m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5YR 8/6 Yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
12	354292	0019076	266		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

13.2.1.7. REGISTRO PRUEBAS DE PALAS REALIZADAS EN LA VÍA DE ACCESO A PLATAFORMA C.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
1	353836	0014627			X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.37m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Asociación			Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
2	353981	0014723			X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Asociación		Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1			

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
3	354022	0014864			X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Asociación		Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1			

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
4	354201	0014925		X	
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.17m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.33m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Asociación			Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
5	354320	0015033			X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.18m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.32m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Asociación			Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
6	354390	0015220			X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.19m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.31m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Asociación			Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
7	354444	0015417			X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Asociación			Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
8	354383	0015626			X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Asociación		Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1			

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
9	354293	0015850			X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.17m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.33m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Asociación		Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1			

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
10	354316	0016214			X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
11	354439	0016449	284		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo-arcilloso / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
12	354560	0016705	271		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.12m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.38m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

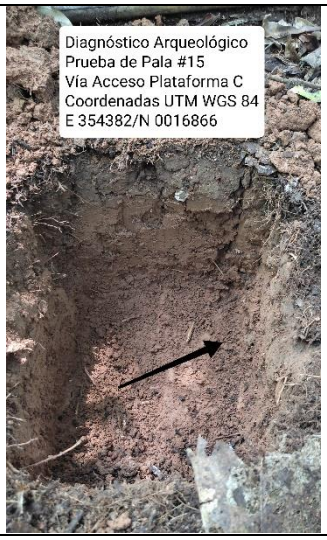
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
13	354507	0016857	285		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.37m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
14	354465	0016864	271		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

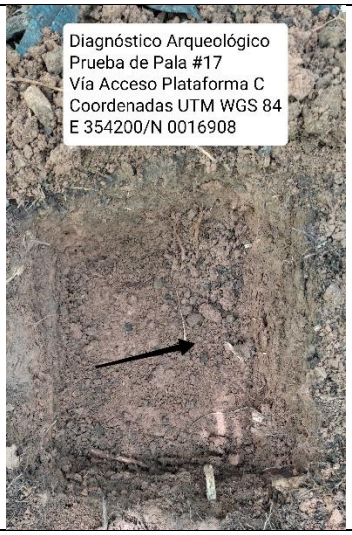
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
15	354382	0016866	275		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

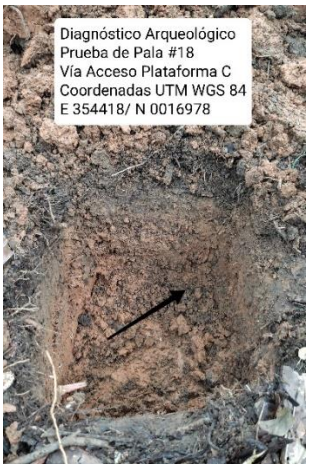
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
16	354274	0016883	279		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.37m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
17	354200	0016908	280		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
18	354148	0016978	262		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
19	354098	0017037	267		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

<table>
<tr><td rowspan="2">PRUEBA DE PALA</td><td colspan="2">Coordenada
Sistema UTM WGS 84-18S</td><td rowspan="2">ALTURA msnm</td><td rowspan="2">POSITIVA</td><td rowspan="2">NEGATIVA</td></tr>
<tr><td>ESTE</td><td>NORTE</td></tr>
<tr><td>20</td><td>354049</td><td>0017126</td><td>280</td><td></td><td>X</td></tr>
<tr><td colspan="6">FOTOGRAFÍA</td></tr>
<tr><td colspan="6"> 


</td></tr>
<tr><td colspan="6">D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.17m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown
D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.33m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow</td></tr>
<tr><td colspan="3">Precooperativa</td><td colspan="3">Alma Lojana</td></tr>
</table>

Fuente: Procapcon, 2022.

<table>
<tr><td rowspan="2">PRUEBA DE PALA</td><td colspan="2">Coordenada
Sistema UTM WGS 84-18S</td><td rowspan="2">ALTURA msnm</td><td rowspan="2">POSITIVA</td><td rowspan="2">NEGATIVA</td></tr>
<tr><td>ESTE</td><td>NORTE</td></tr>
<tr><td>21</td><td>353893</td><td>0017200</td><td>249</td><td></td><td>X</td></tr>
<tr><td colspan="6">FOTOGRAFÍA</td></tr>
<tr><td colspan="6"> 


</td></tr>
<tr><td colspan="6">D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.11m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown
D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.39m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow</td></tr>
<tr><td colspan="3">Precooperativa</td><td colspan="3">Alma Lojana</td></tr>
</table>

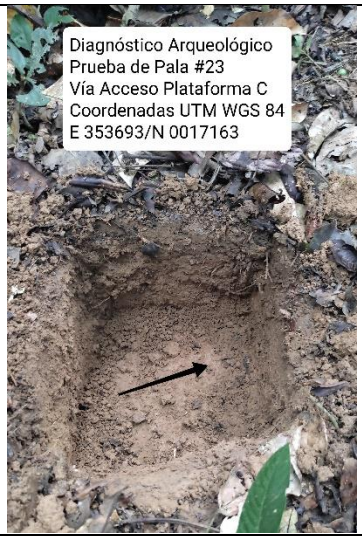
Fuente: Procapcon, 2022.

<table>
<tr><td rowspan="2">PRUEBA DE PALA</td><td colspan="2">Coordenada
Sistema UTM WGS 84-18S</td><td rowspan="2">ALTURA msnm</td><td rowspan="2">POSITIVA</td><td rowspan="2">NEGATIVA</td></tr>
<tr><td>ESTE</td><td>NORTE</td></tr>
<tr><td>22</td><td>353738</td><td>0017157</td><td>240</td><td></td><td>X</td></tr>
<tr><td colspan="6">FOTOGRAFÍA</td></tr>
<tr><td colspan="6"> 


</td></tr>
<tr><td colspan="6">D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown
D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.37m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow</td></tr>
<tr><td colspan="3">Precooperativa</td><td colspan="3">Alma Lojana</td></tr>
</table>

Fuente: Procapcon, 2022.

<table>
<tr><td rowspan="2">PRUEBA DE PALA</td><td colspan="2">Coordenada
Sistema UTM WGS 84-18S</td><td rowspan="2">ALTURA msnm</td><td rowspan="2">POSITIVA</td><td rowspan="2">NEGATIVA</td></tr>
<tr><td>ESTE</td><td>NORTE</td></tr>
<tr><td>23</td><td>353693</td><td>0017163</td><td>257</td><td></td><td>X</td></tr>
<tr><td colspan="6">FOTOGRAFÍA</td></tr>
<tr><td colspan="6"> 


</td></tr>
<tr><td colspan="6">D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown
D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow</td></tr>
<tr><td colspan="3">Precooperativa</td><td colspan="3">Alma Lojana</td></tr>
</table>

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
24	353674	0017282	257		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.37m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
25	353653	0017346	253		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comunidad			Ciudad Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

<table>
<tr><td rowspan="2">PRUEBA DE PALA</td><td colspan="2">Coordenada
Sistema UTM WGS 84-18S</td><td rowspan="2">ALTURA msnm</td><td rowspan="2">POSITIVA</td><td rowspan="2">NEGATIVA</td></tr>
<tr><td>ESTE</td><td>NORTE</td></tr>
<tr><td>26</td><td>353687</td><td>0017403</td><td>256</td><td></td><td>X</td></tr>
<tr><td colspan="6">FOTOGRAFÍA</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="6">D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.12m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown
D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.38m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow</td></tr>
<tr><td colspan="3">Precooperativa</td><td colspan="3">Alma Lojana</td></tr>
</table>

Fuente: Procapcon, 2022.

<table>
<tr><td rowspan="2">PRUEBA DE PALA</td><td colspan="2">Coordenada
Sistema UTM WGS 84-18S</td><td rowspan="2">ALTURA msnm</td><td rowspan="2">POSITIVA</td><td rowspan="2">NEGATIVA</td></tr>
<tr><td>ESTE</td><td>NORTE</td></tr>
<tr><td>27</td><td>353684</td><td>0017512</td><td>244</td><td></td><td>X</td></tr>
<tr><td colspan="6">FOTOGRAFÍA</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="6">D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown
D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow</td></tr>
<tr><td colspan="3">Precooperativa</td><td colspan="3">Alma Lojana</td></tr>
</table>

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
28	353687	0017643	247		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
29	353844	0018415	245		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.37m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
30	353764	0018571	248		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
31	353777	0018668	244		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
32	353805	0018729	247		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.11m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.39m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
33	353881	0018768	250		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
34	353985	0018831	248		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
35	354058	0018884	244		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
36	354105	0018915	250		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
37	354080	0018958	243		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
38	354087	0018982	246		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

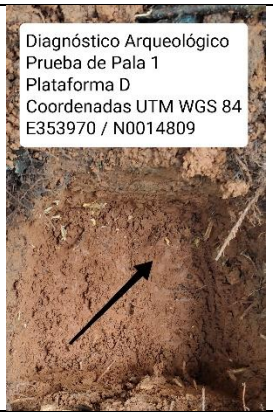
PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
39	354151	0019027	245		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.17m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.33m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
40	354230	0019094	247		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Precooperativa			Alma Lojana		

Fuente: Procapcon, 2022.

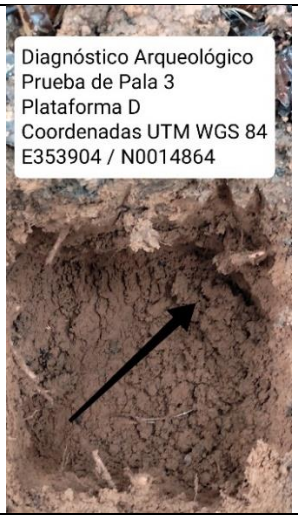
13.2.1.8. REGISTRO PRUEBAS DE PALAS REALIZADAS EN PLATAFORMA D.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
1	353970	0014809	291		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.17m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.33m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Asociación			Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		

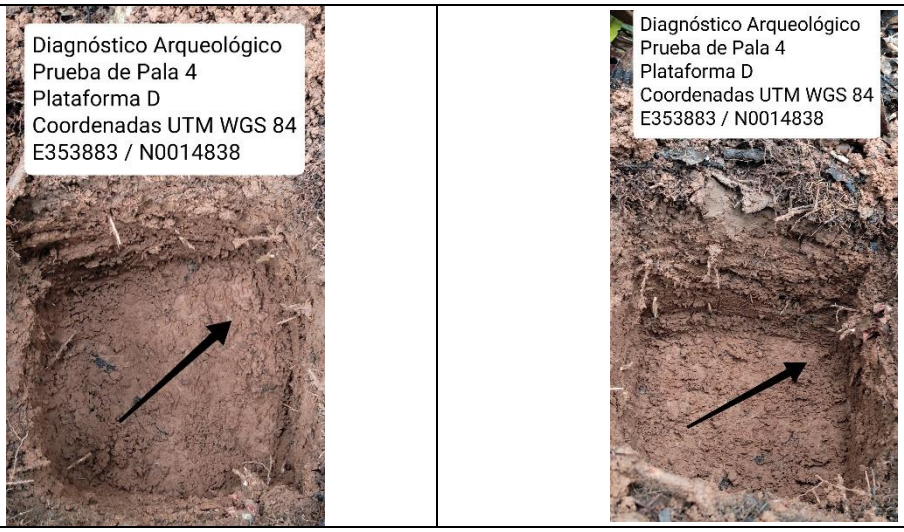
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
2	353935	0014841	296		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.19m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.31m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Asociación			Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		

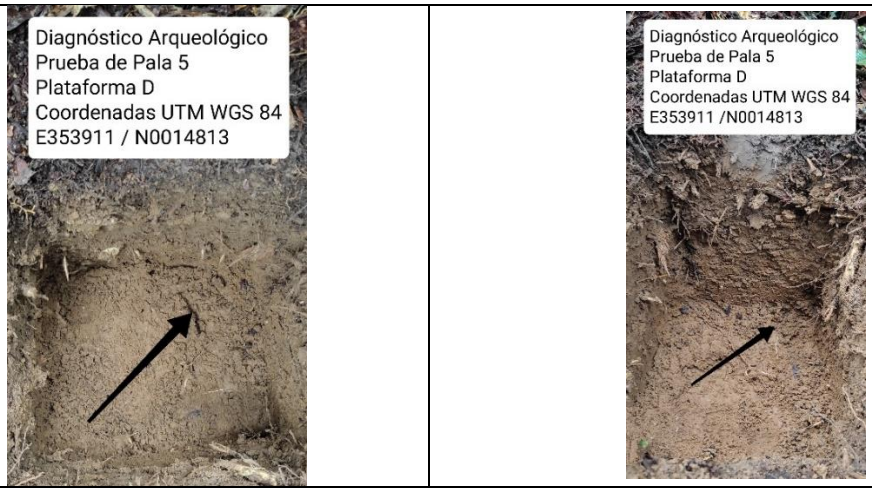
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
3	353904	0014864	298		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.12m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.38m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Asociación			Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		

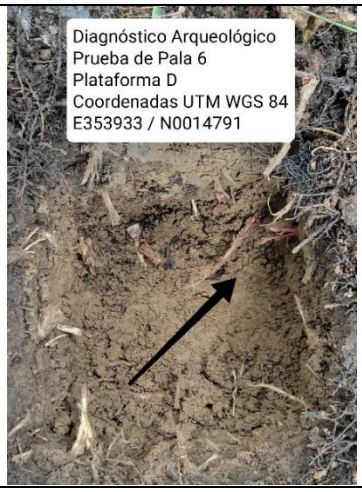
Fuente: Procapcon, 2022.

<table>
<tr><td rowspan="2">PRUEBA DE PALA</td><td colspan="2">Coordenada
Sistema UTM WGS 84-18S</td><td rowspan="2">ALTURA msnm</td><td rowspan="2">POSITIVA</td><td rowspan="2">NEGATIVA</td></tr>
<tr><td>ESTE</td><td>NORTE</td></tr>
<tr><td>4</td><td>353883</td><td>0014838</td><td>304</td><td></td><td>X</td></tr>
<tr><td colspan="6">FOTOGRAFÍA</td></tr>
<tr><td colspan="6"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="6">D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.18m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown
D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.32m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow</td></tr>
<tr><td colspan="3">Asociación</td><td colspan="3">Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1</td></tr>
</table>

Fuente: Procapcon, 2022.

<table>
<tr><td rowspan="2">PRUEBA DE PALA</td><td colspan="2">Coordenada
Sistema UTM WGS 84-18S</td><td rowspan="2">ALTURA msnm</td><td rowspan="2">POSITIVA</td><td rowspan="2">NEGATIVA</td></tr>
<tr><td>ESTE</td><td>NORTE</td></tr>
<tr><td>5</td><td>353911</td><td>0014813</td><td>292</td><td></td><td>X</td></tr>
<tr><td colspan="6">FOTOGRAFÍA</td></tr>
<tr><td colspan="6"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="6">D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.20m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown
D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.30m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow</td></tr>
<tr><td colspan="3">Asociación</td><td colspan="3">Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1</td></tr>
</table>

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
6	353933	0014791	293		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
7	353858	0014817	297		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.18m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.32m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Asociación			Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
8	353889	0014791	296		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Asociación			Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
9	353913	0014763	292		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.37m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Asociación			Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
10	353832	0014795	298		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.37m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Asociación			Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
11	353861	0014775	292		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.12m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.38m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Asociación			Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
12	353890	0014743	300		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Asociación			Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		

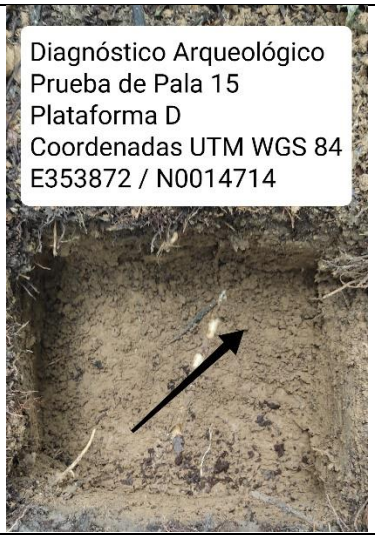
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
13	353810	0014771	298		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.35m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 dark brown					
Asociación			Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
14	353842	0014747	291		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.17m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.33m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Asociación			Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
15	353872	0014714	293		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Asociación			Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		

Fuente: Procapcon, 2022.

13.2.1.9. REGISTRO PRUEBAS DE PALAS REALIZADAS EN LA VÍA DE ACCESO A PLATAFORMA D.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
1	353829	0014716	285		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.37m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Asociación			Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
2	353761	0014617			X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.18m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.32m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Asociación			Ciudad de Quito		

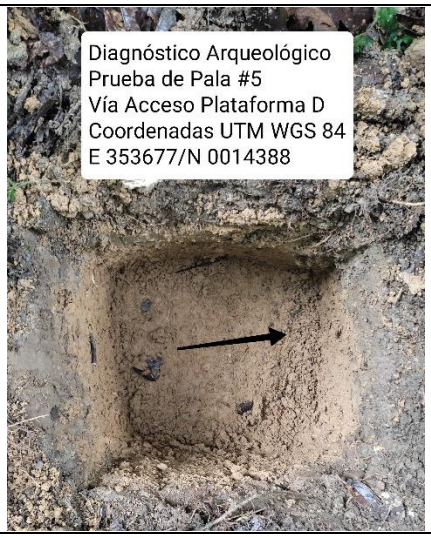
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
3	353777	0014572	283		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.10m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.40m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Asociación			Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
4	353693	0014542	285		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Asociación			Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
5	353677	0014388	281		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Asociación			Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
6	353672	0014308	266		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.18m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.32m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Asociación			Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		

Fuente: Procapcon, 2022.

<table>
<tr><td rowspan="2">PRUEBA DE PALA</td><td colspan="2">Coordenada
Sistema UTM WGS 84-18S</td><td rowspan="2">ALTURA msnm</td><td rowspan="2">POSITIVA</td><td rowspan="2">NEGATIVA</td></tr>
<tr><td>ESTE</td><td>NORTE</td></tr>
<tr><td>7</td><td>353699</td><td>0014275</td><td>259</td><td></td><td>X</td></tr>
<tr><td colspan="6">FOTOGRAFÍA</td></tr>
<tr><td colspan="6"> 

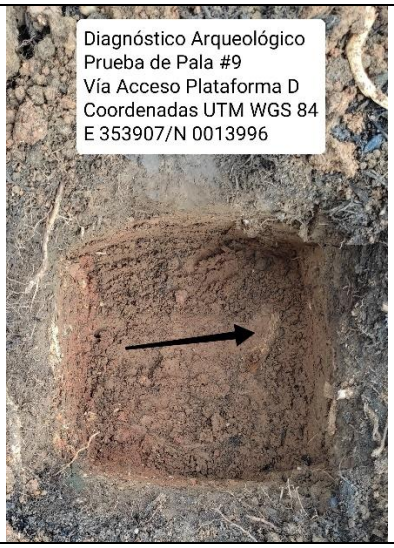

</td></tr>
<tr><td colspan="6">D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.19m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown
D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.31m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow</td></tr>
<tr><td colspan="3">Asociación</td><td colspan="3">Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1</td></tr>
</table>

Fuente: Procapcon, 2022.

<table>
<tr><td rowspan="2">PRUEBA DE PALA</td><td colspan="2">Coordenada
Sistema UTM WGS 84-18S</td><td rowspan="2">ALTURA msnm</td><td rowspan="2">POSITIVA</td><td rowspan="2">NEGATIVA</td></tr>
<tr><td>ESTE</td><td>NORTE</td></tr>
<tr><td>8</td><td>353815</td><td>0014133</td><td>289</td><td></td><td>X</td></tr>
<tr><td colspan="6">FOTOGRAFÍA</td></tr>
<tr><td colspan="6"> 


</td></tr>
<tr><td colspan="6">D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown
D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow</td></tr>
<tr><td colspan="3">Asociación</td><td colspan="3">Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1</td></tr>
</table>

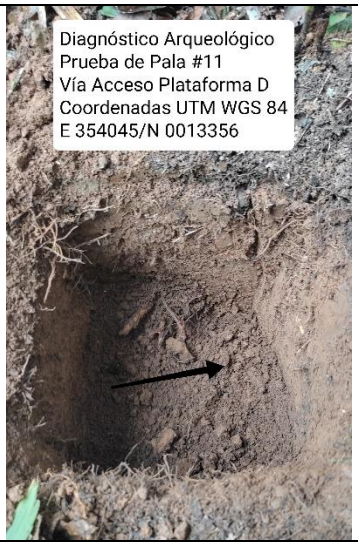
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
9	353907	0013996	282		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Asociación			Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
10	354033	0013590	289		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.18m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.32m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Asociación			Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
11	354045	0013356	292		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comunidad			La Calumeña		

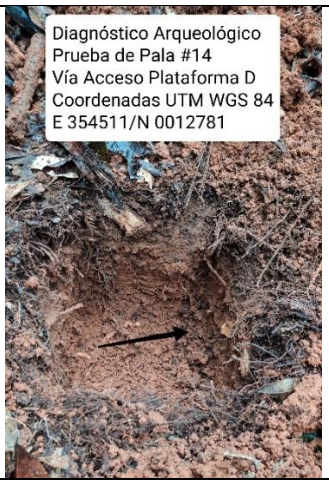
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
12	354080	0013290	300		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.12m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.38m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
13	354400	0013065	319		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
14	354511	0012781	310		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.19m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.31m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

13.2.1.10. REGISTRO PRUEBAS DE PALAS REALIZADAS EN PLATAFORMA E.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
1	352939	0011266	294		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
2	352971	0011266	299		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.17m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.33m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
3	353008	0011265	300		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comunidad			La Calumeña		

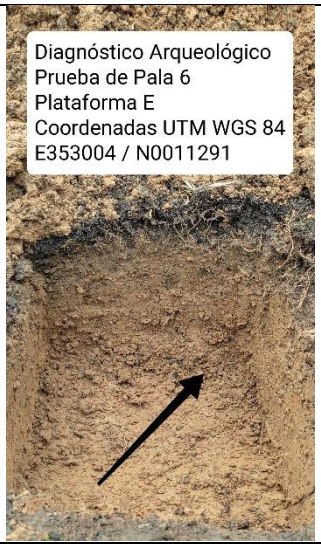
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
4	352937	0011290	299		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.17m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow w					
Comunidad			La Calumeña		

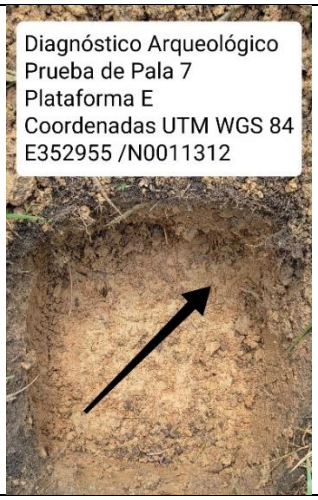
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
5	352969	0011291	301		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.17m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
6	353004	0011291	293		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
7	352955	0011312	301		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.17m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.33m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comunidad			La Calumeña		

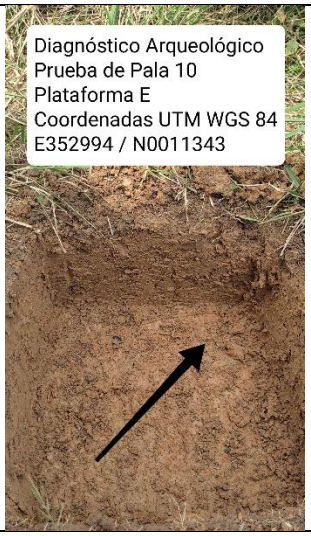
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
8	352984	0011310	292		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
9	352953	0011346	301		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.17m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.33m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
10	352994	0011343	300		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
11	352939	0011363	302		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
12	352970	0011361	300		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.18m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.32m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
13	353002	0011363	299		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.19m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.31m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
14	352938	0011390	301		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
15	352973	0011396	301		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
16	353007	0011386	298		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

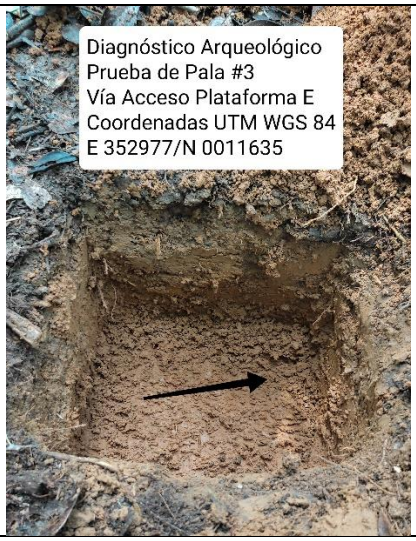
13.2.1.11. REGISTRO PRUEBAS DE PALAS REALIZADAS EN LA VÍA DE ACCESO A PLATAFORMA E.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
1	352975	0011424	301		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.35m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 dark brown					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
2	352977	0011514	300		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.17m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.33m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 dark brown					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
3	352917	0011635	306		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.12m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.38m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
4	352799	0011712	314		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.17m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Limo / Espesor: 0.33m/ Suelo compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 dark brown					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
5	352859	0011881	317		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
6	352846	0012011	315		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
7	352899	0012173	307		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comunidad			La Calumeña		

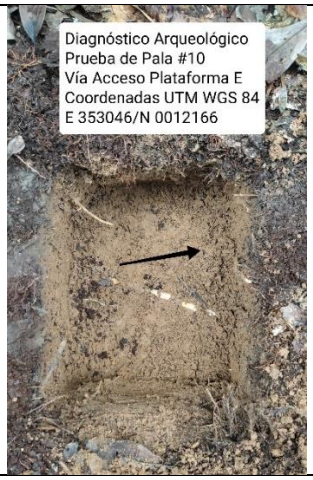
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
8	352900	0012254	319		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.12m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.38m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
9	352977	0012235	306		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.17m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.33m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
10	353046	0012166	314		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comunidad			La Calumeña		

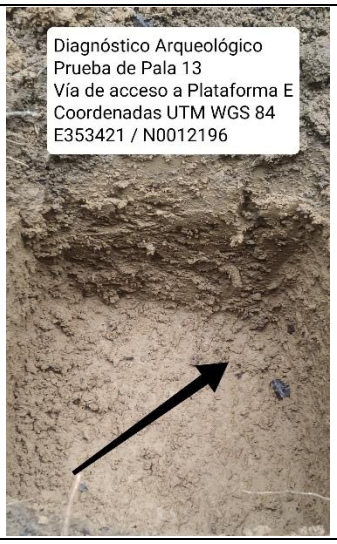
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
11	353151	0012176	317		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
12	353300	0012177	299		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.12m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.38m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
13	353421	0012196	312		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.12m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.38m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comunidad			La Calumeña		

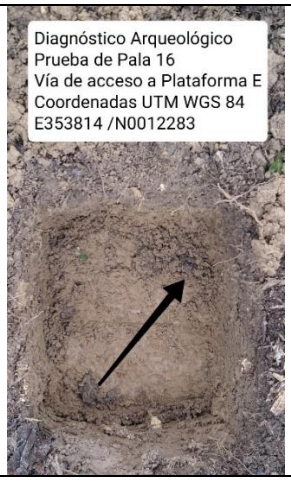
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
14	353529	0012200	301		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.17m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.33m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
15	353681	0012231	295		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
16	353814	0012283	298		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.11m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.39m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comunidad					

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
17	353962	0012406	297		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.11m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.39m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
18	354146	0012500	304		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.11m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.39m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
19	354264	0012567	304		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.11m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.39m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
20	354520	0012694	303		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.20m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.30m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
21	354577	0012739	301		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.11m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.39m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comunidad			La Calumeña		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
22	354723	0012690	303		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.11m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.39m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comunidad			Nueva Esperanza		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
23	354816	0012627	316		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.11m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.39m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comunidad			Nueva Esperanza		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
24	354963	0012543	289		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.11m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.39m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comunidad			Nueva Esperanza		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
25	355115	0012461	299		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.11m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.39m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comunidad			Nueva Esperanza		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
26	355273	0012387	319		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.11m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.39m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comunidad			Nueva Esperanza		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
27	355376	0012436	300		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.11m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.39m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comunidad			Nueva Esperanza		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
28	355494	0012504	313		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.11m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.39m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comunidad			Nueva Esperanza		

Fuente: Procapcon, 2022.

13.2.1.12. REGISTRO PRUEBAS DE PALAS REALIZADAS EN PLATAFORMA F.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
1	351632	0022858	260		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.37m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 Dark Brown					
Comuna			Tigre Playa		

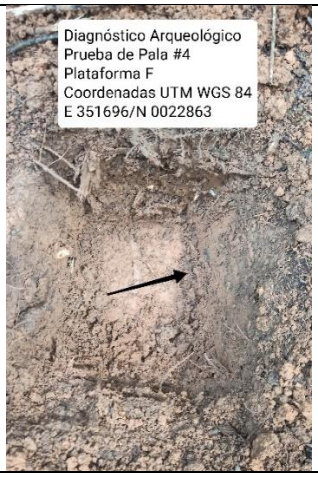
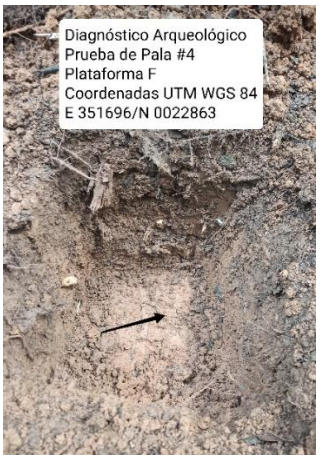
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
2	351656	0022858	259		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 Dark Brown					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
3	351676	0022869	261		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.17m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.33m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
4	351696	0022863	264		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
5	351720	0022864	262		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.37m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
6	351657	0022831	261		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.17m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.33m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

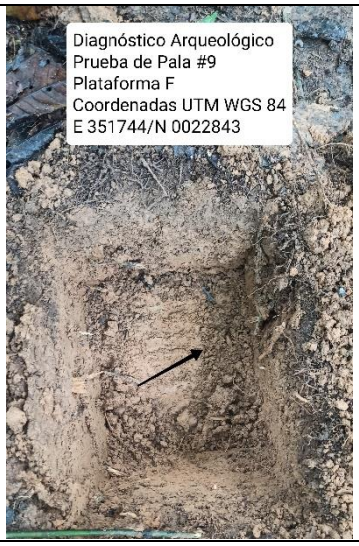
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
7	351685	0022838	267		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
8	351715	0022841	264		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
9	351744	0022843	257		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

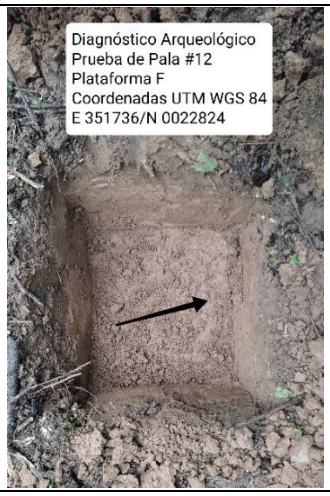
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
10	351673	0022814	259		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

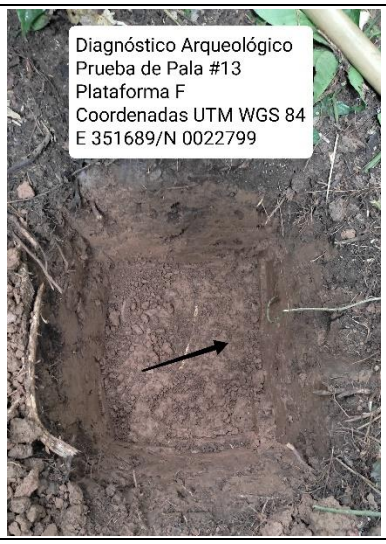
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
11	351704	0022820	265		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.37m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
12	351736	0022824	268		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
13	351689	0022799	260		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

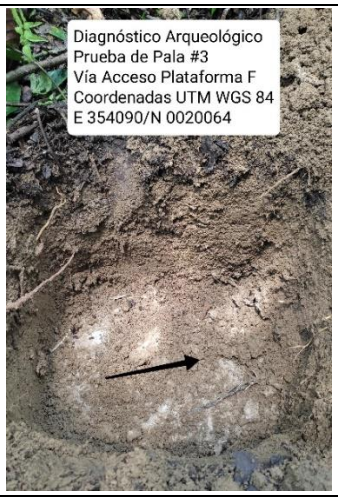
13.2.1.13. REGISTRO PRUEBAS DE PALAS REALIZADAS EN LA VÍA DE ACCESO A PLATAFORMA F.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
1	354088	0019265	255		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.12m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.38m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
2	354140	0019670	270		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comuna			Tigre Playa		

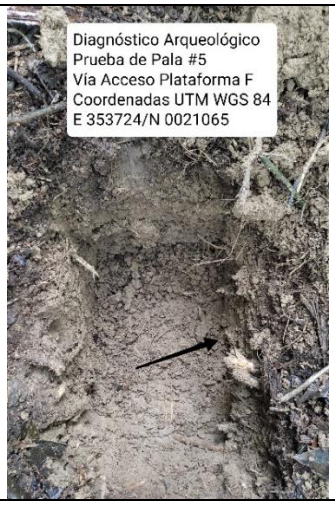
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
3	354090	0020064	255		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

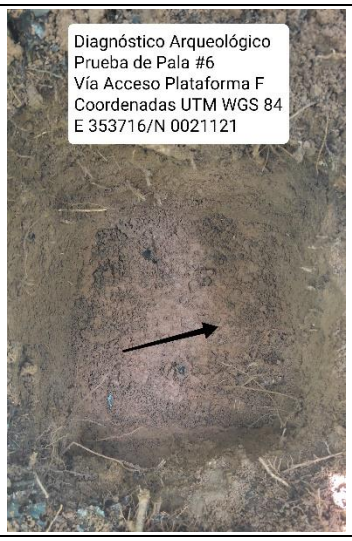
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
4	353863	0020540	248	X	
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comuna			Tigre Playa		

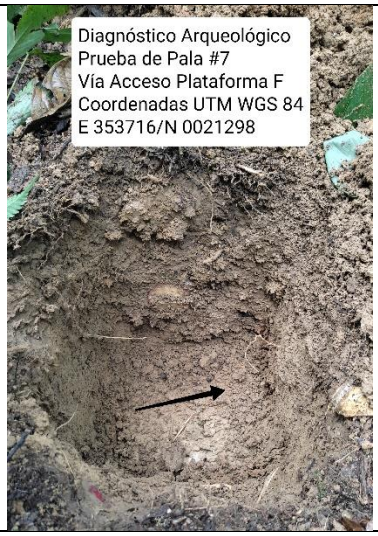
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
5	353724	0021065	260		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 Dark Brown					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
6	353716	0021121	252		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.12m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.38m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
7	353716	0021298	260		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 Dark Brown					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
8	353763	0021371	266		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 Dark Brown					
Comuna			Tigre Playa		

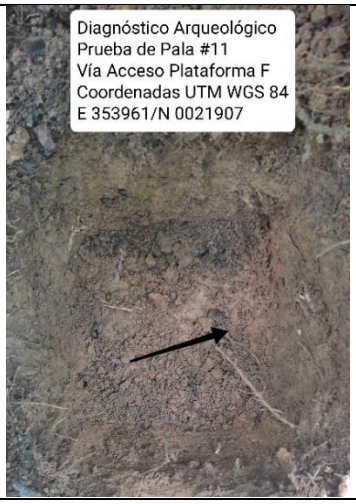
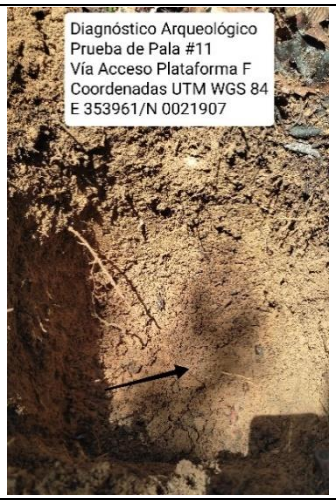
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
9	353829	0021483	279		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.17m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.33m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
10	353869	0021661	281		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.17m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.33m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

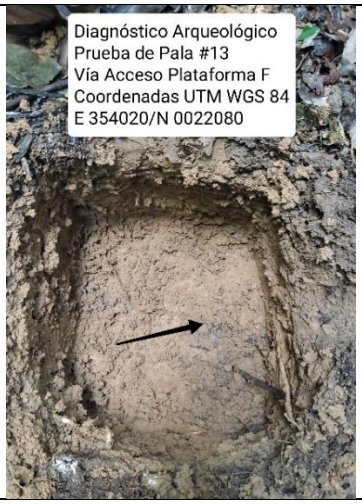
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
11	353961	0021907	278		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.37m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 2.5Y 8/6 Yellow					
Comuna			Tigre Playa		

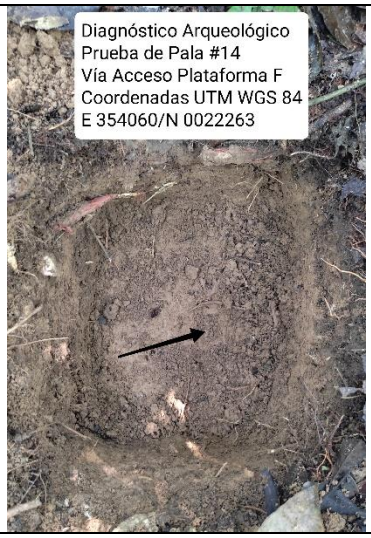
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
12	353978	0022015	242		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 Dark Brown					
Comuna			Tigre Playa		

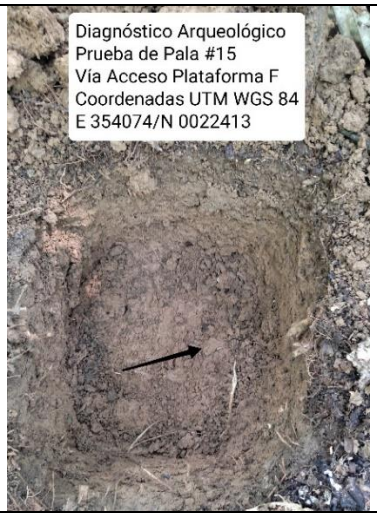
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
13	354020	0022080	268		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
14	354060	0022263	266		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 Dark Brown					
Comuna			Tigre Playa		

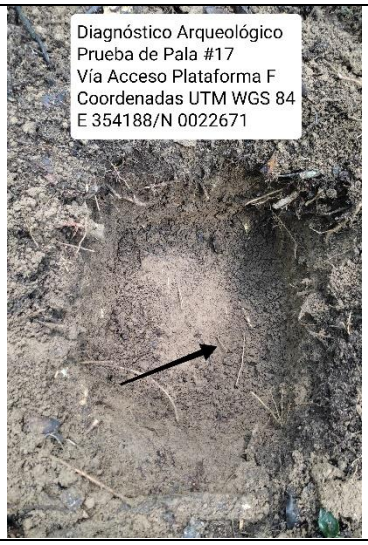
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
15	354074	0022413	249		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
16	354152	0022520	278		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.17m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.33m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
17	354188	0022671	269		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 Dark Brown					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
18	354257	0022831	282		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 Dark Brown					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
19	354390	0022881	262		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
20	354495	0022921	257		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.12m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.38m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

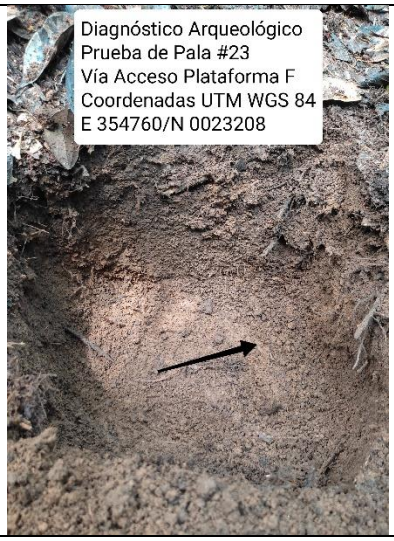
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
21	354673	0022921	267		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 Dark Brown					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

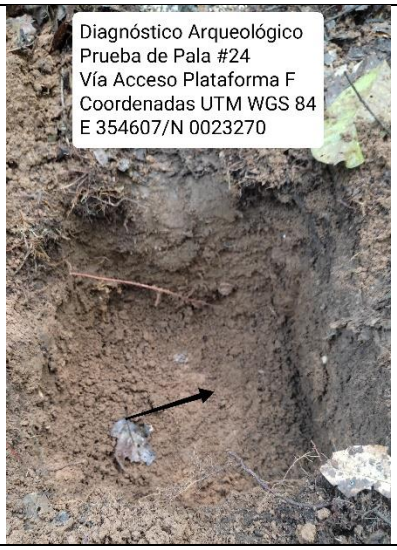
PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
22	354809	0023080	248		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
23	354760	0023208	255		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.37m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

<table>
<tr><td rowspan="2">PRUEBA DE PALA</td><td colspan="2">Coordenada
Sistema UTM WGS 84-18S</td><td rowspan="2">ALTURA msnm</td><td rowspan="2">POSITIVA</td><td rowspan="2">NEGATIVA</td></tr>
<tr><td>ESTE</td><td>NORTE</td></tr>
<tr><td>24</td><td>354607</td><td>0023270</td><td>260</td><td></td><td>X</td></tr>
<tr><td colspan="6">FOTOGRAFÍA</td></tr>
<tr><td colspan="6"> 

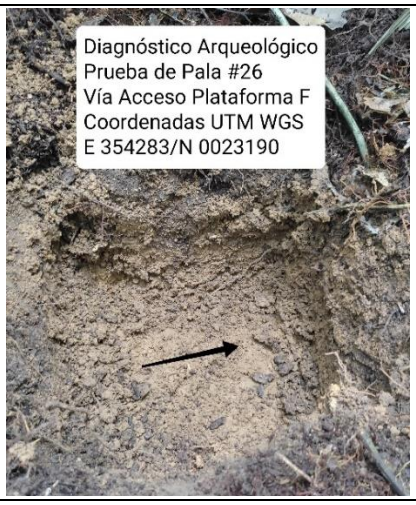

</td></tr>
<tr><td colspan="6">D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown
D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow</td></tr>
<tr><td colspan="3">Comuna</td><td colspan="3">Tigre Playa</td></tr>
</table>

Fuente: Procapcon, 2022.

<table>
<tr><td rowspan="2">PRUEBA DE PALA</td><td colspan="2">Coordenada
Sistema UTM WGS 84-18S</td><td rowspan="2">ALTURA msnm</td><td rowspan="2">POSITIVA</td><td rowspan="2">NEGATIVA</td></tr>
<tr><td>ESTE</td><td>NORTE</td></tr>
<tr><td>25</td><td>354456</td><td>0023370</td><td>265</td><td></td><td>X</td></tr>
<tr><td colspan="6">FOTOGRAFÍA</td></tr>
<tr><td colspan="6"> 


</td></tr>
<tr><td colspan="6">D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown
D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 Dark Brown</td></tr>
<tr><td colspan="3">Comuna</td><td colspan="3">Tigre Playa</td></tr>
</table>

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
26	354283	0023190	259		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
27	354107	0023183	262		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.37m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
28	353940	0023166	283		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 Dark Brown					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
29	353907	0023161	279		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
30	353765	0023159	269		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

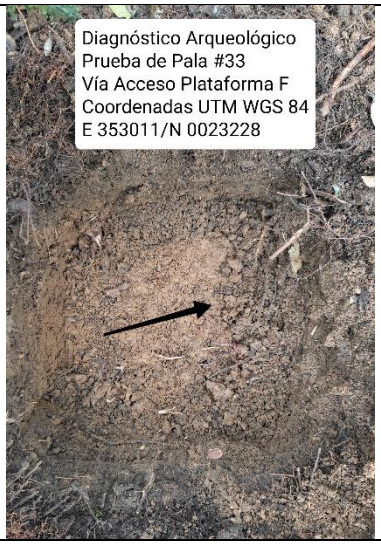
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
31	353698	0023191	249		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.37m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 Dark Brown					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
32	353535	0023215	241		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
33	353011	0023228	259		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.17m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.33m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
34	352924	0023222	263		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
35	352840	0023216	264		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

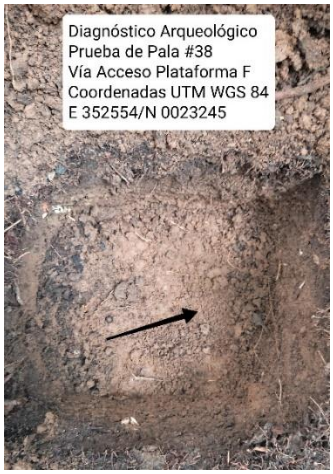
Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
36	352710	0023226	258		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.11m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.39m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
37	352675	0023243	253		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.37m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
38	352554	0023245	251		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
39	352496	0023234	267		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

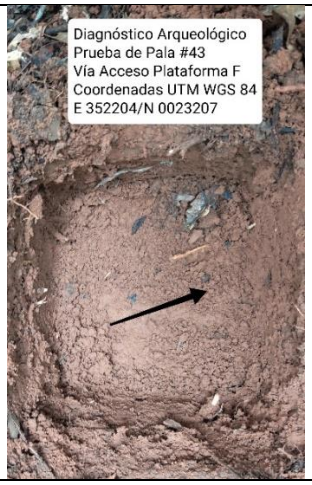
PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
40	352380	0023259	259		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
41	352344	0023213	263		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 3/3 Dark Brown					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
42	352268	0023207	261		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.17m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.33m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
43	352204	0023207	276		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.12m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.38m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
44	352158	0023142	277		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.14m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.36m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
45	352107	0023149	273		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.13m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.37m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
46	352059	0023056	246		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.12m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.38m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

PRUEBA DE PALA	Coordenada Sistema UTM WGS 84-18S		ALTURA msnm	POSITIVA	NEGATIVA
	ESTE	NORTE			
47	352043	0022982	265		X
FOTOGRAFÍA					
					
D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.15m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.35m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow					
Comuna			Tigre Playa		

Fuente: Procapcon, 2022.

<table>
<tr><td rowspan="2">PRUEBA DE PALA</td><td colspan="2">Coordenada
Sistema UTM WGS 84-18S</td><td rowspan="2">ALTURA msnm</td><td rowspan="2">POSITIVA</td><td rowspan="2">NEGATIVA</td></tr>
<tr><td>ESTE</td><td>NORTE</td></tr>
<tr><td>48</td><td>351850</td><td>0022903</td><td>264</td><td></td><td>X</td></tr>
<tr><td colspan="6">FOTOGRAFÍA</td></tr>
<tr><td colspan="6"> 


</td></tr>
<tr><td colspan="6">D-0; Capa Húmica / Espesor: 0.16m/ Suelo suelto/ Munsell Soil Color: 7.5YR 4/3 brown
D-1; Capa Arcilla / Espesor: 0.34m/ Suelo semi-compacto/Plasticidad: Media/ Munsell Soil Color: 7.5YR 8/6 reddish yellow</td></tr>
<tr><td colspan="3">Comuna</td><td colspan="3">Tigre Playa</td></tr>
</table>

Fuente: Procapcon, 2022.

13.2.2. Resumen de resultados

Tabla 393. Coordenadas de los muestreos en la Plataforma A

Prueba/Pala	Coordenadas WGS84-18S		Altura	Sector	Diagnostico	
	Este	Norte			Positivo	Negativo
1	357637	10026295	255	Comuna Singue (Espíritu Noteno)		X
2	357616	10026314	251	Comuna Singue (Espíritu Noteno)		X
3	357591	10026335	238	Comuna Singue (Espíritu Noteno)		X
4	357563	10026359	245	Comuna Singue (Espíritu Noteno)		X
5	357537	10026331	246	Comuna Singue (Espíritu Noteno)		X
6	357564	10026306	256	Comuna Singue (Espíritu Noteno)		X
7	357585	10026284	247	Comuna Singue (Espíritu Noteno)		X
8	357610	10026263	246	Comuna Singue (Espíritu Noteno)		X
9	357509	10026296	256	Comuna Singue (Espíritu Noteno)		X
10	357538	10026281	247	Comuna Singue (Espíritu Noteno)		X
11	357562	10026259	248	Comuna Singue (Espíritu Noteno)		X
12	357584	10026235	253	Comuna Singue (Espíritu Noteno)		X
13	357476	10026268	244	Comuna Singue (Espíritu Noteno)		X
14	357500	10026265	244	Comuna Singue (Espíritu Noteno)		X

15	357523	10026244	253	Comuna Singue (Espíritu Noteno)		X
16	357545	10026224	241	Comuna Singue (Espíritu Noteno)		X
17	357548	10026197	250	Comuna Singue (Espíritu Noteno)		X

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 394. Coordenadas del acceso a Plataforma A

Prueba/Pala	Coordenadas WGS84-18S		Altura	Sector	Diagnostico	
	Este	Norte			Positivo	Negativo
1	357515	10026226	245	Comunidad Kichwa Espíritu Noteno		X
2	357499	10026199	243	Comunidad Kichwa Espíritu Noteno		X
3	357487	10026176	244	Comunidad Kichwa Espíritu Noteno		X
4	357466	10026159	237	Comunidad Kichwa Espíritu Noteno		X
5	357454	10026134	247	Comunidad Kichwa Espíritu Noteno		X
6	357415	10026086	241	Comunidad Kichwa Espíritu Noteno		X
7	357399	10026058	238	Comunidad Kichwa Espíritu Noteno		X
8	357384	10026037	246	Comunidad Kichwa Espíritu Noteno		X
9	357359	10026003	249	Comunidad Kichwa Espíritu Noteno		X

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 395. Sondeo arqueológico en la Plataforma A

Sondeo	Coordenadas UTM		Altura	Sector	Diagnostico	
	Este	Norte			Positivo	Negativo
1	357431	10026109	231	Comunidad Kichwa Espíritu Noteno		X

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 396. Coordenadas Plataforma B.

Prueba/Pala	Coordenadas WGS84-18S		Altura	Sector	Diagnostico	
	Este	Norte			Positivo	Negativo
1	355055	10023418	283	Comuna Tigre Playa		X
2	355050	10023394	298	Comuna Tigre Playa		X
3	355026	10023386	284	Comuna Tigre Playa		X
4	355010	10023361	285	Comuna Tigre Playa		X
5	355073	10023357	277	Comuna Tigre Playa		X
6	355088	10023366	279	Comuna Tigre Playa		X
7	355097	10023337	282	Comuna Tigre Playa		X
8	355104	10023346	278	Comuna Tigre Playa		X
9	355116	10023323	276	Comuna Tigre Playa		X
10	355091	10023271	284	Comuna Tigre Playa		X
11	355111	10023291	279	Comuna Tigre Playa		X
12	355133	10023312	282	Comuna Tigre Playa		X
13	355152	10023327	284	Comuna Tigre Playa		X

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 397. Coordenadas acceso a Plataforma B

Prueba/Pala	Coordenadas WGS84-18S		Altura	Sector	Diagnostico	
	Este	Norte			Positivo	Negativo
1	355722	10022621	263	Comuna Tigre Playa		X
2	355501	10022622	269	Comuna Tigre Playa		X

3	355296	10022651	265	Comuna Tigre Playa		X
4	355137	10022767	271	Comuna Tigre Playa		X
5	354990	10022908	268	Comuna Tigre Playa		X
6	354842	10022980	270	Comuna Tigre Playa		X
7	354811	10023160	266	Comuna Tigre Playa		X
8	354939	10023226	272	Comuna Tigre Playa		X
9	355062	10023281	270	Comuna Tigre Playa		X

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 398. Coordenadas de la Plataforma C.

Prueba/Pala	Coordenadas WGS84-18S		Altura	Sector	Diagnostico	
	Este	Norte			Positivo	Negativo
1	354197	10019156	357	Precooperativa Alma Lojana		X
2	354227	10019179	260	Precooperativa Alma Lojana		X
3	354259	10019205	269	Precooperativa Alma Lojana		X
4	354280	10019171	257	Precooperativa Alma Lojana	X	
5	354259	10019149	266	Precooperativa Alma Lojana		X
6	354230	10019129	276	Precooperativa Alma Lojana		X
7	354308	10019144	260	Precooperativa Alma Lojana		X
8	354283	10019125	263	Precooperativa Alma Lojana		X
9	354258	10019104	258	Precooperativa Alma Lojana		X
10	354336	10019118	270	Precooperativa Alma Lojana		X
11	354310	10019094	263	Precooperativa Alma Lojana		X
12	354292	10019076	266	Precooperativa Alma Lojana		X

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 399. Coordenadas vía de acceso a Plataforma C

Prueba/Pala	Coordenadas WGS84-18S		Altura	Sector	Diagnostico	
	Este	Norte			Positivo	Negativo
1	353836	10014627	265	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
2	353981	10014723	281	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
3	354022	10014864	270	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
4	354201	10014925	269	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
5	354320	10015033	279	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
6	354390	10015220	282	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
7	354444	10015417	277	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
8	354383	10015626	267	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
9	354293	10015850	273	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
10	354316	10016214	278	Precooperativa Alma Lojana		X
11	354439	10016449	284	Precooperativa Alma Lojana		X
12	354560	10016705	271	Precooperativa Alma Lojana		X
13	354507	10016857	285	Precooperativa Alma Lojana		X
14	354465	10016864	271	Precooperativa Alma Lojana		X
15	354382	10016866	275	Precooperativa Alma Lojana		X

16	354274	10016883	279	Precooperativa Alma Lojana		X
17	354200	10016908	280	Precooperativa Alma Lojana		X
18	354148	10016978	262	Precooperativa Alma Lojana		X
19	354098	10017037	267	Precooperativa Alma Lojana		X
20	354049	10017126	280	Precooperativa Alma Lojana		X
21	353893	10017200	249	Precooperativa Alma Lojana		X
22	353738	10017157	240	Precooperativa Alma Lojana		X
23	353693	10017163	257	Precooperativa Alma Lojana		X
24	353674	10017282	257	Precooperativa Alma Lojana		X
25	353653	10017346	253	Precooperativa Alma Lojana		X
26	353687	10017403	256	Precooperativa Alma Lojana		X
27	353684	10017512	244	Precooperativa Alma Lojana		X
28	353687	10017643	247	Precooperativa Alma Lojana		X
29	353844	10018415	245	Precooperativa Alma Lojana		X
30	353764	10018571	248	Precooperativa Alma Lojana		X
31	353777	10018668	244	Precooperativa Alma Lojana		X
32	353805	10018729	247	Precooperativa Alma Lojana		X
33	353881	10018786	250	Precooperativa Alma Lojana		X
34	353985	10018831	248	Precooperativa Alma Lojana		X
35	354058	10018884	244	Precooperativa Alma Lojana		X
36	354105	10018915	250	Precooperativa Alma Lojana		X
37	354080	10018958	243	Precooperativa Alma Lojana		X
38	354087	10018982	246	Precooperativa Alma Lojana		X
39	354151	10019027	245	Precooperativa Alma Lojana		X
40	354230	10019094	247	Precooperativa Alma Lojana		X

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 400. Coordenadas Plataforma D.

Prueba/Pala	Coordenadas WGS84-18S		Altura	Sector	Diagnostico	
	Este	Norte			Positivo	Negativo
1	353970	10014809	291	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
2	353935	10014841	296	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X

3	353904	10014864	298	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
4	353883	10014838	304	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
5	353911	10014813	292	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
6	353933	10014791	293	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
7	353858	10014817	297	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
8	353889	10014791	296	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
9	353913	10014763	292	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
10	353832	10014795	298	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
11	353861	10014775	292	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
12	353890	10014743	300	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
13	353810	10014771	298	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
14	353842	10014747	291	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
15	353872	10014714	293	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 401. Coordenadas acceso a Plataforma D

Prueba/Pala	Coordenadas WGS84-18S		Altura	Sector	Diagnostico	
	Este	Norte			Positivo	Negativo
1	353829	10014716	285	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
2	353761	10014617	279	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
3	353777	10014572	283	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
4	353693	10014542	285	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
5	353677	10014388	281	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
6	353672	10014308	266	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
7	353699	10014275	259	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
8	353815	10014133	289	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
9	353907	10013996	282	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
10	354033	10013590	289	Asociación de Producción Agropecuaria Ciudad de Quito Singue 1		X
11	354045	10013356	292	Comunidad La Calumeña		X
12	354080	10013290	300	Comunidad La Calumeña		X
13	354400	10013065	319	Comunidad La Calumeña		X
14	354511	10012781	310	Comunidad La Calumeña		X

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 402. Coordenadas Plataforma E.

Prueba/Pala	Coordenadas WGS84-18S		Altura	Sector	Diagnostico	
	Este	Norte			Positivo	Negativo
1	352939	10011266	294	Comunidad La Calumeña		X
2	352971	10011266	299	Comunidad La Calumeña		X
3	353008	10011265	300	Comunidad La Calumeña		X
4	352937	10011290	299	Comunidad La Calumeña		X
5	352969	10011291	301	Comunidad La Calumeña		X
6	353004	10011291	293	Comunidad La Calumeña		X
7	352955	10011312	301	Comunidad La Calumeña		X
8	352984	10011310	292	Comunidad La Calumeña		X
9	352953	10011346	301	Comunidad La Calumeña		X
10	352994	10011343	300	Comunidad La Calumeña		X
11	352939	10011363	302	Comunidad La Calumeña		X
12	352970	10011361	300	Comunidad La Calumeña		X
13	353002	10011363	299	Comunidad La Calumeña		X
14	352938	10011390	301	Comunidad La Calumeña		X
15	352973	10011396	301	Comunidad La Calumeña		X
16	353007	10011386	298	Comunidad La Calumeña		X

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 403. Coordenadas del acceso a Plataforma E

Prueba/Pala	Coordenadas WGS84-18S		Altura	Sector	Diagnostico	
	Este	Norte			Positivo	Negativo
1	352975	10011424	301	Comunidad La Calumeña		X
2	352977	10011514	300	Comunidad La Calumeña		X
3	352917	10011635	306	Comunidad La Calumeña		X
4	352799	10011712	314	Comunidad La Calumeña		X
5	352859	10011881	317	Comunidad La Calumeña		X
6	352846	10012011	315	Comunidad La Calumeña		X
7	352899	10012173	307	Comunidad La Calumeña		X
8	352900	10012254	319	Comunidad La Calumeña		X
9	352977	10012235	306	Comunidad La Calumeña		X
10	353046	10012166	314	Comunidad La Calumeña		X
11	353151	10012176	317	Comunidad La Calumeña		X
12	353300	10012177	299	Comunidad La Calumeña		X
13	353421	10012196	312	Comunidad La Calumeña		X
14	353529	10012200	301	Comunidad La Calumeña		X
15	353681	10012231	295	Comunidad La Calumeña		X
16	353814	10012283	298	Comunidad La Calumeña		X
17	353962	10012406	297	Comunidad La Calumeña		X
18	354146	10012500	304	Comunidad La Calumeña		X
19	354264	10012567	304	Comunidad La Calumeña		X
20	354520	10012694	303	Comunidad La Calumeña		X
21	354577	10012739	301	Comunidad La Calumeña		X
22	354723	10012690	303	Comunidad Nueva Esperanza		X
23	354816	10012627	316	Comunidad Nueva Esperanza		X
24	354963	10012543	289	Comunidad Nueva Esperanza		X
25	355115	10012461	299	Comunidad Nueva Esperanza		X
26	355273	10012387	319	Comunidad Nueva Esperanza		X
27	355376	10012436	300	Comunidad Nueva Esperanza		X
28	355494	10012504	313	Comunidad Nueva Esperanza		X

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 404. Coordenadas Plataforma F.

Prueba/Pala	Coordenadas WGS84-18S		Altura	Sector	Diagnostico	
	Este	Norte			Positivo	Negativo
1	351632	10022858	260	Comuna Tigre Playa		X
2	351656	10022858	259	Comuna Tigre Playa		X
3	351676	10022869	261	Comuna Tigre Playa		X

4	351696	10022863	264	Comuna Tigre Playa		X
5	351720	10022864	262	Comuna Tigre Playa		X
6	351657	10022831	261	Comuna Tigre Playa		X
7	351685	10022838	267	Comuna Tigre Playa		X
8	351715	10022841	264	Comuna Tigre Playa		X
9	351744	10022843	257	Comuna Tigre Playa		X
10	351673	10022814	259	Comuna Tigre Playa		X
11	351704	10022820	265	Comuna Tigre Playa		X
12	351736	10022824	268	Comuna Tigre Playa		X
13	351689	10022799	260	Comuna Tigre Playa		X

Fuente: Procapcon, 2022.

Tabla 405. Coordenadas del acceso a Plataforma F

Prueba/Pala	Coordenadas WGS84-18S		Altura	Sector	Diagnostico	
	Este	Norte			Positivo	Negativo
1	354088	10019265	255	Comuna Tigre Playa		X
2	354140	10019670	270	Comuna Tigre Playa		X
3	354090	10020064	255	Comuna Tigre Playa		X
4	353863	10020540	248	Comuna Tigre Playa		X
5	353724	10021065	260	Comuna Tigre Playa		X
6	353716	10021121	252	Comuna Tigre Playa		X
7	353716	10021298	260	Comuna Tigre Playa		X
8	353763	10021371	266	Comuna Tigre Playa		X
9	353829	10021483	279	Comuna Tigre Playa		X
10	353869	10021661	281	Comuna Tigre Playa		X
11	353961	10021907	278	Comuna Tigre Playa		X
12	353978	10022015	242	Comuna Tigre Playa		X
13	354020	10022080	268	Comuna Tigre Playa		X
14	354060	10022263	266	Comuna Tigre Playa		X
15	354074	10022413	249	Comuna Tigre Playa		X
16	354152	10022520	278	Comuna Tigre Playa		X
17	354188	10022671	269	Comuna Tigre Playa		X
18	354257	10022831	282	Comuna Tigre Playa		X
19	354390	10022881	262	Comuna Tigre Playa		X
20	354495	10022921	257	Comuna Tigre Playa		X
21	354673	10022921	267	Comuna Tigre Playa		X
22	354809	10023080	248	Comuna Tigre Playa		X
23	354760	10023208	255	Comuna Tigre Playa		X
24	354607	10023270	260	Comuna Tigre Playa		X
25	354456	10023370	265	Comuna Tigre Playa		X
26	354283	10023190	259	Comuna Tigre Playa		X
27	354107	10023183	262	Comuna Tigre Playa		X
28	353940	10023166	283	Comuna Tigre Playa		X
29	353907	10023161	279	Comuna Tigre Playa		X
30	353765	10023159	269	Comuna Tigre Playa		X
31	353698	10023191	249	Comuna Tigre Playa		X
32	353535	10023215	241	Comuna Tigre Playa		X
33	353011	10023228	259	Comuna Tigre Playa		X
34	352924	10023222	263	Comuna Tigre Playa		X
35	352840	10023216	264	Comuna Tigre Playa		X
36	352710	10023226	258	Comuna Tigre Playa		X
37	352675	10023243	253	Comuna Tigre Playa		X
38	352554	10023245	251	Comuna Tigre Playa		X
39	352496	10023234	267	Comuna Tigre Playa		X
40	352380	10023259	259	Comuna Tigre Playa		X
41	352344	10023213	263	Comuna Tigre Playa		X
42	352268	10023207	261	Comuna Tigre Playa		X
43	352204	10023207	276	Comuna Tigre Playa		X
44	352158	10023142	277	Comuna Tigre Playa		X
45	352107	10023149	273	Comuna Tigre Playa		X
46	352059	10023056	246	Comuna Tigre Playa		X

47	352043	10022982	265	Comuna Tigre Playa		X
48	351850	10022903	264	Comuna Tigre Playa		X

Fuente: Procapcon, 2022.

13.2.3. Estratigrafía del suelo

Los depósitos observados en la plataforma y su vía de acceso presentaron características homogéneas, las cuales se mencionan a continuación.

13.2.3.1. PLATAFORMA A

Depósito 0: Capa húmica, suelo suelto de color 7.5YR 4/3 brown. Abundantes raíces de distintos tamaños.
Depósito 1: Suelo Limoso; textura compacta, plasticidad media, de color 7.5YR 3/3 Dark Brown.
Deposito 2: Suelo arcilloso; textura semi compacta, plasticidad media, de color 7.5 YR 8/6 Reddish Yellow
Deposito 3: Suelo limo-arenoso; textura semi compacta, plasticidad media de color 5YR 5/1 Gray

13.2.3.2. PLATAFORMA B

Depósito 0: Capa húmica, suelo suelto de color 7.5YR 4/3 brown. Abundantes raíces de distintos tamaños.
Deposito 1: Suelo arcilloso; textura semi compacta, plasticidad media, de color 7.5 YR 8/6 Reddish Yellow
Deposito 2: Suelo Limo – arcilloso; textura semi compacta, plasticidad media, de color 2.5Y 8/6 Yellow

13.2.3.3. PLATAFORMA C

Depósito 0: Capa húmica, suelo suelto de color 7.5YR 4/3 brown. Abundantes raíces de distintos tamaños.
Deposito 1: Suelo arcilloso; textura semi compacta, plasticidad media, de color 7.5 YR 8/6 Reddish Yellow
Deposito 2: Suelo Limo – arcilloso; textura semi compacta, plasticidad media, de color 2.5Y 8/6 Yellow

13.2.3.4. PLATAFORMA D

Depósito 0: Capa húmica, suelo suelto de color 7.5YR 4/3 brown. Abundantes raíces de distintos tamaños.
Deposito 1: Suelo arcilloso; textura semi compacta, plasticidad media, de color 7.5 YR 8/6 Reddish Yellow
Deposito 2: Suelo Limo – arcilloso; textura semi compacta, plasticidad media, de color 2.5Y 8/6 Yellow

13.2.3.5. PLATAFORMA E

Depósito 0: Capa húmica, suelo suelto de color 7.5YR 4/3 brown. Abundantes raíces de distintos tamaños.
Deposito 1: Suelo Limo – arcilloso; textura semi compacta, plasticidad media, de color 2.5Y 8/6 Yellow
Deposito 1: Suelo arcilloso; textura semi compacta, plasticidad media, de color 7.5 YR 8/6 Reddish Yellow

13.2.3.6. PLATAFORMA F

Depósito 0: Capa húmica, suelo suelto de color 7.5YR 4/3 brown. Abundantes raíces de distintos tamaños.
Depósito 1: Suelo Limoso; textura compacta, plasticidad media, de color 7.5YR 3/3 Dark Brown.
Deposito 2: Suelo arcilloso; textura semi compacta, plasticidad media, de color 7.5 YR 8/6 Reddish Yellow

13.2.4. Descripción del desarrollo del trabajo de laboratorio y datos recuperados.

La etapa de laboratorio corresponde a la segunda etapa del proyecto, durante la cual se realizará el análisis sistemático de la información y material cultural obtenido en el campo.

El uso de la cerámica como elemento diagnostico generalmente constituye un indicador en la designación de fases culturales y la elaboración de referencias temporales, aunque esta no siempre nos permite explicar los procesos históricos de pueblos con culturas distintas, es decir, la cerámica como parte de la cultura es una manifestación particular que corresponde a un fragmento de la sociedad, dada en condiciones específicas en la búsqueda de soluciones generales de su desarrollo histórico. Es uno de los elementos informativos más comunes de un sitio arqueológico, que proporciona datos sobre las prácticas domésticas antiguas –culinaria, de almacenaje de alimentos, etc.- y su función -utilitaria, comercio, ritual, etc.-, a través de las evidencias de bordes, cuerpos, bases, figurinas, torteros, entre otros, evidencias denominadas diagnósticas (Aguilera M., 2016) (Aguilera M., 2014) (Aguilera M., 2018).

Con las evidencias culturales recuperadas, se procedió a:

- Se lavó y etiquetó el material arqueológico
- Se trató de reconstruir formas o artefactos que seas posibles
- Se clasificó las evidencias: en material diagnóstico y no diagnóstico
- Se realizó el inventario general del material cerámico, lítico y otro recuperado.
- Se elaboró dibujos del material diagnóstico
- Analizó el material considerado como diagnóstico (elaboración de una ficha por fragmento o pieza reconstruida o completa).

Foto 271. Evidencia fotográfica de cerámica recuperada





Fuente: Procapcon, 2022.

El análisis se realizó considerando los siguientes criterios:

Morfológicos: se refiere a las características de forma y dimensiones que presenta una pieza.

Tecnológicos: es la observación de huellas de la elaboración del artefacto, para inferir en el proceso de trabajo y las técnicas que constituyen niveles de trabajo más complejo.

Funcionales: este criterio responde a la utilidad del artefacto para los grupos sociales pretéritos. Esto se puede inferir mediante las huellas de uso como evidencias directas de su función.

Densidad de material arqueológico y/o paleontológico en el área.

Densidad (numero) de sitios arqueológicos y/o paleontológicos registrados.

Presencia o ausencia de rasgos arquitectónicos en el área.

Complejidad estratigráfica de los sitios según cateos y cortes naturales en los sitios y "no sitios" (número de depósitos existentes).

Potencial arqueológico y/o paleontológico en el área, en función de la presencia o número de investigaciones realizadas en el área.

Este análisis de las evidencias culturales identificadas o rescatadas durante la prospección arqueológica tiene como objetivo inmediato el reconocimiento cualitativo y cuantitativo de los conjuntos culturales, a través de un proceso meticuloso de ordenación y clasificación.

Entre los criterios teóricos que destacan tenemos: La Arqueología social, como el método que nos permite medir los procesos de producción de los restos culturales, así como también permiten la obtención de su sistema de comportamiento y la descripción de los materiales que pasaron a través de un sistema cultural (Lumbreras, 1984:58).

Se entiende a la sociedad como una totalidad concreta, como "sector tematizado de la realidad" (Kosik; 1986:56), en su devenir, en su realidad pretérita (lo real transcurrido) es concebible como proceso histórico en tanto es pensada como una sucesión de totalidades (Kosik;1986:56).

Un sitio arqueológico es definido como un lugar o espacio que presenta un conjunto de evidencias materiales u objetos, cuya disposición y organización es producto de una actividad humana la mismas que puede ser diversificada (Schiffer;1972).

De tal manera, para el caso de la presente investigación se propone aportar con nuevos datos arqueológicos al proceso de inferencias reportados por otras investigaciones cercanas al sector de estudio, a partir de la descripción de los conjuntos culturales que se pueda definir, con el ánimo de diagnosticar los posibles sitios arqueológicos y sus modos de vida ya que el nivel de conocimiento arqueológico del sector es aún limitado.

13.2.5. Análisis crítico de los resultados obtenidos.

La prospección arqueológica evidencia cada vez más con mayor claridad como un eje fundamental de la investigación y la gestión arqueológica. Por lo cual, el planteamiento teórico precisa de aplicaciones prácticas que atribuyan las mejores soluciones posibles en términos de calidad y economía de tiempo y recursos.

El método empleado en este trabajo ha cubierto estos objetivos, proporcionando un procedimiento de prospección que permite reconocer las evidencias arqueológicas desde el punto de vista del Reconocimiento Arqueológico Controlado (RAC).

Se realizaron 234 pruebas de palas y 1 cateos dando un total de 235 pruebas de palas.

Cabe resaltar que en la Plataforma C (Prueba de Pala #4) da como resultado positivo ante la presencia de material arqueológico (cerámica diagnóstica y no diagnostica).

La presencia de material arqueológico (cerámica) se lo realizó en la esquina Noreste de la Plataforma C mediante la prueba de pala #4 (nivel 0,35m), para verificar que estamos ante la presencia de un sitio arqueológico se realizaron 3 pruebas de palas en dirección Este, las cuales dan como resultado positivo ante la presencia de material arqueológico.

El terreno se presenta en una elevación con laderas, por lo cual se procedió a realizar un polígono (área de sensibilidad arqueológica), para tener una mejor geo referencia.

En lo que corresponde a los accesos se realizaron las pruebas de pala en el eje de los accesos (5m de ancho), a intervalos de 100 y 200m, de acuerdo con la irregularidad del terreno su morfología se presenta en laderas. Por tal motivo cabe mencionar que se obvio la excavación de pruebas de palas en lugares de pendientes, declives y zonas pantanosas.

13.3. CONCLUSIONES MEDIO CULTURAL

Pese a que se han efectuado diferentes investigaciones en el marco de la arqueología preventiva, para las áreas de las parroquias Palma Roja - Sansahuari - Pacayacu, cantones Putumayo - Lago Agrio, provincia de Sucumbíos, es necesario ahondar más en temas de asentamiento de algún grupo humano aborigen en el pasado.

Se presentan los resultados de la prospección arqueológica en donde en donde las correspondientes Plataformas A y su acceso; Plataformas B y su acceso; acceso a plataforma C; Plataformas D y su acceso; Plataformas E y su acceso; Plataformas F y su acceso; dan como resultado negativo ante la presencia de material arqueológico.

Cabe recalcar que donde se pretende realizar la construcción de la Plataforma C, en la esquina Noreste, se observó y recupero material arqueológico (fragmentos cerámicos) respectivamente a la Prueba de Pala # 4, dichos fragmentos de cerámica se localizan a un nivel de 0,35m.

Se realizaron 3 pruebas de palas con una distancia de 20m abarcando un área de 60m lineales en dirección Noreste de la Plataforma C “fuera del área establecida” con el único propósito de realizar un polígono de sensibilidad arqueológica para futuros procesos de remoción de suelo y así prever un impacto directo sobre el patrimonio.

Según la geomorfología del terreno (tierras altas), que implicó la adopción de estrategias adaptadas a técnicas de supervivencias y aprovechamiento del medio propias de los grupos que habitaron ese mismo territorio.

Es necesario efectuar investigaciones en el área, que nos permitan conocer con más detalle las condiciones de vida de los antiguos habitantes, esto podría contribuir a conocer no solo factores concernientes a la movilidad sino también cambios asociados a hábitos alimenticios y de supervivencia.

Por lo cual, los resultados de la prospección arqueológica efectuadas en la Plataforma C sean positivas ante la presencia de material arqueológico (cerámica), significa que en el pasado el área establecida (polígono de sensibilidad arqueológica), haya estado poblada por diferentes grupos humanos, es claro que las fuertes intervenciones antrópicas recientes, así como los procesos de depositación fluviales, lacustres contribuyeron a borrar las huellas que pudieron dejar las personas que habitaron el lugar, es necesario realizar acciones encaminadas en protección del patrimonio cultural.

13.4. PASIVOS AMBIENTALES

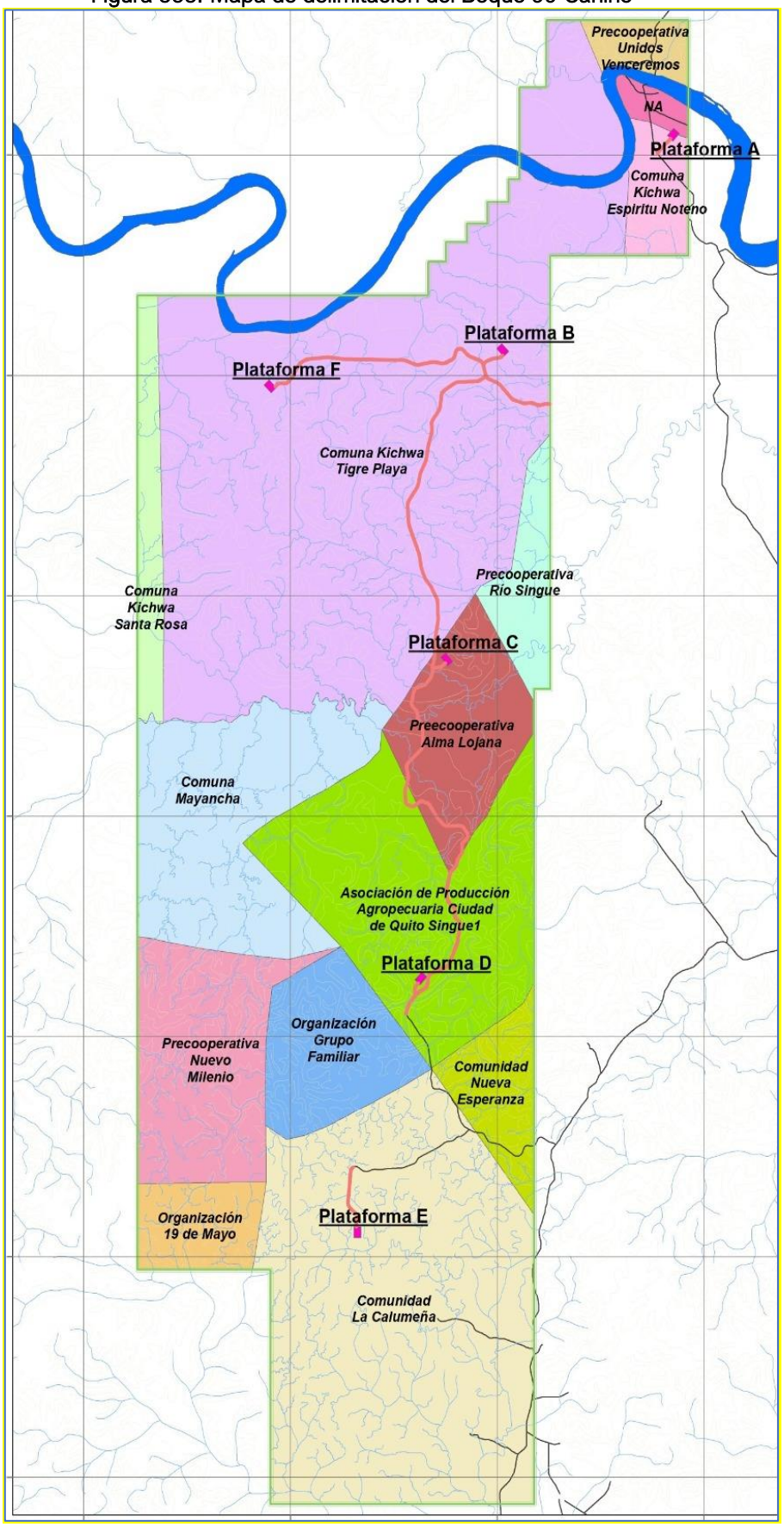
Pasivos ambientales "Son aquellos daños ambientales y/o impactos ambientales negativos no reparados o restaurados respectivamente, o aquellos que han sido intervenidos previamente, pero de forma inadecuada o incompleta y continúan estando presentes en el ambiente constituyendo un riesgo para cualquiera de sus componentes, generados por una obra, proyecto o una actividad productiva o económica en general" (PRAS, Programa de Reparación Ambiental y Social, 2011).

Las actividades de extracción de hidrocarburos presentan un alto riesgo ambiental ya que la mínima fuga o falla en la operación puede generar afectaciones socioambientales. Los pasivos ambientales se dan principalmente por:

- Derrame de hidrocarburos al ambiente
- Roturas de tuberías,
- Pozos mal sellados,
- Presencia de piscinas con residuos de los diferentes procesos,
- La presencia de objetos particulares en las diferentes facilidades hidrocarburíferas y sus inmediaciones.

Las actividades de determinación y evaluación de Pasivos Ambientales se desarrollarán para este caso en el Bloque 90-Sahino que se encuentra ubicada en el en la provincia de Sucumbíos, cantones Lago Agrio y Putumayo, en las parroquias Pacayacu, Santa Elena, Sansahuari y Palma Roja, en el oriente ecuatoriano; estas zonas son altamente empleadas en usos agrícolas, ganaderos y de extracción de madera, es decir, el bloque se encuentra ya en un sector intervenido por actividades antrópicas.

Figura 353. Mapa de delimitación del Boque 90-Sahino



Fuente: Procapcon, 2022.

El Bloque 90-Sahino es un bloque petrolero "nuevo denominado Intracampo" que se encuentra inserto dentro del Bloque 58 Cuyabeno operado por la empresa E.P. Petroecuador y limita actualmente en su parte noreste con el Bloque 53 Singue operado por la empresa GenteOil S.A.; pero previó a ello también formó parte de la entonces denominada Área Libertador (actual Bloque 57 Libertador) y que no sólo fue operado por Petroamazonas E.P., sino por la empresa estatal E.P. Petroecuador e incluso por CEPE en la décadas de los años 80's.; históricamente se conoce que producto de las actividades desarrolladas por las operadoras anteriormente referidas han existido eventos que han afectado al ambiente y han generado conflictos y desacuerdos con los pobladores del área de influencia directa a las operaciones del Bloque 90-Sahino, razón por la cual, nace la necesidad de realizar un levantamiento de información preliminar de pasivos ambientales.

Se realizan recorridos in situ por todo el Bloque 90-Sahino y entrevistas a la población local de la zona de interés como parte de la metodología empleada para la identificación de pasivos ambientales concluyendo así:

En los recorridos de campo (por medio de visitas de inspección a cada finca que se encuentra ubicada dentro del Bloque 90-Sahino), se determinó la existencia de fuentes de contaminación presentes en la zona de estudio, tales como; piscinas, fosas de crudo e infraestructura abandonada. A la fecha de realización del presente informe se determina un total de 65 fuentes de contaminación clasificados de la siguiente manera:

- 56 fosas de crudo ubicadas en la Comunidad La Calumeña,
- 5 piscinas (ubicadas 4 en la Comunidad La Calumeña y 1 ubicada en la Comunidad Nueva Esperanza.
- 2 derrames
- 1 pinchazo para la extracción y refinación de crudo de manera ilegal llevado a cabo en la Comunidad Unidos Venceremos,
- 1 plataforma en la se observa infraestructura metálica abandonada, residuos de capa asfáltica y un área en la que se evidencia una de piscinas aparentemente con crudo, superficie denominada Sansahuari Sur Oeste 1 ubicada en la Comunidad Nueva Esperanza.

Foto 272. Identificación del pasivo ambiental-fosa actualmente remediada por Amazonia Viva en la propiedad de la Sra. Bélgica Quintanilla



Con el fin de corroborar la remediación de los pasivos ambientales señalados con el estatus de "INTERVENIDA Y CERTIFICADA" según lo expuesto en el oficio Nro. PETRO-PGG-2022-0398-O del 14 de marzo de 2022 (anexo 7) entregado por EP Petroecuador a través de su Proyecto Amazonía Viva (PAV), se procede a la toma de muestras aleatorias de tipo comprobatorio a fin de corroborar

que los trabajos de limpieza de los sitios afectados se encuentren dentro de los LMP de la norma ambiental vigente (A.M. 097-A) a la fecha de elaboración del presente informe.
Se concluye que de las 20 muestras aleatorias (referirse a la Tabla 18 y Anexo 5) tomadas durante la fase de campo:

- 4 muestras tomadas en fosas remediadas por EP Petroecuador a través de su proyecto Amazonia Viva sobrepasan los LMP.

- 11 muestras tomadas comprueban que efectivamente en esos puntos existe la presencia de focos de contaminación.

- 5 muestras confirman que los focos de contaminación han sido debidamente remediados.

Se determina un total de 4 hallazgos clasificados de la siguiente manera:

- Se evidencia infraestructura de tipo metálica abandonada en el área donde antes estaba dispuesta la gabarra, en el sector del Rio San Miguel, un predio privado (Marco Bazurto).

- La Sra. Josefina Fierro menciona que en su predio existe una fosa en la cual se puede observar el crudo que fue depositado producto del derrame ocurrido en los pozos SSH 2 y SSH 4; cabe señalar que por la dificultad para poder acceder directamente al sitio se toma como referencia desde el lindero de la finca de la señora Fierro Bravo (lindero colindante con la finca de la señora Leonor Romero) una distancia de 50m hacia adentro, caminando por la orilla del rio; la coordenada referencial se encuentra establecida en la tabla 16.

- En la fase de reconocimiento en campo de las fosas señaladas durante la entrevista con el Sr. Eudoro Fuentes, únicamente se logra acceder a 5 de las 6 fosas mencionadas en este informe. Razón por la cual, se cataloga como un hallazgo al hecho que posiblemente la sexta fosa de crudo señalada por el Sr. Fuentes exista, se recomienda notificar o informar acerca de esta posible fuente de contaminación.

- El Sr. Geova Palma menciona que en su predio existe una fosa de crudo, por lo cual se procede a realizar una inspección en el sitio, sin embargo, por las condiciones del terreno (ubicación en una quebrada con maleza) no se logró determinar el sitio exacto del posible pasivo, razón por la cual, en el presente informe se lo cataloga como un hallazgo y se recomienda notificar o informar acerca de esta posible fuente de contaminación.

Foto 273. Evidencia de material incinerado y crudo enterrado en una fosa en la propiedad de la Sra. Alexandra Zurita



Fuente: Procapcon, 2022.

Foto 274. Toma de muestra de suelo en la que se evidencia presencia de crudo producto de actividades ilegales para refinación de crudo (pinchazos), ubicado en la propiedad de la Sra. Jessica Bravo – Unidos venceremos



Fuente: Procapcon, 2022.

Se anexan en el presente capítulo de línea base el informe de la identificación de pasivos ambientales realizado en el Bloque 90 Sahino (Referirse al numeral anexo D. textos complementarios de línea base – pasivos ambientales).