

| AÑOS  | ENE   | FEB   | MAR   | ABR   | MAY   | JUN   | JUL   | AGO   | SET   | OCT   | NOV   | DIC   | Anual  |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 2008  | 117   | 218   | 502   | 513   | 394   | 241   | 292   | 174   | 296   | 508   | 219   | 159   | 3633   |
| 2009  | 246   | 346   | 506   | 276   | 370   | 131   | 315   | 365   | 201   | 204   | 472   | 317   | 3749   |
| 2010  | 263   | 222   | 355   | 148   | 287   | 159   | 217   | 204   | 213   | 119   | 448   | 92    | 2727   |
| 2011  | 215   | 355   | 525   | 495   | 228   | 500   | 464   | 145   | 593   | 195   | 138   | 464   | 4317   |
| 2012  | 336.6 | 315.9 | 152.9 | 123.2 | 434.5 | 401.6 | 103.5 | 115.5 | 179.8 | 192.9 | 400.6 | 322.8 | 3079.8 |
| 2013  | 246.3 |       |       | 140.1 | 313   | 225   | 107   | 271.3 | 192.4 | 309.4 | 306.1 | 207.1 |        |
| 2014  | 172.7 | 335.3 | 495.6 | 389.1 | 391   | 167.8 |       | 234.4 | 265.6 | 226.8 |       |       |        |
| 2015  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| 2016  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| 2017  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| 2018  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| 2019  | 360.3 | 471.7 | 332.2 | 253.6 | 292.6 |       |       | 145.6 | 287.5 | 225.8 | 276   | 559.6 |        |
| 2020  | 277.3 | 359.1 | 424.8 | 270.7 | 306.7 | 259.2 | 167.5 | 235.7 | 402.9 | 135.7 | 289   | 291.4 | 3420   |
| 2021  | 298.3 | 246.9 | 356.3 | 382.2 | 223.6 | 270.1 | 119.1 | 191.7 | 287.7 | 222.9 | 363.2 | 382.9 | 3344.9 |
| 2022  | 174.9 | 276.2 | 391.5 | 457.9 | 360.6 | 337.8 | 253.5 | 283.2 | 192.1 | 246.2 | 200.5 | 187   | 3361.4 |
| 2023  | 300.3 | 229.2 | 346.7 | 415.9 |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| 2024  | 275.9 | 339.3 | 400.5 | 247.5 | 403.2 | 195.6 | 130.3 | 57.8  | 138.6 | 420.4 | 344   | 378.2 |        |
| Media | 254.1 | 254.7 | 353.2 | 280.1 | 315.6 | 218.6 | 235.1 | 230.5 | 214.1 | 276.4 | 285.7 | 266.9 | 3185.1 |
| Max   | 448   | 385   | 552   | 513   | 523   | 500   | 526   | 495   | 593   | 508   | 584   | 472   | 4317   |
| Min   | 117   | 73    | 75    | 116   | 100   | 45    | 108   | 80    | 64    | 115   | 124   | 92    | 1955   |

Fuente: SENAMHI

## PRECIPITACION MENSUAL ESTACIÓN BARTRA

| AÑOS | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | Anual |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| 1965 | 113 | 168 | 274 | 367 | 300 | 352 | 221 | 228 | 172 | 253 | 257 | 157 | 2862  |
| 1966 | 357 | 129 | 200 | 387 | 367 | 331 | 279 | 214 | 198 | 217 | 80  | 244 | 3003  |
| 1967 | 215 | 107 | 135 | 268 | 320 | 242 | 255 | 334 | 175 | 271 | 135 | 228 | 2685  |
| 1968 | 440 | 112 | 218 | 154 | 232 | 289 | 268 | 204 | 317 | 215 | 203 | 178 | 2830  |
| 1969 | 147 | 238 | 248 | 186 | 125 | 275 | 201 | 195 | 310 | 231 | 236 | 254 | 2646  |
| 1970 | 242 | 119 | 378 | 306 | 370 | 281 | 261 | 140 | 222 | 121 | 244 | 181 | 2865  |
| 1971 | 209 | 303 | 252 | 262 | 238 | 270 | 249 | 264 | 153 | 174 | 222 | 193 | 2789  |
| 1972 | 238 | 178 | 160 | 185 | 136 | 110 | 388 | 190 | 166 | 236 | 290 | 255 | 2532  |
| 1973 | 312 | 199 | 262 | 251 | 278 | 318 | 356 | 340 | 113 | 146 | 296 | 267 | 3138  |
| 1974 | 150 | 231 | 115 | 279 | 235 | 321 | 237 | 255 | 379 | 258 | 107 | 103 | 2670  |
| 1975 | 343 | 134 | 269 | 205 | 342 | 215 | 331 | 202 | 128 | 187 | 198 | 143 | 2697  |
| 1976 | 120 | 133 | 136 | 147 | 210 | 159 | 214 | 237 | 149 | 180 | 135 | 199 | 2019  |
| 1977 | 350 | 407 | 398 | 415 | 270 | 270 | 114 | 219 | 224 | 238 | 235 | 235 | 3375  |
| 1978 | 142 | 144 | 261 | 220 | 219 | 313 | 204 | 214 | 216 | 192 | 188 | 214 | 2527  |
| 1979 | 248 | 133 | 260 | 131 | 161 | 278 | 165 | 103 | 94  | 82  | 242 | 196 | 2093  |
| 1980 | 179 | 157 | 299 | 187 | 208 | 216 | 168 | 310 | 221 | 258 | 380 | 297 | 2880  |
| 1981 | 211 | 280 | 369 | 269 | 286 | 369 | 215 | 170 | 131 | 241 | 187 | 266 | 2994  |
| 1982 | 169 | 129 | 146 | 95  | 132 | 154 | 188 | 196 | 116 | 267 | 173 | 216 | 1981  |
| 1983 | 117 | 164 | 191 | 197 | 184 | 168 | 207 | 212 | 82  | 163 | 222 | 191 | 2098  |
| 1984 | 347 | 118 | 130 | 386 | 381 | 203 | 129 | 133 | 127 | 186 | 160 | 147 | 2447  |
| 1985 | 119 | 104 | 215 | 135 | 225 | 206 | 156 | 183 | 224 | 323 | 286 | 232 | 2408  |
| 1986 | 247 | 124 | 258 | 216 | 121 | 252 | 226 | 232 | 313 | 259 | 176 | 192 | 2616  |
| 1987 | 238 | 87  | 205 | 219 | 312 | 376 | 182 | 238 | 162 | 164 | 193 | 173 | 2549  |
| 1988 | 130 | 131 | 256 | 206 | 338 | 256 | 271 | 244 | 95  | 230 | 241 | 133 | 2531  |
| 1989 | 229 | 217 | 181 | 226 | 271 | 278 | 184 | 239 | 115 | 235 | 203 | 129 | 2507  |
| 1990 | 334 | 189 | 276 | 300 | 167 | 300 | 178 | 207 | 110 | 112 | 219 | 340 | 2732  |
| 1991 | 202 | 251 | 127 | 302 | 234 | 284 | 185 | 167 | 258 | 307 | 214 | 324 | 2855  |
| 1992 | 137 | 103 | 208 | 265 | 233 | 237 | 197 | 201 | 240 | 236 | 149 | 319 | 2525  |
| 1993 | 114 | 152 | 183 | 292 | 188 | 178 | 215 | 300 | 221 | 210 | 154 | 261 | 2468  |
| 1994 | 224 | 217 | 187 | 192 | 199 | 227 | 296 | 277 | 182 | 161 | 215 | 222 | 2599  |
| 1995 | 246 | 161 | 149 | 292 | 169 | 257 | 261 | 267 | 131 | 153 | 285 | 166 | 2537  |
| 1996 | 279 | 101 | 231 | 313 | 233 | 200 | 204 | 180 | 158 | 124 | 232 | 149 | 2404  |
| 1997 | 305 | 188 | 157 | 354 | 285 | 261 | 249 | 253 | 210 | 252 | 240 | 231 | 2985  |
| 1998 | 236 | 254 | 267 | 349 | 280 | 241 | 315 | 290 | 138 | 151 | 371 | 264 | 3156  |
| 1999 | 356 | 180 | 157 | 152 | 241 | 228 | 330 | 172 | 165 | 175 | 321 | 179 | 2656  |
| 2000 | 192 | 252 | 155 | 132 | 204 | 250 | 197 | 127 | 150 | 273 | 200 | 224 | 2356  |
| 2001 | 117 | 243 | 234 | 234 | 262 | 210 | 263 | 163 | 183 | 224 | 276 | 141 | 2550  |
| 2002 | 328 | 167 | 183 | 227 | 274 | 299 | 215 | 290 | 179 | 281 | 208 | 363 | 3014  |
| 2003 | 311 | 136 | 113 | 404 | 231 | 332 | 210 | 280 | 255 | 118 | 150 | 188 | 2728  |
| 2004 | 219 | 146 | 232 | 278 | 250 | 205 | 211 | 235 | 146 | 182 | 86  | 160 | 2350  |
| 2005 | 202 | 316 | 102 | 309 | 414 | 374 | 292 | 227 | 104 | 174 | 186 | 168 | 2868  |
| 2006 | 122 | 217 | 212 | 234 | 275 | 295 | 198 | 100 | 125 | 182 | 302 | 202 | 2464  |
| 2007 | 301 | 124 | 380 | 192 | 172 | 325 | 266 | 163 | 182 | 146 | 209 | 244 | 2704  |

| AÑOS  | ENE   | FEB   | MAR   | ABR   | MAY   | JUN   | JUL   | AGO   | SEP   | OCT   | NOV   | DIC   | Anual  |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 2008  | 246   | 279   | 242   | 189   | 367   | 319   | 172   | 210   | 215   | 213   | 313   | 270   | 3035   |
| 2009  | 278   | 130   | 401   | 291   | 337   | 317   | 277   | 202   | 345   | 266   | 242   | 233   | 3319   |
| 2010  | 96    | 316   | 349   | 295   | 341   | 355   | 275   | 202   | 129   | 186   | 321   | 275   | 3140   |
| 2011  | 396   | 109   | 422   | 280   | 350   | 198   | 248   | 239   | 187   | 202   | 197   | 231   | 3059   |
| Media | 230.9 | 180.4 | 229.4 | 250.5 | 254.6 | 263.7 | 232.4 | 218.0 | 183.3 | 205.4 | 220.8 | 216.5 | 2686.1 |
| Max   | 440   | 407   | 422   | 415   | 414   | 376   | 388   | 340   | 379   | 323   | 380   | 363   | 3375   |
| Min   | 96    | 87    | 102   | 95    | 121   | 110   | 114   | 100   | 82    | 82    | 80    | 103   | 1981   |

Fuente: Determinación de los periodos húmedos y secos en función del régimen pluviométrico en las provincias de Datem del Marañón y Alto Amazonas (SENAMHI, 2012)

PRECIPITACION MENSUAL ESTACIÓN TENIENTE LOPEZ

| AÑOS  | ENE   | FEB   | MAR   | ABR   | MAY   | JUN   | JUL   | AGO   | SEP   | OCT   | NOV   | DIC   | Anual   |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| 1965  | 160,4 | 225,8 | 188,4 | 355,8 | 202,7 | 285,1 | 251,8 | 226,0 | 202,3 | 169,9 | 186,6 | 267,3 | 2722,1  |
| 1966  | 209,0 | 82,0  | 204,0 | 330,0 | 200,0 | 278,5 | 217,5 | 237,5 | 180,9 | 174,9 | 127,5 | 157,1 | 2398,9  |
| 1967  | 220,2 | 162,1 | 69,5  | 263,0 | 169,7 | 115,7 | 100,4 | 106,4 | 57,6  | 202,7 | 68,5  | 50,0  | 1585,8  |
| 1968  | 152,6 | 43,1  | 81,1  | 131,1 | 118,7 | 147,6 | 313,5 | 249,8 | 249,7 | 202,7 | 51,2  | 117,5 | 1858,6  |
| 1969  | 149,7 | 168,0 | 112,4 | 275,5 | 118,2 | 195,0 | 135,0 | 193,9 | 235,1 | 195,0 | 163,9 | 133,5 | 2075,2  |
| 1970  | 215,3 | 127,8 | 344,4 | 233,2 | 208,8 | 159,7 | 186,9 | 66,0  | 160,0 | 104,0 | 355,0 | 173,0 | 2334,1  |
| Media | 184,5 | 134,8 | 166,6 | 264,8 | 169,7 | 196,9 | 200,9 | 179,9 | 180,9 | 174,9 | 158,8 | 149,7 | 2162,4  |
| Max   | 220,2 | 225,8 | 344,4 | 355,8 | 208,8 | 285,1 | 313,5 | 249,8 | 249,7 | 202,7 | 355   | 267,3 | 2722,1  |
| Min   | 149,7 | 43,1  | 69,5  | 131,1 | 118,2 | 115,7 | 100,4 | 66    | 57,6  | 104   | 51,2  | 50    | 1585,78 |

Fuente: SENAMHI

## PRECIPITACION MENSUAL ESTACIÓN SOPLIN

| AÑOS | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | Annual |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| 1965 | 130 | 112 | 169 | 246 | 247 | 203 | 260 | 106 | 134 | 156 | 189 | 239 | 2191   |
| 1966 | 218 | 216 | 237 | 382 | 224 | 186 | 160 | 163 | 263 | 161 | 209 | 276 | 2695   |
| 1967 | 226 | 162 | 162 | 219 | 256 | 251 | 285 | 286 | 104 | 110 | 133 | 176 | 2370   |
| 1968 | 147 | 149 | 139 | 242 | 68  | 271 | 249 | 181 | 244 | 209 | 276 | 218 | 2393   |
| 1969 | 258 | 395 | 250 | 224 | 175 | 208 | 123 | 119 | 106 | 202 | 110 | 55  | 2225   |
| 1970 | 173 | 229 | 292 | 170 | 223 | 206 | 283 | 162 | 235 | 147 | 219 | 215 | 2554   |
| 1971 | 290 | 376 | 443 | 189 | 421 | 356 | 122 | 99  | 203 | 232 | 201 | 196 | 3128   |
| 1972 | 211 | 109 | 180 | 287 | 259 | 305 | 253 | 91  | 96  | 107 | 180 | 160 | 2238   |
| 1973 | 144 | 183 | 133 | 128 | 64  | 109 | 248 | 143 | 53  | 142 | 118 | 119 | 1584   |
| 1974 | 130 | 294 | 216 | 295 | 183 | 240 | 365 | 169 | 242 | 165 | 88  | 131 | 2518   |
| 1975 | 189 | 107 | 119 | 261 | 184 | 263 | 388 | 64  | 144 | 82  | 188 | 89  | 2078   |
| 1976 | 240 | 168 | 112 | 159 | 80  | 137 | 114 | 120 | 146 | 122 | 271 | 259 | 1928   |
| 1977 | 235 | 201 | 248 | 212 | 204 | 123 | 159 | 174 | 168 | 250 | 216 | 175 | 2365   |
| 1978 | 276 | 116 | 112 | 160 | 165 | 137 | 104 | 94  | 165 | 135 | 266 | 134 | 1864   |
| 1979 | 258 | 88  | 112 | 201 | 134 | 92  | 127 | 69  | 196 | 142 | 282 | 141 | 1842   |
| 1980 | 145 | 234 | 157 | 210 | 340 | 118 | 125 | 176 | 120 | 140 | 118 | 138 | 2021   |
| 1981 | 160 | 403 | 294 | 148 | 84  | 201 | 239 | 123 | 150 | 87  | 203 | 228 | 2320   |
| 1982 | 243 | 155 | 253 | 226 | 165 | 212 | 232 | 96  | 183 | 130 | 239 | 193 | 2327   |
| 1983 | 182 | 94  | 178 | 165 | 108 | 217 | 134 | 96  | 166 | 132 | 201 | 234 | 1907   |
| 1984 | 205 | 132 | 157 | 206 | 151 | 189 | 201 | 70  | 141 | 138 | 130 | 250 | 1970   |
| 1985 | 221 | 111 | 124 | 114 | 170 | 210 | 161 | 178 | 201 | 166 | 91  | 136 | 1883   |
| 1986 | 105 | 268 | 236 | 145 | 131 | 186 | 115 | 340 | 236 | 196 | 224 | 275 | 2457   |
| 1987 | 197 | 280 | 117 | 269 | 180 | 169 | 123 | 101 | 78  | 141 | 180 | 146 | 1981   |
| 1988 | 190 | 76  | 129 | 150 | 198 | 145 | 190 | 87  | 124 | 110 | 189 | 161 | 1749   |
| 1989 | 161 | 271 | 205 | 330 | 198 | 214 | 213 | 189 | 149 | 143 | 184 | 247 | 2504   |
| 1990 | 233 | 192 | 175 | 235 | 110 | 200 | 161 | 290 | 232 | 202 | 126 | 102 | 2258   |
| 1991 | 219 | 281 | 207 | 211 | 229 | 207 | 91  | 72  | 215 | 298 | 158 | 122 | 2310   |
| 1992 | 149 | 123 | 246 | 166 | 112 | 108 | 97  | 99  | 109 | 150 | 74  | 118 | 1551   |
| 1993 | 140 | 175 | 201 | 129 | 205 | 180 | 148 | 146 | 80  | 146 | 236 | 204 | 1990   |
| 1994 | 234 | 189 | 135 | 150 | 200 | 269 | 344 | 119 | 103 | 199 | 206 | 148 | 2296   |
| 1995 | 221 | 183 | 209 | 243 | 255 | 165 | 174 | 149 | 120 | 167 | 118 | 180 | 2184   |
| 1996 | 140 | 203 | 111 | 268 | 281 | 161 | 94  | 89  | 114 | 264 | 150 | 207 | 2082   |
| 1997 | 125 | 148 | 248 | 193 | 295 | 198 | 157 | 110 | 116 | 88  | 172 | 173 | 2023   |
| 1998 | 187 | 258 | 326 | 222 | 209 | 195 | 191 | 140 | 123 | 125 | 320 | 116 | 2412   |
| 1999 | 104 | 290 | 157 | 168 | 305 | 177 | 83  | 60  | 159 | 158 | 315 | 115 | 2091   |
| 2000 | 248 | 381 | 169 | 162 | 282 | 205 | 221 | 85  | 132 | 136 | 126 | 186 | 2333   |
| 2001 | 129 | 128 | 160 | 246 | 196 | 253 | 144 | 170 | 200 | 211 | 87  | 83  | 2007   |
| 2002 | 155 | 171 | 156 | 187 | 180 | 217 | 309 | 132 | 130 | 176 | 119 | 166 | 2098   |
| 2003 | 205 | 195 | 168 | 204 | 275 | 318 | 155 | 96  | 168 | 136 | 257 | 209 | 2386   |
| 2004 | 244 | 210 | 203 | 221 | 356 | 279 | 210 | 146 | 116 | 157 | 186 | 311 | 2639   |
| 2005 | 181 | 159 | 202 | 305 | 187 | 187 | 149 | 68  | 165 | 129 | 253 | 168 | 2153   |
| 2006 | 229 | 270 | 190 | 198 | 202 | 104 | 223 | 65  | 162 | 222 | 191 | 216 | 2272   |
| 2007 | 209 | 117 | 189 | 202 | 182 | 190 | 160 | 88  | 170 | 198 | 215 | 184 | 2104   |

| AÑOS  | ENE   | FEB   | MAR   | ABR   | MAY   | JUN   | JUL   | AGO   | SEP   | OCT   | NOV   | DIC   | Anual  |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 2008  | 267   | 177   | 323   | 254   | 122   | 149   | 206   | 119   | 133   | 243   | 151   | 150   | 2294   |
| 2009  | 264   | 231   | 191   | 294   | 165   | 241   | 183   | 125   | 230   | 120   | 280   | 244   | 2568   |
| 2010  | 233   | 247   | 162   | 205   | 180   | 179   | 200   | 130   | 226   | 125   | 129   | 108   | 2124   |
| 2011  | 168   | 150   | 126   | 192   | 185   | 239   | 344   | 205   | 180   | 117   | 210   | 94    | 2210   |
| Media | 196.1 | 200.1 | 192.1 | 212.6 | 198.4 | 199.3 | 191.9 | 131.9 | 158.1 | 159.8 | 186.9 | 174.4 | 2201.6 |
| Max   | 290   | 403   | 443   | 382   | 421   | 356   | 388   | 340   | 263   | 298   | 320   | 311   | 3128   |
| Min   | 104   | 76    | 111   | 114   | 64    | 92    | 83    | 60    | 53    | 82    | 74    | 55    | 1551   |

Fuente: Determinación de los periodos húmedos y secos en función del régimen pluviométrico en las provincias de Datem del Marañón y Alto Amazonas (SENAMHI, 2012)



## ANEXO 2: ANÁLISIS DE CONSISTENCIA Y COMPLETACIÓN

(COPIAR ENLACE DRIVE)

[https://drive.google.com/drive/folders/1Ws0SvBuLhBhoEZwEv8qgwpQ\\_fuCBFgz3?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1Ws0SvBuLhBhoEZwEv8qgwpQ_fuCBFgz3?usp=sharing)

## ANEXO 3: GENERACIÓN DE CAUDALES

(COPIAR ENLACE DRIVE)

<https://drive.google.com/drive/folders/1asrhTM65CyzgzCB2SaNq4w6qBPd-JHEp?usp=sharing>

## ANEXO 4: OFERTA HÍDRICA

## OFERTA HÍDRICA SUBCUENCA

| AÑO  | ENE    | FEB    | MAR    | ABR    | MAY    | JUN    | JUL    | AGO    | SEP    | OCT    | NOV    | DIC    | Promedio |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| 1965 | 742.1  | 752.2  | 872.9  | 1101.2 | 1023.0 | 1151.9 | 1103.3 | 760.9  | 788.6  | 841.3  | 1125.3 | 909.1  | 931.0    |
| 1966 | 757.2  | 1001.8 | 1089.2 | 1312.3 | 1160.3 | 995.6  | 860.9  | 729.6  | 999.9  | 911.1  | 892.3  | 1017.8 | 977.3    |
| 1967 | 879.9  | 1015.0 | 771.2  | 887.6  | 744.3  | 906.5  | 910.4  | 743.7  | 599.6  | 770.6  | 774.6  | 713.5  | 809.8    |
| 1968 | 779.5  | 921.8  | 844.7  | 914.0  | 624.7  | 978.1  | 999.3  | 818.4  | 1137.2 | 1009.7 | 934.0  | 842.1  | 900.3    |
| 1969 | 814.3  | 1333.7 | 1025.5 | 1390.6 | 976.2  | 1128.0 | 722.1  | 844.2  | 846.6  | 896.7  | 952.0  | 708.1  | 969.8    |
| 1970 | 892.6  | 1391.8 | 1096.3 | 1032.2 | 1143.4 | 1019.7 | 1045.6 | 677.4  | 849.5  | 794.6  | 985.6  | 865.2  | 982.8    |
| 1971 | 961.2  | 1183.5 | 1181.3 | 1053.0 | 1169.3 | 1562.3 | 1286.6 | 1062.0 | 1058.3 | 1223.2 | 1025.0 | 1067.5 | 1152.8   |
| 1972 | 1236.1 | 1140.7 | 1228.3 | 1372.7 | 1292.7 | 1693.4 | 1489.3 | 842.4  | 926.1  | 969.9  | 1150.6 | 958.6  | 1191.7   |
| 1973 | 953.2  | 1126.1 | 968.7  | 982.9  | 1012.3 | 1031.8 | 994.1  | 1022.5 | 914.8  | 810.0  | 966.8  | 777.5  | 963.4    |
| 1974 | 639.9  | 1248.7 | 1112.3 | 1060.0 | 1000.2 | 1182.6 | 1062.2 | 854.4  | 1266.1 | 1014.0 | 1087.5 | 851.9  | 1031.7   |
| 1975 | 836.6  | 1135.6 | 972.8  | 1088.1 | 1137.2 | 1493.4 | 1003.1 | 857.5  | 943.1  | 875.8  | 900.4  | 738.1  | 998.5    |
| 1976 | 794.8  | 984.7  | 1013.3 | 1300.0 | 1211.2 | 1375.1 | 900.2  | 738.7  | 836.6  | 839.7  | 1062.9 | 915.1  | 997.7    |
| 1977 | 677.2  | 1185.4 | 1128.9 | 1009.7 | 1022.5 | 1163.6 | 875.6  | 850.9  | 1078.4 | 1014.3 | 1013.7 | 879.8  | 991.6    |
| 1978 | 866.8  | 856.8  | 971.8  | 1111.7 | 834.1  | 1093.5 | 800.7  | 754.6  | 865.5  | 805.5  | 901.0  | 814.0  | 889.7    |
| 1979 | 553.3  | 617.9  | 901.4  | 915.1  | 861.7  | 752.2  | 729.0  | 787.4  | 843.7  | 802.4  | 777.4  | 707.7  | 770.8    |
| 1980 | 696.2  | 698.9  | 699.7  | 872.7  | 793.9  | 886.6  | 756.1  | 752.4  | 904.6  | 960.1  | 1009.6 | 724.6  | 812.9    |
| 1981 | 793.9  | 1183.4 | 880.4  | 1031.0 | 860.6  | 1212.2 | 1069.6 | 982.2  | 874.0  | 768.3  | 750.5  | 978.8  | 948.7    |
| 1982 | 838.0  | 919.5  | 825.5  | 934.3  | 953.6  | 952.1  | 853.8  | 781.8  | 840.4  | 880.7  | 1016.4 | 1085.6 | 906.8    |
| 1983 | 874.5  | 933.0  | 885.3  | 1254.8 | 1314.8 | 1021.6 | 720.0  | 575.8  | 733.2  | 956.5  | 814.5  | 823.4  | 908.9    |
| 1984 | 717.5  | 1126.7 | 1043.6 | 1150.3 | 1054.1 | 1085.6 | 854.0  | 798.0  | 828.2  | 855.7  | 939.2  | 679.5  | 927.7    |
| 1985 | 590.9  | 670.3  | 692.0  | 728.7  | 898.6  | 1016.6 | 822.5  | 711.6  | 874.8  | 772.0  | 748.3  | 701.1  | 769.0    |
| 1986 | 704.5  | 1010.6 | 896.8  | 1051.5 | 1095.6 | 1062.9 | 875.2  | 745.6  | 938.7  | 967.2  | 914.0  | 868.8  | 927.6    |
| 1987 | 1033.3 | 1205.7 | 1002.1 | 1345.9 | 1125.4 | 984.4  | 911.7  | 748.2  | 813.3  | 875.9  | 755.6  | 614.6  | 951.3    |
| 1988 | 765.6  | 1169.3 | 694.0  | 1029.6 | 970.6  | 918.9  | 774.6  | 759.6  | 823.3  | 864.9  | 916.2  | 732.4  | 868.2    |
| 1989 | 883.6  | 1103.9 | 1033.5 | 892.4  | 797.0  | 1114.9 | 735.0  | 624.6  | 812.4  | 741.2  | 579.0  | 531.8  | 820.8    |
| 1990 | 659.0  | 991.7  | 695.8  | 853.0  | 630.5  | 945.6  | 707.2  | 606.8  | 618.6  | 733.3  | 652.3  | 622.4  | 726.4    |
| 1991 | 539.7  | 1317.1 | 940.7  | 891.5  | 993.0  | 1026.6 | 647.6  | 605.9  | 748.3  | 751.7  | 925.2  | 612.2  | 833.3    |
| 1992 | 517.9  | 660.4  | 616.2  | 830.2  | 950.0  | 897.7  | 846.0  | 621.2  | 979.2  | 668.5  | 785.6  | 741.3  | 759.5    |
| 1993 | 749.1  | 868.2  | 1346.5 | 1178.1 | 979.7  | 963.9  | 844.8  | 780.2  | 785.4  | 774.1  | 1137.4 | 549.9  | 913.1    |
| 1994 | 725.3  | 761.3  | 876.3  | 1436.4 | 993.0  | 1001.1 | 670.4  | 485.7  | 1038.8 | 773.9  | 939.1  | 826.1  | 877.3    |
| 1995 | 724.9  | 766.6  | 898.1  | 1131.3 | 1693.5 | 1045.3 | 799.4  | 616.2  | 917.2  | 974.2  | 889.9  | 1023.2 | 956.7    |
| 1996 | 854.6  | 1066.4 | 1085.8 | 1024.2 | 1026.9 | 1054.9 | 769.1  | 738.4  | 848.0  | 1006.5 | 879.5  | 781.1  | 928.0    |
| 1997 | 1033.2 | 899.1  | 1002.8 | 1185.6 | 1012.3 | 1047.7 | 790.7  | 720.4  | 961.0  | 784.1  | 953.7  | 746.3  | 928.1    |
| 1998 | 642.5  | 750.8  | 898.4  | 979.2  | 1125.9 | 965.4  | 738.4  | 706.3  | 740.1  | 768.7  | 1095.6 | 842.7  | 854.5    |
| 1999 | 994.3  | 1647.1 | 1024.7 | 1134.7 | 1277.7 | 1239.7 | 833.3  | 680.2  | 989.9  | 833.5  | 932.8  | 1187.3 | 1064.6   |
| 2000 | 839.0  | 1000.3 | 1167.6 | 904.9  | 908.0  | 1042.8 | 824.8  | 691.0  | 1204.1 | 816.9  | 898.3  | 829.1  | 927.2    |
| 2001 | 927.3  | 1112.4 | 959.7  | 1109.7 | 1861.9 | 1272.5 | 841.2  | 685.0  | 763.2  | 727.8  | 686.7  | 744.6  | 974.3    |
| 2002 | 601.9  | 1074.2 | 1049.2 | 1164.5 | 1049.4 | 1159.1 | 912.6  | 695.4  | 769.8  | 836.4  | 795.0  | 920.7  | 919.0    |
| 2003 | 686.5  | 1250.9 | 1109.9 | 1306.4 | 1547.4 | 1116.9 | 1004.0 | 1024.7 | 837.4  | 791.8  | 782.2  | 779.4  | 1019.8   |
| 2004 | 735.0  | 858.5  | 921.1  | 1127.3 | 909.7  | 1125.2 | 833.5  | 657.5  | 682.1  | 745.3  | 665.0  | 1037.2 | 858.1    |
| 2005 | 871.7  | 848.3  | 638.2  | 959.0  | 1071.9 | 1130.5 | 979.2  | 931.7  | 912.5  | 911.5  | 1111.8 | 979.8  | 945.5    |
| 2006 | 1056.5 | 1135.8 | 1073.4 | 1073.8 | 1111.8 | 1112.7 | 803.2  | 800.6  | 732.9  | 854.6  | 830.2  | 877.3  | 955.2    |
| 2007 | 878.4  | 1233.6 | 1077.6 | 967.4  | 873.5  | 950.4  | 758.0  | 835.0  | 726.6  | 734.1  | 656.4  | 564.4  | 854.6    |
| 2008 | 658.0  | 701.8  | 888.9  | 1073.2 | 663.3  | 1345.6 | 989.7  | 689.6  | 764.6  | 639.0  | 739.8  | 728.7  | 823.5    |
| 2009 | 758.4  | 1608.3 | 1095.5 | 1131.5 | 813.6  | 969.2  | 1135.7 | 813.0  | 880.2  | 889.2  | 858.8  | 742.1  | 974.6    |
| 2010 | 648.5  | 650.3  | 887.0  | 1175.5 | 1334.9 | 1339.9 | 877.1  | 606.3  | 757.9  | 577.5  | 909.6  | 678.6  | 870.3    |
| 2011 | 665.7  | 669.6  | 915.2  | 1104.7 | 1224.4 | 1012.1 | 796.5  | 602.2  | 605.9  | 1021.5 | 705.6  | 596.7  | 826.7    |

| AÑO  | ENE    | FEB    | MAR    | ABR    | MAY    | JUN    | JUL    | AGO    | SEP    | OCT    | NOV    | DIC    | Promedio |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| 2012 | 633.6  | 989.1  | 935.2  | 1079.7 | 1565.3 | 1208.1 | 1043.0 | 679.9  | 797.9  | 1082.5 | 1209.3 | 906.1  | 1010.8   |
| 2013 | 756.0  | 1077.4 | 911.4  | 1113.9 | 938.8  | 1245.1 | 844.5  | 644.8  | 1129.0 | 1008.1 | 852.2  | 802.7  | 943.7    |
| 2014 | 888.0  | 946.0  | 951.9  | 919.7  | 899.2  | 939.0  | 927.4  | 825.8  | 874.6  | 881.6  | 964.7  | 1026.2 | 920.3    |
| 2015 | 975.2  | 902.9  | 956.5  | 845.2  | 851.7  | 963.3  | 856.6  | 854.4  | 848.9  | 941.1  | 917.0  | 807.3  | 893.4    |
| 2016 | 919.6  | 876.5  | 879.0  | 775.3  | 891.6  | 957.7  | 912.5  | 872.3  | 930.1  | 930.3  | 1018.5 | 1113.1 | 923.1    |
| 2017 | 906.7  | 912.9  | 921.5  | 851.7  | 810.5  | 863.0  | 1041.6 | 833.0  | 887.6  | 844.4  | 867.7  | 905.3  | 887.2    |
| 2018 | 913.4  | 860.0  | 908.8  | 891.6  | 994.9  | 1056.6 | 974.0  | 827.7  | 935.0  | 908.2  | 903.4  | 881.8  | 921.3    |
| 2019 | 896.2  | 960.5  | 788.3  | 875.1  | 881.2  | 890.1  | 925.5  | 932.1  | 865.9  | 841.5  | 932.2  | 1022.4 | 900.9    |
| 2020 | 850.2  | 843.0  | 871.1  | 930.3  | 915.5  | 1012.5 | 909.1  | 885.9  | 950.2  | 891.3  | 876.0  | 896.8  | 902.7    |
| 2021 | 904.6  | 839.0  | 936.5  | 897.6  | 957.3  | 901.5  | 925.1  | 881.0  | 835.9  | 886.0  | 846.6  | 952.9  | 897.0    |
| 2022 | 866.2  | 840.6  | 802.3  | 1004.8 | 1016.4 | 1019.0 | 1105.8 | 977.7  | 905.9  | 890.6  | 904.3  | 1008.2 | 945.2    |
| 2023 | 926.8  | 901.8  | 940.4  | 963.7  | 832.2  | 837.0  | 881.2  | 883.4  | 971.6  | 1022.6 | 1032.9 | 1016.0 | 934.1    |
| 2024 | 1015.5 | 964.6  | 1022.5 | 1000.2 | 959.7  | 893.6  | 963.1  | 1003.1 | 883.6  | 891.4  | 898.1  | 1007.0 | 958.5    |
| PROM | 808.4  | 995.1  | 947.1  | 1045.2 | 1027.4 | 1072.3 | 897.8  | 775.3  | 874.6  | 864.2  | 900.8  | 837.7  | 920.5    |
| MAX  | 1236.1 | 1647.1 | 1346.5 | 1436.4 | 1861.9 | 1693.4 | 1489.3 | 1062.0 | 1266.1 | 1223.2 | 1209.3 | 1187.3 | 1191.7   |
| MIN  | 517.9  | 617.9  | 616.2  | 728.7  | 624.7  | 752.2  | 647.6  | 485.7  | 599.6  | 577.5  | 579.0  | 531.8  | 726.4    |

| Unidad (m3/s)    | ENE    | FEB    | MAR    | ABR    | MAY    | JUN    | JUL    | AGO    | SEP    | OCT    | NOV    | DIC    | TOTAL  |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Media            | 808.4  | 995.1  | 947.1  | 1045.2 | 1027.4 | 1072.3 | 897.8  | 775.3  | 874.6  | 864.2  | 900.8  | 837.7  | 920.5  |
| Mínimo           | 517.9  | 617.9  | 616.2  | 728.7  | 624.7  | 752.2  | 647.6  | 485.7  | 599.6  | 577.5  | 579.0  | 531.8  | 726.4  |
| Máximo           | 1236.1 | 1647.1 | 1346.5 | 1436.4 | 1861.9 | 1693.4 | 1489.3 | 1062.0 | 1266.1 | 1223.2 | 1209.3 | 1187.3 | 1191.7 |
| 75% Persistencia | 702.4  | 854.7  | 880.0  | 914.8  | 889.0  | 961.9  | 800.4  | 688.4  | 795.6  | 781.6  | 809.6  | 731.5  | 875.5  |
| Caudal ecológico | 121.3  | 149.3  | 142.1  | 156.8  | 154.1  | 160.8  | 134.7  | 116.3  | 131.2  | 129.6  | 135.1  | 125.7  | 138.1  |
| Oferta Hidrica   | 581.2  | 705.4  | 738.0  | 758.0  | 734.9  | 801.1  | 665.7  | 572.1  | 664.4  | 652.0  | 674.5  | 605.8  | 737.5  |



## ANEXO 5.1.7

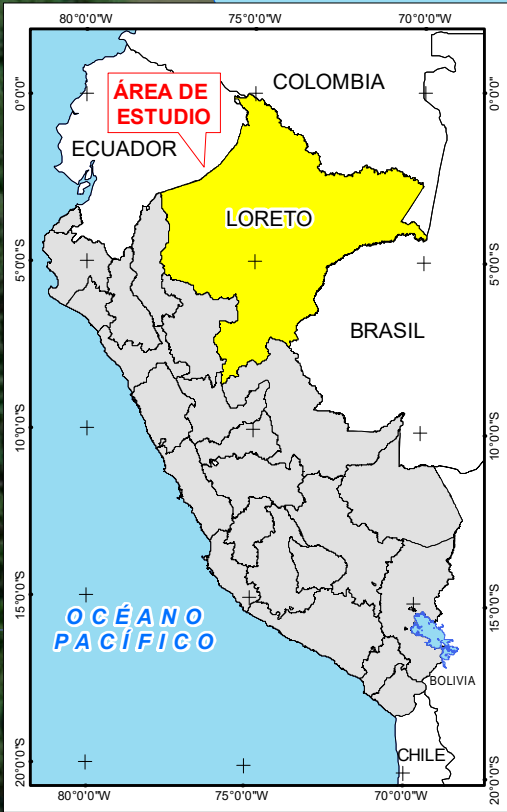
# INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUBTERRANEA



## ANEXO 1: MAPAS



UBICACIÓN DEL LOTE



MARTIN ANDRÉS  
SANCHEZ LARREA  
INGENIERO AMBIENTAL  
Reg. CIP N° 195779

LEYENDA

- Cuerpo de agua
- Curvas de Nivel Principal
- Curvas de Nivel Secundaria
- Oleoducto Norperuano

SIMBOLOGÍA

- Inventario
- Zona no Inundable
- Zona Inundable

COMPONENTES

Tramo de Oleoducto Norperuano a Abandonar

CUADRO DE COORDENADAS - INVENTARIO DE AGUA SUPERFICIAL

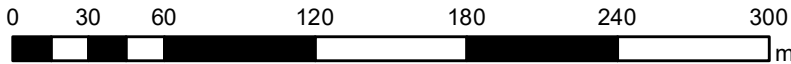
| CUERPOS DE AGUA     | COORDENADAS UTM-<br>WGS84-18S |           | REFERENCIA                                                                                                                              |
|---------------------|-------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | Este (m)                      | Norte (m) |                                                                                                                                         |
| Río Pastaza         | 327261                        | 9692166   | Río Pastaza a la altura del kilómetro 11 y 12 del Oleoducto Norperuano.                                                                 |
| Quebrada Q-01       | 327256                        | 9692001   | Se ubica al margen derecho del Río Pastaza.                                                                                             |
| Humedal Km 11(H-01) | 327703                        | 9692555   | Se ubica al margen izquierdo del Río Pastaza, a la altura del kilómetro 11 del Oleoducto Norperuano antes del cruce con el Río Pastaza. |
| Humedal Km 12(H-02) | 327105                        | 9691897   | Se ubica al margen derecho del Río Pastaza, a la altura del kilómetro 12 del Oleoducto Norperuano antes del cruce con el Río Pastaza.   |



PLAN DE ABANDONO PARCIAL (PAP) DE LA TUBERÍA DE 16" EN EL KM 12 DEL RAMAL NORTE DEL OLEODUCTO NORPERUANO

MAPA DE INVENTARIO DE AGUA SUPERFICIAL

DEPARTAMENTO DE LORETO



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Proyección: Universal Transversal de Mercator (UTM)  
Datum: Sistema Geodésico Mundial de 1984 (WGS-84)  
Zona: 18 Sur

Escala:  
1:3,000

Fecha: NOVIEMBRE DE 2025

Nº de Servicio: S317

Fuente:  
Cartografía del IGN

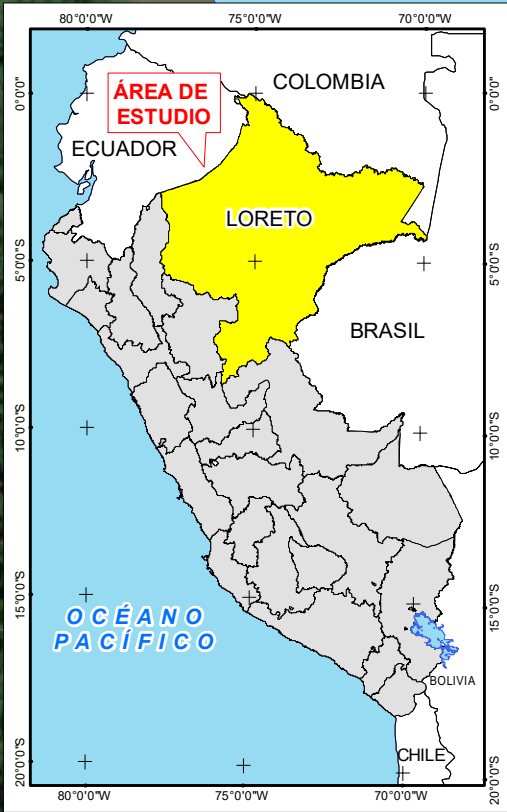
Versión:

v.00

Numeración:

01

UBICACIÓN DEL LOTE



LEYENDA

- Cuerpo de agua
- Curvas de Nivel Principal
- Curvas de Nivel Secundaria
- Oleoducto Norperuano

SIMBOLOGÍA

- Zona no Inundable
- Zona Inundable

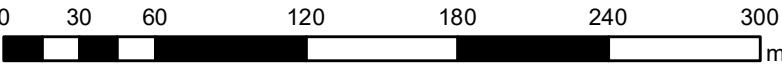
Río Pastaza



PLAN DE ABANDONO PARCIAL (PAP) DE LA TUBERÍA DE 16" EN EL KM 12 DEL RAMAL NORTE DEL OLEODUCTO NORPERUANO

MAPA DE ZONAS INUNDABLES

DEPARTAMENTO DE LORETO



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Proyección: Universal Transversal de Mercator (UTM)  
Datum: Sistema Geodésico Mundial de 1984 (WGS-84)  
Zona: 18 Sur

Escala:  
1:3,000

Fecha: NOVIEMBRE DE 2025

Nº de Servicio: S317

Fuente:  
Cartografía del IGN

Versión:  
v.00

Numeración:  
02

COMPONENTES

Tramo de Oleoducto Norperuano a Abandonar

## ANEXO 2: FICHAS DE CAMPO, FORMATOS Y SHAPES

## Anexo 2.1 Formato 1

|                                                                                   |                                                                     |                |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|
|  | <b>FICHA DE CAMPO DEL INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUPERFICIAL</b> | <b>CODIGO</b>  | (F-ELA-07).01 |
|                                                                                   |                                                                     | <b>VERSIÓN</b> | 00            |
|                                                                                   |                                                                     | <b>FECHA</b>   | 30/11/2023    |

## FORMATO 1

## A. DATOS GENERALES

|                     |               |                                    |                            |           |                 |  |
|---------------------|---------------|------------------------------------|----------------------------|-----------|-----------------|--|
| TIPO DE FUENTE (1)  | H (Humedal)   | FECHA                              | dd<br>1 7                  | mm<br>0 9 | aaaa<br>2 0 2 5 |  |
| NOMBRE DE LA FUENTE | H-02          | CODIGO PFASFSTETTER CUENCA (Nivel) | 8 7 6 5 4 3 2 1<br>6 8 9 4 |           |                 |  |
| CUENCA              | PASTAZA       | CODIGO DE LA FUENTE INVENTARIADA   |                            |           |                 |  |
| ALA                 | ALTO AMAZONAS |                                    |                            |           |                 |  |

(1) Tipo de fuente R=Río, Q= Quebrada, LR=Lagunas represas, Bo=Bofedales, M=Manantiales

## B. UBICACIÓN POLÍTICA

|                      |                |              |                   |
|----------------------|----------------|--------------|-------------------|
| CENTRO POBLADO MENOR | CCNN AIM ENTSA | PROVINCIA    | DATEM DEL MARAÑON |
| DISTRITO             | ANDOAS         | DEPARTAMENTO | LORETO            |

## C. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

|                                                                       |         |                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ZONIFICACIÓN UTM (HUSO)                                               | 1 8     | CAMINO PEATONAL <input type="text"/><br>CARRETERA SIN AFINAR <input type="text"/><br>CARRETERA AFIRMADA <input type="text"/><br>NO EXISTE <input checked="" type="checkbox"/> |
| Para lagunas, manantiales, bofedales y represas, el punto de descarga |         |                                                                                                                                                                               |
| Para ríos, el punto de desembocadura                                  |         |                                                                                                                                                                               |
| COORDENADA UTM NORTE Y (m)                                            | 327105  |                                                                                                                                                                               |
| COORDENADA UTM ESTE X (m)                                             | 9691897 |                                                                                                                                                                               |
| ALTITUD (msnm)                                                        | 225     |                                                                                                                                                                               |
| * Solo en el caso de ríos, el punto de nacimiento                     |         |                                                                                                                                                                               |
| COORDENADA UTM NORTE Y (m)                                            |         |                                                                                                                                                                               |
| COORDENADA UTM ESTE X (m)                                             |         |                                                                                                                                                                               |
| ALTITUD (msnm)                                                        |         |                                                                                                                                                                               |

## E. CARACTERÍSTICAS DE LAGUNA/PRESA

|                                       |                      |                           |                      |                            |                      |
|---------------------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| AREA DE SUPERFICIE LIBRE DE AGUA (m2) | <input type="text"/> | PROFUNDIDAD MEDIA (m)     | <input type="text"/> | CAUDAL DE SALIDA (Vs)      | <input type="text"/> |
| ALTURA DE PRESA (m)                   | <input type="text"/> | LONGITUD DE CORONA (m)    | <input type="text"/> | TIPO DE AFORO              | <input type="text"/> |
| ALMACENAMIENTO MAXIMO (Hm3)           | <input type="text"/> | ALMACENAMIENTO UTIL (hm3) | <input type="text"/> | Lugar de aforo             | <input type="text"/> |
| TIPODEPRESA (2)                       | <input type="text"/> |                           |                      | COORDENADA UTM NORTE Y (m) | <input type="text"/> |
|                                       |                      |                           |                      | COORDENADA UTM ESTE X (m)  | <input type="text"/> |
|                                       |                      |                           |                      | ALTITUD (msnm)             | <input type="text"/> |

(2) Tipo de presa Ru=Rústica, C= Concreto, T=Tierra, M=Mampostería

## F. CARACTERÍSTICAS DE MANANTIALES/BOFEDALES

|                               |                                     |                            |                      |
|-------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|----------------------|
| (marcar con X)                |                                     |                            |                      |
| CAUDAL PERMANENTE             | <input checked="" type="checkbox"/> | CAUDAL INTERMITENTE        | <input type="text"/> |
| SIN OBRA DE TOMA              | <input checked="" type="checkbox"/> | TOMA DE CONCRETO           | <input type="text"/> |
| SALIDA DE CANAL DE CONDUCCIÓN | <input type="text"/>                | SALIDA PARA ALMACENAMIENTO | <input type="text"/> |
| TOMA RUSTICA                  | <input type="text"/>                |                            |                      |
|                               |                                     | CAUDAL DE SALIDA (Vs)      | <input type="text"/> |
|                               |                                     | TIPO DE AFORO              | <input type="text"/> |
|                               |                                     | Lugar de aforo             | <input type="text"/> |
|                               |                                     | COORDENADA UTM NORTE Y (m) | <input type="text"/> |
|                               |                                     | COORDENADA UTM ESTE X (m)  | <input type="text"/> |
|                               |                                     | ALTITUD (msnm)             | <input type="text"/> |

## G. CARACTERÍSTICAS DE RÍO/QUEBRADA

|                                              |            |                      |        |                      |                               |                   |                      |
|----------------------------------------------|------------|----------------------|--------|----------------------|-------------------------------|-------------------|----------------------|
| ANCHO DE CAUCE                               | MINIMO (m) | <input type="text"/> | MÁXIMO | <input type="text"/> | CAUDAL DE SALIDA (Vs)         | m <sup>3</sup> /s | <input type="text"/> |
| ALTURA DE CAUCE                              | MINIMO (m) | <input type="text"/> | MÁXIMO | <input type="text"/> | TIPO DE AFORO                 |                   | <input type="text"/> |
| UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE PUNTO DE AFORO (UTM) |            |                      |        |                      | Frecuencia de caudal CONTINUO |                   | <input type="text"/> |
| Lugar de aforo                               |            |                      |        |                      | ESPORADICO                    |                   | <input type="text"/> |
| COORDENADA UTM NORTE Y (m)                   |            |                      |        |                      |                               |                   |                      |
| COORDENADA UTM ESTE X (m)                    |            |                      |        |                      |                               |                   |                      |
| ALTITUD (msnm)                               |            |                      |        |                      |                               |                   |                      |

(3) Método de aforo Vo=Volumetrico, F= Flotador, Ve=Vertedero, C=Correntometro

Nota: Los recuadros de coordenadas UTM deben rellenarse con números enteros, sin decimales

: Los recuadros de ubicación y denominaciones deben ser llenados con nombres completos

: Los recuadros de mediciones que indican datos numericos deben considerar como mínimo dos decimales



|                                                                                   |                                                                     |                |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|
|  | <b>FICHA DE CAMPO DEL INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUPERFICIAL</b> | <b>CODIGO</b>  | (F-ELA-07).01 |
|                                                                                   |                                                                     | <b>VERSIÓN</b> | 00            |
|                                                                                   |                                                                     | <b>FECHA</b>   | 30/11/2023    |

## FORMATO 1

## A. DATOS GENERALES

|                     |               |                                    |                            |           |                 |
|---------------------|---------------|------------------------------------|----------------------------|-----------|-----------------|
| TIPO DE FUENTE (1)  | H (Humedal)   | FECHA                              | dd<br>1 7                  | mm<br>0 9 | aaaa<br>2 0 2 5 |
| NOMBRE DE LA FUENTE | H-01          | CODIGO PFASFSTETTER CUENCA (Nivel) | 8 7 6 5 4 3 2 1<br>6 8 9 4 |           |                 |
| CUENCA              | PASTAZA       | CODIGO DE LA FUENTE INVENTARIADA   |                            |           |                 |
| ALA                 | ALTO AMAZONAS |                                    |                            |           |                 |

(1) Tipo de fuente R=Río, Q= Quebrada, LR=Lagunas represas, Bo=Bofedales, M=Manantiales

## B. UBICACIÓN POLÍTICA

|                      |               |              |                   |
|----------------------|---------------|--------------|-------------------|
| CENTRO POBLADO MENOR | CCNN TITIYACU | PROVINCIA    | DATEM DEL MARAÑÓN |
| DISTRITO             | ANDOAS        | DEPARTAMENTO | LORETO            |

## C. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

|                                                                       |         |                      |   |
|-----------------------------------------------------------------------|---------|----------------------|---|
| ZONIFICACIÓN UTM (HUSO)                                               | 1 8     | CAMINO PEATONAL      |   |
| Para lagunas, manantiales, bofedales y represas, el punto de descarga |         | CARRETERA SIN AFINAR |   |
| Para ríos, el punto de desembocadura                                  |         | CARRETERA AFIRMADA   |   |
| COORDENADA UTM NORTE Y (m)                                            | 327703  | NO EXISTE            | X |
| COORDENADA UTM ESTE X (m)                                             | 9692555 |                      |   |
| ALTITUD (msnm)                                                        | 221     |                      |   |
| * Solo en el caso de ríos, el punto de nacimiento                     |         |                      |   |
| COORDENADA UTM NORTE Y (m)                                            |         |                      |   |
| COORDENADA UTM ESTE X (m)                                             |         |                      |   |
| ALTITUD (msnm)                                                        |         |                      |   |

## E. CARACTERÍSTICAS DE LAGUNA/PRESA

|                                       |  |                           |  |                            |  |
|---------------------------------------|--|---------------------------|--|----------------------------|--|
| AREA DE SUPERFICIE LIBRE DE AGUA (m2) |  | PROFUNDIDAD MEDIA (m)     |  | CAUDAL DE SALIDA (Vs)      |  |
| ALTURA DE PRESA (m)                   |  | LONGITUD DE CORONA (m)    |  | TIPO DE AFORO              |  |
| ALMACENAMIENTO MAXIMO (Hm3)           |  | ALMACENAMIENTO UTIL (hm3) |  | Lugar de aforo             |  |
| TIPODEPRESA (2)                       |  |                           |  | COORDENADA UTM NORTE Y (m) |  |
|                                       |  |                           |  | COORDENADA UTM ESTE X (m)  |  |
|                                       |  |                           |  | ALTITUD (msnm)             |  |

(2) Tipo de presa Ru=Rústica, C= Concreto, T=Tierra, M=Mampostería

## F. CARACTERÍSTICAS DE MANANTIALES/BOFEDALES

|                               |   |                            |  |
|-------------------------------|---|----------------------------|--|
| (marcar con X)                |   |                            |  |
| CAUDAL PERMANENTE             | X | CAUDAL INTERMITENTE        |  |
| SIN OBRA DE TOMA              | X | TOMA DE CONCRETO           |  |
| SALIDA DE CANAL DE CONDUCCIÓN |   | SALIDA PARA ALMACENAMIENTO |  |
| TOMA RUSTICA                  |   |                            |  |
|                               |   | CAUDAL DE SALIDA (Vs)      |  |
|                               |   | TIPO DE AFORO              |  |
|                               |   | Lugar de aforo             |  |
|                               |   | COORDENADA UTM NORTE Y (m) |  |
|                               |   | COORDENADA UTM ESTE X (m)  |  |
|                               |   | ALTITUD (msnm)             |  |

## G. CARACTERÍSTICAS DE RIO/QUEBRADA

|                                              |            |  |        |  |                               |                   |  |
|----------------------------------------------|------------|--|--------|--|-------------------------------|-------------------|--|
| ANCHO DE CAUCE                               | MINIMO (m) |  | MÁXIMO |  | CAUDAL DE SALIDA (Vs)         | m <sup>3</sup> /s |  |
| ALTURA DE CAUCE                              | MINIMO (m) |  | MÁXIMO |  | TIPO DE AFORO                 |                   |  |
| UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE PUNTO DE AFORO (UTM) |            |  |        |  | Frecuencia de caudal CONTINUO |                   |  |
| Lugar de aforo                               |            |  |        |  | ESPORADICO                    |                   |  |
| COORDENADA UTM NORTE Y (m)                   |            |  |        |  |                               |                   |  |
| COORDENADA UTM ESTE X (m)                    |            |  |        |  |                               |                   |  |
| ALTITUD (msnm)                               |            |  |        |  |                               |                   |  |

(3) Método de aforo Vo=Volumétrico, F= Flotador, Ve=Vertedero, C=Correntometro

Nota: Los recuadros de coordenadas UTM deben rellenarse con números enteros, sin decimales

: Los recuadros de ubicación y denominaciones deben ser llenados con nombres completos

: Los recuadros de mediciones que indican datos numericos deben considerar como mínimo dos decimales



|                                                                                   |                                                                     |                |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|
|  | <b>FICHA DE CAMPO DEL INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUPERFICIAL</b> | <b>CODIGO</b>  | (F-ELA-07).01 |
|                                                                                   |                                                                     | <b>VERSIÓN</b> | 00            |
|                                                                                   |                                                                     | <b>FECHA</b>   | 30/11/2023    |

## FORMATO 1

## A. DATOS GENERALES

|                     |               |                                    |    |    |      |
|---------------------|---------------|------------------------------------|----|----|------|
| TIPO DE FUENTE (1)  | Q             | FECHA                              | dd | mm | aaaa |
| NOMBRE DE LA FUENTE | Q-01          | CODIGO PFASFSTETTER CUENCA (Nivel) | 1  | 7  | 0    |
| CUENCA              | PASTAZA       |                                    | 0  | 9  | 2    |
| ALA                 | ALTO AMAZONAS |                                    | 2  | 0  | 2    |
|                     |               |                                    | 5  |    |      |
|                     |               |                                    | 6  | 8  | 9    |
|                     |               |                                    | 4  | 3  | 2    |
|                     |               |                                    | 1  |    |      |
|                     |               | CODIGO DE LA FUENTE INVENTARIADA   |    |    |      |

(1) Tipo de fuente R=Río, Q= Quebrada, LR=Lagunas represas, Bo=Bofedales, M=Manantiales

## B. UBICACIÓN POLÍTICA

|                      |                |              |                   |
|----------------------|----------------|--------------|-------------------|
| CENTRO POBLADO MENOR | CCNN AIM ENTSA | PROVINCIA    | DATEM DEL MARAÑON |
| DISTRITO             | ANDOAS         | DEPARTAMENTO | LORETO            |

## C. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

|                                                                       |         |   |
|-----------------------------------------------------------------------|---------|---|
| ZONIFICACIÓN UTM (HUSO)                                               | 1       | 8 |
| Para lagunas, manantiales, bofedales y represas, el punto de descarga |         |   |
| Para ríos, el punto de desembocadura                                  |         |   |
| COORDENADA UTM NORTE Y (m)                                            | 327385  |   |
| COORDENADA UTM ESTE X (m)                                             | 9692026 |   |
| ALTITUD (msnm)                                                        | 226     |   |
| * Solo en el caso de ríos, el punto de nacimiento                     |         |   |
| COORDENADA UTM NORTE Y (m)                                            |         |   |
| COORDENADA UTM ESTE X (m)                                             |         |   |
| ALTITUD (msnm)                                                        |         |   |

|                      |   |
|----------------------|---|
| CAMINO PEATONAL      |   |
| CARRETERA SIN AFINAR |   |
| CARRETERA AFIRMADA   |   |
| NO EXISTE            | X |

## E. CARACTERÍSTICAS DE LAGUNA/PRESA

|                                       |  |                           |  |                            |  |
|---------------------------------------|--|---------------------------|--|----------------------------|--|
| AREA DE SUPERFICIE LIBRE DE AGUA (m2) |  | PROFUNDIDAD MEDIA (m)     |  | CAUDAL DE SALIDA (Vs)      |  |
| ALTURA DE PRESA (m)                   |  | LONGITUD DE CORONA (m)    |  | TIPO DE AFORO              |  |
| ALMACENAMIENTO MAXIMO (Hm3)           |  | ALMACENAMIENTO UTIL (hm3) |  | Lugar de aforo             |  |
| TIPODEPRESA (2)                       |  |                           |  | COORDENADA UTM NORTE Y (m) |  |
|                                       |  |                           |  | COORDENADA UTM ESTE X (m)  |  |
|                                       |  |                           |  | ALTITUD (msnm)             |  |

(2) Tipo de presa Ru=Rústica, C= Concreto, T=Tierra, M=Mampostería

## F. CARACTERÍSTICAS DE MANANTIALES/BOFEDALES

|                               |  |                            |  |
|-------------------------------|--|----------------------------|--|
| (marcar con X)                |  |                            |  |
| CAUDAL PERMANENTE             |  | CAUDAL INTERMITENTE        |  |
| SIN OBRA DE TOMA              |  | TOMA DE CONCRETO           |  |
| SALIDA DE CANAL DE CONDUCCIÓN |  | SALIDA PARA ALMACENAMIENTO |  |
| TOMA RUSTICA                  |  |                            |  |
|                               |  | CAUDAL DE SALIDA (Vs)      |  |
|                               |  | TIPO DE AFORO              |  |
|                               |  | Lugar de aforo             |  |
|                               |  | COORDENADA UTM NORTE Y (m) |  |
|                               |  | COORDENADA UTM ESTE X (m)  |  |
|                               |  | ALTITUD (msnm)             |  |

## G. CARACTERÍSTICAS DE RIO/QUEBRADA

|                                              |         |            |      |        |      |                               |                   |       |
|----------------------------------------------|---------|------------|------|--------|------|-------------------------------|-------------------|-------|
| ANCHO DE CAUCE                               | 2.6     | MINIMO (m) | 3.3  | MÁXIMO | 4.05 | CAUDAL DE SALIDA (Vs)         | m <sup>3</sup> /s | 0.012 |
| ALTURA DE CAUCE                              | 15      | MINIMO (m) | 0.35 | MÁXIMO | 0.55 | TIPO DE AFORO                 |                   | C     |
| UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE PUNTO DE AFORO (UTM) |         |            |      |        |      | Frecuencia de caudal CONTINUO |                   |       |
| Lugar de aforo                               |         |            |      |        |      | ESPORADICO                    |                   |       |
| COORDENADA UTM NORTE Y (m)                   | 327256  |            |      |        |      |                               |                   |       |
| COORDENADA UTM ESTE X (m)                    | 9692001 |            |      |        |      |                               |                   |       |
| ALTITUD (msnm)                               | 224     |            |      |        |      |                               |                   |       |

(3) Método de aforo Vo=Volumetrico, F= Flotador, Ve=Vertedero, C=Correntometro

Nota: Los recuadros de coordenadas UTM deben rellenarse con números enteros, sin decimales

: Los recuadros de ubicación y denominaciones deben ser llenados con nombres completos

: Los recuadros de mediciones que indican datos numericos deben considerar como mínimo dos decimales

H. CALIDAD FÍSICA DEL AGUA

|           |                 |                          |                 |                           |  |
|-----------|-----------------|--------------------------|-----------------|---------------------------|--|
| PH        | <div>6.02</div> | CONDUCTIVIDAD<br>(ms/cm) | <div>42.5</div> | TIPO DE EQUIPO<br>(Marca) |  |
| OD (mg/L) | <div>1.53</div> |                          |                 |                           |  |
| COLOR     | <div>-</div>    | TEMPERATURA<br>(°C)      | <div>26.5</div> | TIPO DE AFORO             |  |

I. TIPO Y DERECHO DE USO

|                       |                    |                       |             |                       |             |
|-----------------------|--------------------|-----------------------|-------------|-----------------------|-------------|
| CLASE DE USO (4)      | <div>SIN USO</div> | CLASE DE USO (4)      | <div></div> | CLASE DE USO (4)      | <div></div> |
| TIPO DE USO (5)       | <div>O</div>       | TIPO DE USO (5)       | <div></div> | TIPO DE USO (5)       | <div></div> |
| CLASES DE DERECHO (6) | <div>-</div>       | CLASES DE DERECHO (6) | <div></div> | CLASES DE DERECHO (6) | <div></div> |
| CONFLICTOS (7)        | <div>N</div>       | CONFLICTOS (7)        | <div></div> | CONFLICTOS (7)        | <div></div> |

- (4) Clase de uso : P=Primario, Po=Poblaciones, Pr=Productivo  
(5) Tipo de uso productivo A=Agrario, AP=Acuicola y pesquero, E=Energético, I=Industrial, M=Medicinal, Mi=Minero, R=Recreativo, T=Turístico, O=Otros  
(6) Clase de derechos: L-Licencia ,P=Permiso, A=Autorización  
(7) Tipo de conflictos por uso del agua: N=No, E=Escasez, Contaminación

| OBSERVACIONES |
|---------------|
|               |
|               |
|               |
|               |
|               |
|               |
|               |
|               |
|               |
|               |
|               |

| CROQUIS                                                                             | FOTOGRAFIA                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| TÉCNICO RESPONSABLE (Nombre, Apellidos, Firma)                                      | DAVID QUISPE FLORES                                                                  |
| INGENIERO RESPONSABLE (Nombre, Apellidos, Firma)                                    | EDWIN TARAZONA TRUJILLO                                                              |

|                                                                                   |                                                                     |                |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|
|  | <b>FICHA DE CAMPO DEL INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUPERFICIAL</b> | <b>CODIGO</b>  | (F-ELA-07).01 |
|                                                                                   |                                                                     | <b>VERSIÓN</b> | 00            |
|                                                                                   |                                                                     | <b>FECHA</b>   | 30/11/2023    |

## FORMATO 1

## A. DATOS GENERALES

|                     |               |                                    |    |   |   |    |   |   |      |   |   |   |   |
|---------------------|---------------|------------------------------------|----|---|---|----|---|---|------|---|---|---|---|
| TIPO DE FUENTE (1)  | R             | FECHA                              | dd | 1 | 6 | mm | 0 | 9 | aaaa | 2 | 0 | 2 | 5 |
| NOMBRE DE LA FUENTE | Río Pastaza   | CODIGO PFASFSTETTER CUENCA (Nivel) |    |   |   |    | 6 | 8 | 9    | 4 |   |   |   |
| CUENCA              | PASTAZA       |                                    | 8  | 7 | 6 | 5  | 4 | 3 | 2    | 1 |   |   |   |
| ALA                 | ALTO AMAZONAS | CODIGO DE LA FUENTE INVENTARIADA   |    |   |   |    |   |   |      |   |   |   |   |

(1) Tipo de fuente R=Río, Q= Quebrada, LR=Lagunas represas, Bo=Bofedales, M=Manantiales

## B. UBICACIÓN POLÍTICA

|                      |                                 |              |                   |
|----------------------|---------------------------------|--------------|-------------------|
| CENTRO POBLADO MENOR | TIYACU / CCNN WARARAY / CCNN AI | PROVINCIA    | DATEM DEL MARAÑON |
| DISTRITO             | ANDOAS                          | DEPARTAMENTO | LORETO            |

## C. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

|                                                                       |         |   |
|-----------------------------------------------------------------------|---------|---|
| ZONIFICACIÓN UTM (HUSO)                                               | 1       | 8 |
| Para lagunas, manantiales, bofedales y represas, el punto de descarga |         |   |
| Para ríos, el punto de desembocadura                                  |         |   |
| COORDENADA UTM NORTE Y (m)                                            | 327261  |   |
| COORDENADA UTM ESTE X (m)                                             | 9692166 |   |
| ALTITUD (msnm)                                                        | 222     |   |
| * Solo en el caso de ríos, el punto de nacimiento                     |         |   |
| COORDENADA UTM NORTE Y (m)                                            |         |   |
| COORDENADA UTM ESTE X (m)                                             |         |   |
| ALTITUD (msnm)                                                        |         |   |

|                      |   |
|----------------------|---|
| CAMINO PEATONAL      |   |
| CARRETERA SIN AFINAR |   |
| CARRETERA AFIRMADA   |   |
| NO EXISTE            | X |

## E. CARACTERÍSTICAS DE LAGUNA/PRESA

|                                       |  |                           |  |                                         |  |
|---------------------------------------|--|---------------------------|--|-----------------------------------------|--|
| AREA DE SUPERFICIE LIBRE DE AGUA (m2) |  | PROFUNDIDAD MEDIA (m)     |  | CAUDAL DE SALIDA (Vs) m <sup>3</sup> /s |  |
| ALTURA DE PRESA (m)                   |  | LONGITUD DE CORONA (m)    |  | TIPO DE AFORO                           |  |
| ALMACENAMIENTO MAXIMO (Hm3)           |  | ALMACENAMIENTO UTIL (hm3) |  | Lugar de aforo                          |  |
| TIPODEPRESA (2)                       |  |                           |  | COORDENADA UTM NORTE Y (m)              |  |
|                                       |  |                           |  | COORDENADA UTM ESTE X (m)               |  |
|                                       |  |                           |  | ALTITUD (msnm)                          |  |

(2) Tipo de presa Ru=Rústica, C= Concreto, T=Tierra, M=Mampostería

## F. CARACTERÍSTICAS DE MANANTIALES/BOFEDALES

|                               |  |                            |  |
|-------------------------------|--|----------------------------|--|
| (marcar con X)                |  |                            |  |
| CAUDAL PERMANENTE             |  | CAUDAL INTERMITENTE        |  |
| SIN OBRA DE TOMA              |  | TOMA DE CONCRETO           |  |
| SALIDA DE CANAL DE CONDUCCIÓN |  | SALIDA PARA ALMACENAMIENTO |  |
| TOMA RUSTICA                  |  |                            |  |
|                               |  | CAUDAL DE SALIDA (Vs)      |  |
|                               |  | TIPO DE AFORO              |  |
|                               |  | Lugar de aforo             |  |
|                               |  | COORDENADA UTM NORTE Y (m) |  |
|                               |  | COORDENADA UTM ESTE X (m)  |  |
|                               |  | ALTITUD (msnm)             |  |

## G. CARACTERÍSTICAS DE RIO/QUEBRADA

|                                              |            |     |        |     |                                         |     |
|----------------------------------------------|------------|-----|--------|-----|-----------------------------------------|-----|
| ANCHO DE CAUCE                               | MINIMO (m) | 230 | MÁXIMO | 271 | CAUDAL DE SALIDA (Vs) m <sup>3</sup> /s | 534 |
| ALTURA DE CAUCE                              | MINIMO (m) | 0.4 | MÁXIMO | 2   | TIPO DE AFORO                           | C   |
| UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE PUNTO DE AFORO (UTM) |            |     |        |     | Frecuencia de caudal CONTINUO           | X   |
| Lugar de aforo                               |            |     |        |     | ESPORADICO                              |     |
| COORDENADA UTM NORTE Y (m)                   | 327261     |     |        |     |                                         |     |
| COORDENADA UTM ESTE X (m)                    | 9692166    |     |        |     |                                         |     |
| ALTITUD (msnm)                               | 229        |     |        |     |                                         |     |

(3) Método de aforo Vo=Volumetrico, F= Flotador, Ve=Vertedero, C=Correntometro

Nota: Los recuadros de coordenadas UTM deben rellenarse con números enteros, sin decimales

: Los recuadros de ubicación y denominaciones deben ser llenados con nombres completos

: Los recuadros de mediciones que indican datos numericos deben considerar como mínimo dos decimales

#### H. CALIDAD FÍSICA DEL AGUA

- (4) Clase de uso : P=Primario, Po=Poblaciones, Pr=Productivo  
(5) Tipo de uso productivo A=Agrario, AP=Acuicola y pesquero, E=Enegergico, I=Industrial, M=Medicinal, Mi=Minero, R=Recreativo, T=Turistico, O=Otros  
(6) Clase de derechos: L=Licencia ,P=Permiso, A=Autorización  
(7) Tipo de conflictos por uso del agua: N=No, E=Escasez, Contaminación

## Anexo 2.2 Formato 2

|                                                                                   |                                                |  |  |  |                |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--|--|--|----------------|---------------|
|  | <b>AFORO CON CORRENTÓMETRO<br/>(FORMATO 2)</b> |  |  |  | <b>CODIGO</b>  | (F-ELA-07).02 |
|                                                                                   |                                                |  |  |  | <b>VERSIÓN</b> | 00            |
|                                                                                   |                                                |  |  |  | <b>FECHA</b>   | 30/11/2023    |

Estación de aforo: Q-01 Instrumento: Correntómetro

Observador: Edwin Tarazona Trujillo

Fecha: 17/09/2025

| OBSERVACIONES    |                     |                                   |               |               | CÁLCULOS     |              |                    |                |              |                    |              |                  |
|------------------|---------------------|-----------------------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------------|----------------|--------------|--------------------|--------------|------------------|
| Distancia<br>(m) | Profundidad<br>(cm) | Profundidad<br>de Lectura<br>(cm) | Revol<br>(nr) | Tiempo<br>(s) | N<br>(rev/s) | Punto<br>(m) | Velocidad<br>(m/s) | Media<br>(m/s) | Ancho<br>(m) | Prof. Media<br>(m) | Area<br>(m2) | Caudal<br>(m3/s) |
| 70.00            | 15                  | 9                                 | -             | -             | -            | 0.100        |                    | 0.025          | 0.7          | 0.075              | 0.053        | 0.001            |
|                  |                     |                                   |               |               |              |              | 0.050              |                |              |                    |              |                  |
| 140.00           | 14                  | 8.4                               | -             | -             | -            | 0.100        |                    | 0.050          | 0.7          | 0.145              | 0.102        | 0.005            |
|                  |                     |                                   |               |               |              |              | 0.050              |                |              |                    |              |                  |
| 210.00           | 12                  | 7.2                               | -             | -             | -            | 0.100        |                    | 0.050          | 0.7          | 0.130              | 0.091        | 0.005            |
|                  |                     |                                   |               |               |              |              | 0.050              |                |              |                    |              |                  |
| 260.00           |                     |                                   |               |               |              |              |                    | 0.025          | 0.7          | 0.060              | 0.042        | 0.001            |
|                  |                     |                                   |               |               |              |              |                    |                |              |                    |              |                  |
|                  |                     |                                   |               |               |              |              |                    |                |              |                    |              |                  |
|                  |                     |                                   |               |               |              |              |                    |                |              |                    |              | 0.012            |

- Profundidad de lectura con el correntómetro 0,6 de la profundidad medida a partir de la superficie del agua.

- El correntómetro utilizado calcula la velocidad en m/s.

|                                                  |                         |                                                                                       |
|--------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| TÉCNICO RESPONSABLE (Nombre, Apellidos, Firma)   | EDWIN TARAZONA TRUJILLO |  |
| INGENIERO RESPONSABLE (Nombre, Apellidos, Firma) | DIANA CÓRDOVA AHUANARI  |                                                                                       |

|                                                                                   |                                                |                |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------|---------------|
|  | <b>AFORO CON CORRENTÓMETRO<br/>(FORMATO 2)</b> | <b>CODIGO</b>  | (F-ELA-07).02 |
|                                                                                   |                                                | <b>VERSIÓN</b> | 00            |
|                                                                                   |                                                | <b>FECHA</b>   | 30/11/2023    |

Estación de aforo: RIO Instrumento: Correntómetro  
 Observador: Edwin Tarazona Trujillo  
 Fecha: 16/09/2025

| OBSERVACIONES    |                     |                                   |               |               | CÁLCULOS     |              |                    |                |              |                    |              |                  |
|------------------|---------------------|-----------------------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------------|----------------|--------------|--------------------|--------------|------------------|
| Distancia<br>(m) | Profundidad<br>(cm) | Profundidad<br>de Lectura<br>(cm) | Revol<br>(nr) | Tiempo<br>(s) | N<br>(rev/s) | Punto<br>(m) | Velocidad<br>(m/s) | Media<br>(m/s) | Ancho<br>(m) | Prof. Media<br>(m) | Area<br>(m2) | Caudal<br>(m3/s) |
|                  |                     |                                   |               |               |              |              |                    |                |              |                    |              |                  |
| 30.00            | 400                 | 80                                | -             | -             | -            | 0.600        |                    | 0.275          | 34           | 2.000              | 68.000       | 18.700           |
|                  |                     | 320                               |               |               |              | 0.500        | 0.550              |                |              |                    |              |                  |
| 60.00            | 360                 | 72                                | -             | -             | -            | 1.000        |                    | 0.750          | 34           | 3.800              | 129.200      | 96.900           |
|                  |                     | 288                               |               |               |              | 0.900        | 0.950              |                |              |                    |              |                  |
| 90.00            | 350                 | 70                                | -             | -             | -            | 0.600        |                    | 0.750          | 34           | 3.550              | 120.700      | 90.525           |
|                  |                     | 280                               |               |               |              | 0.500        | 0.550              |                |              |                    |              |                  |
| 120.00           | 340                 | 68                                | -             | -             | -            | 0.900        |                    | 0.750          | 34           | 3.450              | 117.300      | 87.975           |
|                  |                     | 272                               |               |               |              | 1.000        | 0.950              |                |              |                    |              |                  |
| 150.00           | 200                 | 40                                | -             | -             | -            | 0.900        |                    | 0.975          | 34           | 2.700              | 91.800       | 89.505           |
|                  |                     | 160                               |               |               |              | 1.100        | 1.000              |                |              |                    |              |                  |
| 180.00           | 140                 | 28                                | -             | -             | -            | 0.700        |                    | 0.825          | 34           | 1.700              | 57.800       | 47.685           |
|                  |                     | 112                               |               |               |              | 0.600        | 0.650              |                |              |                    |              |                  |
| 210.00           | 190                 |                                   |               |               |              | 0.700        |                    | 0.650          | 34           | 1.650              | 56.100       | 36.465           |
|                  |                     |                                   |               |               |              | 0.600        | 0.650              |                |              |                    |              |                  |
| 220.00           | 140                 |                                   |               |               |              | 1.000        |                    | 0.925          | 34           | 1.650              | 56.100       | 51.893           |
|                  |                     |                                   |               |               |              | 1.400        | 1.200              |                |              |                    |              |                  |
| 230.00           |                     |                                   |               |               |              |              |                    | 0.600          | 34           | 0.700              | 23.800       | 14.280           |
|                  |                     |                                   |               |               |              |              |                    |                |              |                    |              |                  |
|                  |                     |                                   |               |               |              |              |                    |                |              |                    |              |                  |
|                  |                     |                                   |               |               |              |              |                    |                |              |                    |              |                  |
|                  |                     |                                   |               |               |              |              |                    |                |              |                    |              | 533.928          |

- Profundidad de lectura con el correntómetro 0,2 y 0,8 de la profundidad medida a partir de la superficie del agua.
- El correntómetro utilizado calcula la velocidad en m/s.

|                                                  |                         |                                                                                       |
|--------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| TÉCNICO RESPONSABLE (Nombre, Apellidos, Firma)   | EDWIN TARAZONA TRUJILLO |  |
| INGENIERO RESPONSABLE (Nombre, Apellidos, Firma) | DIANA CÓRDOVA AHUANARI  |                                                                                       |

## Anexo 2.3 Cadenas de Custodia

DATOS DEL CLIENTE PARA EL INFORME

Razón Social: Servicios Geográficos y Medio Ambiente S.A.C. RUC: 20100940621  
Nombre del proyecto: Plan de Abastecimiento Rural (PAR) de la tubería de 16" en el Km 12 del ramal norte del acueducto norperuano  
Procedencia o lugar de muestreo: Andas - Datem del Marañon - Loreto.

Orden de servicio: 5968-25-000 Pág. 01 de 01  
Plan de Monitoreo: 25-5968  
Informe de ensayo: 12-25-39958/12-25-39959 111-25-159840  
Persona de contacto: Jose Chavez Correo / Teléfono: 979426453

Leyenda

F: Fecha N: Norte V: Vidrio T° Mra: Temperatura de muestra CE: Conduct. Eléctrica UTM: Universal transversal de Mercator  
H: Hora E: Este P: Plástico T° Amb: Temperatura ambiente OD: Oxígeno Disuelto pH: Potencial de Hidrógeno

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

PARAMETROS DE ENSAYO

PARAMETRO IN SITU

| Item | DESCRIPCION DE LA MUESTRA    |                        |                          |               |              |                         | PARAMETROS DE ENSAYO |   |           |          |              |         |       |       |         |                  |                 |          |                 |                  |      |      | PARAMETRO IN SITU |              |              |                   |                 | OBSERVACIONES / INFORME DE ENSAYO |           |                    |
|------|------------------------------|------------------------|--------------------------|---------------|--------------|-------------------------|----------------------|---|-----------|----------|--------------|---------|-------|-------|---------|------------------|-----------------|----------|-----------------|------------------|------|------|-------------------|--------------|--------------|-------------------|-----------------|-----------------------------------|-----------|--------------------|
|      | Punto de muestreo / Estación | Código de laboratorio* | Fecha y Hora de muestreo | Clasificación |              | Ubicación               | N° Frascos           |   | Fenol/AyG | Cn Libre | Fosforo Tot. | Amoniac | Cr VI | S.S.T | Sulfuro | Metales disuelt. | Metales Totales | HTP/PCBs | P.Organofosfora | P.Organoclorados | COVs | PAHs | PCP               | Heterotrofos | T° Mtra (°C) | pH (Unidad de pH) | CE (us/cm)      |                                   | OD (mg/L) | Cloro Libre (mg/L) |
|      |                              |                        |                          | Grupo         | Sub-grupo    | Coordenadas (UTM)       | V                    | P |           |          |              |         |       |       |         |                  |                 |          |                 |                  |      |      |                   |              |              |                   | Salinidad (ppt) |                                   |           | Cloro Total (mg/L) |
| 1    | AG-03                        | 90391                  | F: 15-09-25<br>H: 15:30  | AN            | Superficial  | N: 9692053<br>E: 327499 | 8                    | 8 | ✓         | ✓        | ✓            | ✓       | ✓     | ✓     | ✓       | ✓                | ✓               | ✓        | ✓               | ✓                | ✓    | ✓    | ✓                 | ✓            | - 23,1       | 7,45              | 102,6           | 7,09                              | -         | -                  |
| 2    | AG-02                        | 90392                  | F: 15-09-25<br>H: 16:03  | AN            | Superficial  | N: 9692241<br>E: 327409 | 8                    | 8 | ✓         | ✓        | ✓            | ✓       | ✓     | ✓     | ✓       | ✓                | ✓               | ✓        | ✓               | ✓                | ✓    | ✓    | ✓                 | ✓            | - 26,8       | 7,38              | 101,3           | 7,12                              | -         | -                  |
| 3    | AG-01                        | 90393                  | F: 15-09-25<br>H: 16:47  | AN            | Superficial  | N: 9692331<br>E: 327203 | 8                    | 8 | ✓         | ✓        | ✓            | ✓       | ✓     | ✓     | ✓       | ✓                | ✓               | ✓        | ✓               | ✓                | ✓    | ✓    | ✓                 | ✓            | - 23,2       | 7,51              | 104,9           | 7,11                              | -         | -                  |
| 4    | DC                           | 90394                  | F: 15-09-25<br>H: 16:47  |               | Superficial  | N: 9692331<br>E: 327203 | -                    | 1 | -         | -        | -            | -       | -     | -     | -       | ✓                | -               | -        | -               | -                | -    | -    | -                 | -            |              |                   |                 |                                   |           |                    |
| 5    | BC                           | 90395                  | F: 15-09-25<br>H: 16:47  | AP            | Desinfectada | N: 9692331<br>E: 327203 | -                    | 1 | -         | -        | -            | -       | -     | -     | -       | ✓                | -               | -        | -               | -                | -    | -    | -                 | -            |              |                   |                 |                                   |           |                    |
| 6    | BV                           | 90396                  | F: 15-09-25<br>H: 06:00  | AP            | Desinfectada | N: -<br>E: -            | -                    | 1 | -         | -        | -            | -       | -     | -     | -       | ✓                | -               | -        | -               | -                | -    | -    | -                 | -            |              |                   |                 |                                   |           |                    |
| 7    |                              |                        | F:<br>H:                 |               |              | N:<br>E:                |                      |   |           |          |              |         |       |       |         |                  |                 |          |                 |                  |      |      |                   |              |              |                   |                 |                                   |           |                    |
| 8    |                              |                        | F:<br>H:                 |               |              | N:<br>E:                |                      |   |           |          |              |         |       |       |         |                  |                 |          |                 |                  |      |      |                   |              |              |                   |                 |                                   |           |                    |

Descripción de equipos utilizados\*\*

| Item | Código interno del equipo | Nombre de equipo |
|------|---------------------------|------------------|
| 1    | EM-OPE-2481               | Multiparametro   |
| 2    | EM-OPE-190                | Bomba de Filtro  |
| 3    | EM-OPE-1856               | GPS              |
| 4    |                           |                  |

| Muestreado por: |                       | Cliente: |                           |
|-----------------|-----------------------|----------|---------------------------|
| Nombre:         | <u>Sendry Rimachi</u> | Nombre:  | <u>DAVID QUIPE FLORES</u> |
| Fecha:          | <u>15-09-25</u>       | Fecha:   | <u>15-09-25</u>           |
| Firma:          | <u>[Firma]</u>        | Firma:   | <u>[Firma]</u>            |

Clasificación de la Matriz Agua, Ref: NTP 214.042

| GRUPO                         | SUB-GRUPO                                                                                                                                        |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AN: Aguas Naturales           | SUPERFICIAL (Río, Laguna) - SUBTERRANEA (Manantial - Termal)                                                                                     |
| AR: Aguas Residuales          | DOMESTICA - INDUSTRIAL - MUNICIPAL                                                                                                               |
| AI: Aguas para Uso y Piscinas | LAGUNA ARTIFICIAL - BEBIDA (Pozole, Mesa, Emvasada)                                                                                              |
| AS: Aguas Salinas             | MAR - SALOBRES - SALINERA - AGUA RYEDICION Y RYEDICION                                                                                           |
| AP: Aguas de Proceso          | ORICULACION O ENFRIAMIENTO - AGUA DE CALDERAS - ALIMENTACION DE CALDERAS - AGUA DE LUBRICACION - AGUA PURIFICADA - AGUA DE INYECCION Y REMECCION |

(\*) Llenado por personal Recepción de Muestras ALAB  
(\*\*) Llenado solo por personal de Muestreo ALAB

Muestreado por: ☒ ALAB ☐ Cliente

Observaciones / Comentarios

Se remuestreo' parámetros percibles por temas de transporte a solicitud del cliente.

Documento controlado. Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización de ALAB.

| Verificación de Requisitos mínimos*    |   |                                      |                     | Código de equipo de verificación:                                      |  |
|----------------------------------------|---|--------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------|--|
| Condiciones de Recepción (Muestras)    |   | Conformidad de recepción de muestras |                     | Sello<br>ANALYTICAL LABORATORY<br>RECEPCION DE MUESTRAS<br>10 SEP 2025 |  |
| Temperatura corregida de conservación: | C | NC                                   | Fecha de recepción: | 13-09-25                                                               |  |
| Preservadas                            | C | NC                                   | Hora de recepción:  | 15:00                                                                  |  |
| Refrigeradas                           | C | NC                                   | Recibido por:       | [Firma]                                                                |  |
| Dentro de plazo de perecibilidad       | C | NC                                   | Firma:              | [Firma]                                                                |  |

DATOS DEL CLIENTE PARA EL INFORME

Razón Social: Servicios Geográficos y Medio Ambiente RUC: 20100940621  
Nombre del proyecto: Plan de Abandono Parcial (PAP) de la Tubería de 16" en el Km 12 del ramal norte del oleoducto norperuano  
Procedencia o lugar de muestreo: Andas-Datem del Marañon-Loreto.

Orden de servicio: 5468-25-000 Pág. 01 de 01  
Plan de Monitoreo: 25-5968  
Informe de ensayo: 18-25-59966 112-25-159849  
Persona de contacto: Jose Chavez Correo / Teléfono: 979428453

Leyenda

F: Fecha N: Norte V: Vidrio T° Mtra: Temperatura de muestra CE: Conduct. Eléctrica UTM: Universal transversal de Mercator  
H: Hora E: Este P: Plástico T° Amb: Temperatura ambiente OD: Oxígeno Disuelto pH: Potencial de Hidrógeno

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

PARAMETROS DE ENSAYO

PARAMETRO IN SITU

| Item | Punto de muestreo / Estación | Código de laboratorio* | Fecha y Hora de muestreo | Clasificación |             | Ubicación               | N° Frascos |   | DBOs | Amiones | Aldearbo | color | Heterophop | T° Mtra (°C) | pH (Unidad de pH) | CE (us/cm) | OD (mg/L) | Cloro Libre (mg/L) | Cloro Total (mg/L) | OBSERVACIONES / INFORME DE ENSAYO |
|------|------------------------------|------------------------|--------------------------|---------------|-------------|-------------------------|------------|---|------|---------|----------|-------|------------|--------------|-------------------|------------|-----------|--------------------|--------------------|-----------------------------------|
|      |                              |                        |                          | Grupo         | Sub-grupo   | Coordenadas (UTM)       | V          | P |      |         |          |       |            |              |                   |            |           |                    |                    |                                   |
| 1    | AG-03                        | 90410                  | F: 17-09-25<br>H: 16:25  | AN            | Superficial | N: 9492053<br>E: 327499 | 1          | 4 | ✓    | ✓       | ✓        | ✓     | ✓          |              |                   |            |           |                    |                    |                                   |
| 2    | AG-02                        | 90411                  | F: 17-09-25<br>H: 16:40  | AN            | Superficial | N: 9492241<br>E: 327409 | 1          | 4 | ✓    | ✓       | ✓        | ✓     | ✓          |              |                   |            |           |                    |                    |                                   |
| 3    | AG-01                        | 90412                  | F: 17-09-25<br>H: 16:53  | AN            | Superficial | N: 9492331<br>E: 327203 | 1          | 4 | ✓    | ✓       | ✓        | ✓     | ✓          |              |                   |            |           |                    |                    |                                   |
| 4    | BV                           | 90413                  | F: 15-09-25<br>H: 06:00  | AP            | De fondo    | N: -<br>E: -            | -          | 1 | -    | -       | -        | -     | 1          |              |                   |            |           |                    |                    |                                   |
| 5    |                              |                        | F:<br>H:                 |               |             | N:<br>E:                |            |   |      |         |          |       |            |              |                   |            |           |                    |                    |                                   |
| 6    |                              |                        | F:<br>H:                 |               |             | N:<br>E:                |            |   |      |         |          |       |            |              |                   |            |           |                    |                    |                                   |
| 7    |                              |                        | F:<br>H:                 |               |             | N:<br>E:                |            |   |      |         |          |       |            |              |                   |            |           |                    |                    |                                   |
| 8    |                              |                        | F:<br>H:                 |               |             | N:<br>E:                |            |   |      |         |          |       |            |              |                   |            |           |                    |                    |                                   |

Descripción de equipos utilizados\*\*

| Item | Código interno del equipo | Nombre de equipo |
|------|---------------------------|------------------|
| 1    | EM-OPE-1856               | GPS              |
| 2    |                           |                  |
| 3    |                           |                  |
| 4    |                           |                  |

Muestreado por:

Cliente:

|         |                |                     |
|---------|----------------|---------------------|
| Nombre: | Jendry Rimachi | DARIO NUISPE FLORES |
| Fecha:  | 17-09-25       | 17-09-25            |
| Firma:  |                |                     |

Clasificación de la Matriz Agua, Ref: NTP 214.042

| GRUPO                         | SUB-GRUPO                                                                                                                                     |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AN: Aguas Naturales           | SUPERFICIAL (Rio, Laguna) - SUBTERRANEA (Manantial - Terminal)                                                                                |
| AR: Aguas Residuales          | DOMESTICA - INDUSTRIAL - MUNICIPAL                                                                                                            |
| AH: Aguas para Uso y Piscinas | LAGUNA ARTIFICIAL - BEBIDA (Poblar, Mesa, Emvasada)                                                                                           |
| AS: Aguas Salinas             | MAR - SALOBRES - SALMUERA - AGUA INYECCION Y REMEDIACION                                                                                      |
| AP: Aguas de Proceso          | CIRCULACION O ENFRIAMIENTO - AGUA DE CALDERAS - ALIMENTACION DE CALDERAS - AGUA DE LAVADO - AGUA PURIFICADA - AGUA DE INYECCION Y REMEDIACION |

(\*) Llenado por personal Recepción de Muestras ALAB  
(\*\*) Llenado solo por personal de Muestreo ALAB

Muestreado por:



Observaciones / Comentarios

Se remuestreo parametros perecibles por temas de transporte a solicitud del cliente.

Verificación de Requisitos mínimos\*

| Condiciones de Recepción (Muestras)    |   |    | Conformidad de recepción de muestras |   |    | Código de equipo de verificación: |                                      |
|----------------------------------------|---|----|--------------------------------------|---|----|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Temperatura corregida de conservación: | C | NC | Fecha de recepción:                  | C | NC | Sello                             | RECEPCIÓN DE MUESTRAS<br>18 SEP 2025 |
| Preservadas                            | C | NC | Hora de recepción:                   | C | NC |                                   |                                      |
| Refrigeradas                           | C | NC | Recibido por:                        | C | NC |                                   |                                      |
| Dentro de plazo de perecibilidad       | C | NC | Firma:                               | C | NC |                                   |                                      |

## Anexo 2.4 Informe de Ensayos

## INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-39958

N° Id.: 0000181019

### I.- DATOS DEL CLIENTE Y/O SOLICITANTE

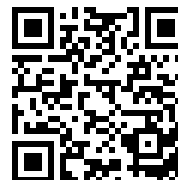
- 1.- RAZON SOCIAL : SERV GEOGRAFICOS Y MEDIO AMBIENTE SAC  
2.- DIRECCIÓN : AV. LAS CAMELIAS NRO. 492 URB. JARDIN LIMA - LIMA - SAN ISIDRO  
3.- PROYECTO : PLAN DE ABANDONO PARCIAL (PAP) DE LA TUBERIA DE 16" EN EL KM 12 DEL RAMAL NORTE DEL OLEODUCTO NORPERUANO  
4.- PROCEDENCIA : ANDOAS - DATEM DEL MARAÑON - LORETO  
5.- SOLICITANTE : SERV GEOGRAFICOS Y MEDIO AMBIENTE SAC  
6.- PRODUCTO : AGUA NATURAL

### II.- DATOS DEL SERVICIO

- 1.- ORDEN DE SERVICIO N° : 0000005968-2025-0000  
2.- PLAN DE MUESTREO : PM005968-2025  
3.- PROCEDIMIENTO DE MUESTREO : P-OPE-1 MUESTREO  
4.- FECHA DE EMISIÓN DE INFORME : 2025-09-30

### III.- DATOS DEL ÍTEMS DE ENSAYO

- 1.- MUESTREADO POR : ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.  
2.- NÚMERO DE MUESTRAS : 3  
3.- FECHA DE RECEPCIÓN : 2025-09-18  
4.- CONDICIÓN DE RECEPCIÓN : Conservacion de la cadena de frío (<= 6°C) / Preservada.  
5.- PERÍODO DE ENSAYO : 2025-09-18 al 2025-09-30

  
Mgtr. Ing. Lic. Fredy A. Taipe Castro  
Director de Investigación y Desarrollo  
CIP N° 150812

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales en la materia. Pág.1 de 14

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-39958**

N° Id.: 0000181019

**IV.- MÉTODOS DE ENSAYO**

| TIPO DE ENSAYO                                         | NORMA DE REFERENCIA                                                                                    | TÍTULO                                                                                                                                                                                                     | CONDICIÓN DE ACREDITACIÓN / LUGAR DE ANÁLISIS |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Aceites y Grasas IR                                    | ASTM D8193-18, 2019. (Validado - Modificado), 2023.                                                    | Standard Test Method for Total Oil and Grease (TOG) and Total Petroleum Hydrocarbon (TPH) in Water and Wastewater with Solvent Extraction Using Non-Dispersive Mid-IR Transmission Spectroscopy            | INACAL LE - 096 CHALACA                       |
| Amoniaco                                               | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH3 D, 24th Ed. 2023.                                                    | Nitrogen (Ammonia). Ammonia-Selective Electrode Method                                                                                                                                                     | INACAL LE - 096 CHALACA                       |
| Bifenilos Policlorados (como congéneres, PCBs Totales) | EPA Method 8082 A Rev. 01. 2007.                                                                       | Polychlorinated Biphenyls (PCBs) by Gas Chromatography.                                                                                                                                                    | INACAL LE - 096 CHALACA                       |
| Cianuro Libre                                          | ASTM D7237-18 / SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN <sup>-</sup> F, 24th Ed (Validado - Modificado) 2023. | Cyanide- Ion Selective Electrode Method / Standard Test Method for Free Cyanide and Aquatic Free Cyanide with Flow Injection Analysis (FIA) Utilizing Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection. | INACAL LE - 096 CHALACA                       |
| Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs)-Agua-Rev.1       | EPA Method 8260D, Rev.04, 2018.                                                                        | Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)                                                                                                                                 | IAS TL-833 CHALACA                            |
| <sup>(C)</sup> Conductividad (Medición en Campo)       | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 24th Ed. 2023.                                                        | Conductivity. Laboratory Method.                                                                                                                                                                           | INACAL LE - 096 AREQUIPA                      |
| Cromo Hexavalente                                      | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 24th Ed., 2023.                                                    | Chromium. Colorimetric Method                                                                                                                                                                              | INACAL LE - 096 CHALACA                       |
| Fenol                                                  | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5530 B, C, 24th Ed. 2023.                                                     | Phenols. Cleanup Procedure. Chloroform Extraction Method                                                                                                                                                   | INACAL LE - 096 CHALACA                       |

"ASTM": American Society for Testing Materials

"EPA" : U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis

"SMEWW" : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

"APHA" : American Public Health Association

<sup>(C)</sup> Ensayo realizado en campo (medido in situ)

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-39958**

N° Id.: 0000181019

**IV.- MÉTODOS DE ENSAYO**

| TIPO DE ENSAYO                                      | NORMA DE REFERENCIA                                                                                                                                                                     | TÍTULO                                                                                                  | CONDICIÓN DE ACREDITACIÓN / LUGAR DE ANÁLISIS |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Fósforo Total                                       | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P B (Item 5) y E, 24th Ed. 2023.                                                                                                                          | Phosphorus. Ascorbic Acid Method                                                                        | INACAL LE - 096 CHALACA                       |
| Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs)        | EPA Method 8270E, Rev. 06, 2018.                                                                                                                                                        | Semi-volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)                         | INACAL LE - 096 CHALACA                       |
| Hidrocarburos Totales de Petróleo (C8-C40)          | EPA Method 8015 C, Rev. 03. 2007.                                                                                                                                                       | Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography.                                                          | INACAL LE - 096 CHALACA                       |
| Metales Disueltos ICP-MS                            | Method 200.8, Revision 5.4 1994. (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance: Bi, B, Ca, Ce, Cs, Fe, Ga, Ge, Hf, K, La, Li, Lu, Mg, Na, Nb, P, Rb, Si, Sn, Sr, Ta, Te, Ti, W, Yb, Zr), 2021. | Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry. | INACAL LE - 096 CHALACA                       |
| Metales Totales ICP-MS                              | Method 200.8, Revision 5.4 1994. (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance: Bi, B, Ca, Ce, Cs, Fe, Ga, Ge, Hf, K, La, Li, Lu, Mg, Na, Nb, P, Rb, Si, Sn, Sr, Ta, Te, Ti, W, Yb, Zr), 2021. | Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry. | INACAL LE - 096 CHALACA                       |
| <sup>(C)</sup> Oxígeno Disuelto (Medición en Campo) | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-O H. 24th Ed. 2023.                                                                                                                                       | Oxygen (Dissolved). Optical-Probe Method.                                                               | INACAL LE - 096 AREQUIPA                      |
| Pentaclorofenol (PCP)                               | EPA Method 8270E, Rev. 06, 2018.                                                                                                                                                        | Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography / Mass Spectrometry.                               | IAS TL-833 CHALACA                            |

"EPA" : U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis

"SMEWW" : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

"APHA" : American Public Health Association

<sup>(C)</sup> Ensayo realizado en campo (medido in situ)

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-39958**

N° Id.: 0000181019

**IV.- MÉTODOS DE ENSAYO**

| TIPO DE ENSAYO                                 | NORMA DE REFERENCIA                                 | TÍTULO                                                                          | CONDICIÓN DE ACREDITACIÓN / LUGAR DE ANÁLISIS |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Pesticidas Organoclorados                      | EPA Method 8081B, Rev. 02, 2007.                    | Organochlorine Pesticides by Gas Chromatography                                 | INACAL LE - 096 CHALACA                       |
| Pesticidas Organofosforados                    | EPA Method 8270E, Rev. 06, 2018.                    | Semi-volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) | INACAL LE - 096 CHALACA                       |
| <sup>(C)</sup> pH (Medición en Campo)          | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B. 24th Ed. 2023.  | pH Value. Electrometric Method                                                  | INACAL LE - 096 AREQUIPA                      |
| Sólidos Suspendidos Totales                    | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 24th Ed. 2023.     | Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C                               | INACAL LE - 096 CHALACA                       |
| Sulfuro                                        | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S2- D, 24th Ed. 2023. | Sulfide. Methylene Blue Method.                                                 | INACAL LE - 096 CHALACA                       |
| <sup>(C)</sup> Temperatura (Medición en Campo) | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2550 B. 24th Ed. 2023.     | Temperature. Laboratory and Field Methods                                       | INACAL LE - 096 AREQUIPA                      |

"EPA" : U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis

"SMEWW" : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

"APHA" : American Public Health Association

<sup>(C)</sup> Ensayo realizado en campo (medido in situ)

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-39958**

N° Id.: 0000181019

**V.- RESULTADOS**

| ITEM                                                         |              |         |         | 1                                     | 2                      | 3                      |
|--------------------------------------------------------------|--------------|---------|---------|---------------------------------------|------------------------|------------------------|
| CÓDIGO DE LABORATORIO                                        |              |         |         | M-25-90391                            | M-25-90392             | M-25-90393             |
| CÓDIGO CLIENTE <sup>(A)</sup>                                |              |         |         | AG-03                                 | AG-02                  | AG-01                  |
| COORDENADAS - UTM WGS 84<br><br>PRODUCTO<br><br>SUB PRODUCTO |              |         |         | E:0327499<br>N:9692053                | E:0327409<br>N:9692241 | E:0327203<br>N:9692331 |
|                                                              |              |         |         | Agua Natural                          | Agua Natural           | Agua Natural           |
|                                                              |              |         |         | Agua Superficial                      | Agua Superficial       | Agua Superficial       |
| INSTRUCTIVO DE MUESTREO:                                     |              |         |         | I-OPE-1.4 MUESTREO DE AGUAS NATURALES |                        |                        |
| FECHA y HORA DE MUESTREO                                     |              |         |         | 15-09-2025<br>15:30                   | 15-09-2025<br>16:03    | 15-09-2025<br>16:47    |
| ENSAYO                                                       | UNIDAD       | L.D.M.  | L.C.M.  | RESULTADOS                            |                        |                        |
| Amoniaco (*)                                                 | mg/L         | 0,016   | 0,040   | 0,116                                 | 0,184                  | 0,066                  |
| Cianuro Libre (*)                                            | mg/L         | 0,0005  | 0,0010  | <0,0010                               | <0,0010                | <0,0010                |
| Conductividad (Medición en Campo) (*)                        | µS/cm        | NA      | 0,01 ©  | 102,60                                | 101,30                 | 106,90                 |
| Oxígeno Disuelto (Medición en Campo) (*)                     | mg/L         | NA      | NA ©    | 7,09                                  | 7,12                   | 7,11                   |
| pH (Medición en Campo) (*)                                   | Unidad de pH | NA      | NA ©    | 7,45                                  | 7,38                   | 7,51                   |
| Temperatura (Medición en Campo) (*)                          | (°C)         | NA      | NA ©    | 27,1                                  | 26,8                   | 27,2                   |
| Sólidos Suspendidos Totales (*)                              | mg/L         | 2,00    | 5,00    | 93,00                                 | 75,33                  | 50,60                  |
| Cromo Hexavalente (*)                                        | mg/L         | 0,004   | 0,010   | <0,010                                | <0,010                 | <0,010                 |
| Fenol (*)                                                    | mg/L         | 0,0004  | 0,0010  | <0,0010                               | <0,0010                | <0,0010                |
| Fósforo Total (*)                                            | mg/L         | 0,004   | 0,010   | 0,048                                 | 0,039                  | 0,014                  |
| Sulfuro (*)                                                  | mg/L         | 0,001   | 0,002   | <0,002                                | <0,002                 | <0,002                 |
| Aceites y Grasas IR (*)                                      | mg/L         | 0,2     | 0,5     | <0,5                                  | <0,5                   | <0,5                   |
| Pentaclorofenol (PCP) <sup>2</sup>                           | mg/L         | 0,00003 | 0,00010 | <0,00010                              | <0,00010               | <0,00010               |
| Metales Disueltos ICP-MS                                     |              |         |         |                                       |                        |                        |
| Cadmio (*)                                                   | mg/L         | 0,00005 | 0,00020 | <0,00020                              | <0,00020               | <0,00020               |
| Metales Totales ICP-MS                                       |              |         |         |                                       |                        |                        |

(\*) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>2</sup> Ensayo acreditado por el IAS

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "&lt;"= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "&lt;"= Menor que el L.D.M.

NA: No Aplica

© L.C.M. :Valor Mínimo de Medición en el instrumento

(A) Datos proporcionados por el cliente y/o solicitante. El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionado por el cliente y/o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-39958**

N° Id.: 0000181019

| ITEM                                                   |        |            |            | 1                                     | 2                      | 3                      |
|--------------------------------------------------------|--------|------------|------------|---------------------------------------|------------------------|------------------------|
| CÓDIGO DE LABORATORIO                                  |        |            |            | M-25-90391                            | M-25-90392             | M-25-90393             |
| CÓDIGO CLIENTE <sup>(A)</sup>                          |        |            |            | AG-03                                 | AG-02                  | AG-01                  |
| COORDENADAS - UTM WGS 84                               |        |            |            | E:0327499<br>N:9692053                | E:0327409<br>N:9692241 | E:0327203<br>N:9692331 |
| PRODUCTO                                               |        |            |            | Agua Natural                          | Agua Natural           | Agua Natural           |
| SUB PRODUCTO                                           |        |            |            | Agua Superficial                      | Agua Superficial       | Agua Superficial       |
| INSTRUCTIVO DE MUESTREO:                               |        |            |            | I-OPE-1.4 MUESTREO DE AGUAS NATURALES |                        |                        |
| FECHA y HORA DE MUESTREO                               |        |            |            | 15-09-2025<br>15:30                   | 15-09-2025<br>16:03    | 15-09-2025<br>16:47    |
| ENSAYO                                                 | UNIDAD | L.D.M.     | L.C.M.     | RESULTADOS                            |                        |                        |
| Antimonio (*)                                          | mg/L   | 0,0006     | 0,0020     | <0,0020                               | <0,0020                | <0,0020                |
| Arsénico (*)                                           | mg/L   | 0,00020    | 0,00100    | 0,00103                               | <0,00100               | 0,00109                |
| Bario (*)                                              | mg/L   | 0,00008    | 0,00030    | 0,03655                               | 0,03561                | 0,03065                |
| Cobre (*)                                              | mg/L   | 0,00010    | 0,00020    | 0,00273                               | 0,00179                | 0,00035                |
| Mercurio (*)                                           | mg/L   | 0,000033   | 0,000100   | <0,000100                             | <0,000100              | <0,000100              |
| Niquel (*)                                             | mg/L   | 0,00010    | 0,00040    | 0,00228                               | 0,00212                | 0,00168                |
| Plomo (*)                                              | mg/L   | 0,00080    | 0,00100    | <0,00100                              | <0,00100               | <0,00100               |
| Selenio (*)                                            | mg/L   | 0,0010     | 0,0020     | <0,0020                               | <0,0020                | <0,0020                |
| Talio (*)                                              | mg/L   | 0,00010    | 0,00040    | <0,00040                              | <0,00040               | <0,00040               |
| Zinc (*)                                               | mg/L   | 0,000100   | 0,000200   | 0,359366                              | 0,301171               | 0,036813               |
| Bifenilos Policlorados (como congeneres, PCBs Totales) |        |            |            |                                       |                        |                        |
| PCB 28 (*)                                             | mg/L   | 0,00000080 | 0,00000150 | <0,00000150                           | <0,00000150            | <0,00000150            |
| PCB 52 (*)                                             | mg/L   | 0,00000080 | 0,00000150 | <0,00000150                           | <0,00000150            | <0,00000150            |
| PCB 101 (*)                                            | mg/L   | 0,00000080 | 0,00000150 | <0,00000150                           | <0,00000150            | <0,00000150            |
| PCB 118 (*)                                            | mg/L   | 0,00000090 | 0,00000160 | <0,00000160                           | <0,00000160            | <0,00000160            |
| PCB 138 (*)                                            | mg/L   | 0,00000100 | 0,00000180 | <0,00000180                           | <0,00000180            | <0,00000180            |
| PCB 153 (*)                                            | mg/L   | 0,00000100 | 0,00000180 | <0,00000180                           | <0,00000180            | <0,00000180            |

<sup>(1)</sup> Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>2</sup> Ensayo acreditado por el IAS

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.

NA: No Aplica

© L.C.M.: Valor Mínimo de Medición en el instrumento

<sup>(A)</sup>Datos proporcionados por el cliente y/o solicitante. El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionado por el cliente y/o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-39958**

N° Id.: 0000181019

| ITEM                                             |        |            |            | 1                                     | 2                      | 3                      |
|--------------------------------------------------|--------|------------|------------|---------------------------------------|------------------------|------------------------|
| CÓDIGO DE LABORATORIO                            |        |            |            | M-25-90391                            | M-25-90392             | M-25-90393             |
| CÓDIGO CLIENTE <sup>(A)</sup>                    |        |            |            | AG-03                                 | AG-02                  | AG-01                  |
| COORDENADAS - UTM WGS 84<br><br>PRODUCTO         |        |            |            | E:0327499<br>N:9692053                | E:0327409<br>N:9692241 | E:0327203<br>N:9692331 |
|                                                  |        |            |            | Agua Natural                          | Agua Natural           | Agua Natural           |
| SUB PRODUCTO                                     |        |            |            | Agua Superficial                      | Agua Superficial       | Agua Superficial       |
| INSTRUCTIVO DE MUESTREO:                         |        |            |            | I-OPE-1.4 MUESTREO DE AGUAS NATURALES |                        |                        |
| FECHA y HORA DE MUESTREO                         |        |            |            | 15-09-2025                            | 15-09-2025             | 15-09-2025             |
|                                                  |        |            |            | 15:30                                 | 16:03                  | 16:47                  |
| ENSAYO                                           | UNIDAD | L.D.M.     | L.C.M.     | RESULTADOS                            |                        |                        |
| PCB 180 (*)                                      | mg/L   | 0,00000100 | 0,00000180 | <0,00000180                           | <0,00000180            | <0,00000180            |
| PCBs Totales (suma de congeneres) (*)            | mg/L   | 0,00000630 | 0,00001150 | <0,00001150                           | <0,00001150            | <0,00001150            |
| Compuestos Organicos Volatiles (COVs)-Agua-Rev.1 |        |            |            |                                       |                        |                        |
| 1,1,1,2-Tetracloroetano <sup>2</sup>             | mg/L   | 0,0001     | 0,0002     | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| 1,1,1-tricloroetano <sup>2</sup>                 | mg/L   | 0,0001     | 0,0002     | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| 1,1,2,2-Tetracloroetano <sup>2</sup>             | mg/L   | 0,0001     | 0,0002     | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| 1,1,2-Tricloroetano <sup>2</sup>                 | mg/L   | 0,0001     | 0,0002     | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| 1,1,2-Tricloroeteno <sup>2</sup>                 | mg/L   | 0,0001     | 0,0002     | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| 1,1-Dicloroetano <sup>2</sup>                    | mg/L   | 0,0001     | 0,0002     | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| 1,1-Dicloroeteno <sup>2</sup>                    | mg/L   | 0,0001     | 0,0002     | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| 1,1-Dicloropropeno <sup>2</sup>                  | mg/L   | 0,0001     | 0,0002     | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| 1,2,3-Triclorobenceno <sup>2</sup>               | mg/L   | 0,0001     | 0,0002     | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| 1,2,3-Tricloropropano <sup>2</sup>               | mg/L   | 0,0001     | 0,0002     | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| 1,2,4-Triclorobenceno <sup>2</sup>               | mg/L   | 0,0001     | 0,0002     | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| 1,2,4-Trimetilbenceno <sup>2</sup>               | mg/L   | 0,0001     | 0,0002     | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |

(\*) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>2</sup> Ensayo acreditado por el IAS

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "&lt;"= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "&lt;"= Menor que el L.D.M.

NA: No Aplica

© L.C.M. :Valor Mínimo de Medición en el instrumento

(A) Datos proporcionados por el cliente y/o solicitante. El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionado por el cliente y/o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-39958**

N° Id.: 0000181019

| ITEM                                     |        |        |        | 1                                     | 2                      | 3                      |
|------------------------------------------|--------|--------|--------|---------------------------------------|------------------------|------------------------|
| CÓDIGO DE LABORATORIO                    |        |        |        | M-25-90391                            | M-25-90392             | M-25-90393             |
| CÓDIGO CLIENTE <sup>(A)</sup>            |        |        |        | AG-03                                 | AG-02                  | AG-01                  |
| COORDENADAS - UTM WGS 84<br><br>PRODUCTO |        |        |        | E:0327499<br>N:9692053                | E:0327409<br>N:9692241 | E:0327203<br>N:9692331 |
|                                          |        |        |        | Agua Natural                          | Agua Natural           | Agua Natural           |
| SUB PRODUCTO                             |        |        |        | Agua Superficial                      | Agua Superficial       | Agua Superficial       |
| INSTRUCTIVO DE MUESTREO:                 |        |        |        | I-OPE-1.4 MUESTREO DE AGUAS NATURALES |                        |                        |
| FECHA y HORA DE MUESTREO                 |        |        |        | 15-09-2025                            | 15-09-2025             | 15-09-2025             |
|                                          |        |        |        | 15:30                                 | 16:03                  | 16:47                  |
| ENSAYO                                   | UNIDAD | L.D.M. | L.C.M. | RESULTADOS                            |                        |                        |
| 1,2-Dibromo-3-cloropropano <sup>2</sup>  | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| 1,2-Dibromoetano <sup>2</sup>            | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| 1,2-Diclorobenceno <sup>2</sup>          | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| 1,2-Dicloroetano <sup>2</sup>            | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| 1,2-Dicloropropano <sup>2</sup>          | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| 1,3,5-Trimetilbenceno <sup>2</sup>       | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| 1,3-Diclorobenceno <sup>2</sup>          | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| 1,3-Dicloropropano <sup>2</sup>          | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| 1,4-Diclorobenceno <sup>2</sup>          | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| 2,2-Dicloropropano <sup>2</sup>          | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| 2-Clorotolueno <sup>2</sup>              | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| 4-Clorotolueno <sup>2</sup>              | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| Benceno <sup>2</sup>                     | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| Bromobenceno <sup>2</sup>                | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| Bromoclorometano <sup>2</sup>            | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| Bromodiclorometano <sup>2</sup>          | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| Bromoformo <sup>2</sup>                  | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |

<sup>(A)</sup> Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>2</sup> Ensayo acreditado por el IAS

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "&lt;"= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "&lt;"= Menor que el L.D.M.

NA: No Aplica

© L.C.M. :Valor Mínimo de Medición en el instrumento

<sup>(A)</sup>Datos proporcionados por el cliente y/o solicitante. El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionado por el cliente y/o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-39958**

N° Id.: 0000181019

| ITEM                                     |        |        |        | 1                                     | 2                      | 3                      |
|------------------------------------------|--------|--------|--------|---------------------------------------|------------------------|------------------------|
| CÓDIGO DE LABORATORIO                    |        |        |        | M-25-90391                            | M-25-90392             | M-25-90393             |
| CÓDIGO CLIENTE <sup>(A)</sup>            |        |        |        | AG-03                                 | AG-02                  | AG-01                  |
| COORDENADAS - UTM WGS 84<br><br>PRODUCTO |        |        |        | E:0327499<br>N:9692053                | E:0327409<br>N:9692241 | E:0327203<br>N:9692331 |
|                                          |        |        |        | Agua Natural                          | Agua Natural           | Agua Natural           |
| SUB PRODUCTO                             |        |        |        | Agua Superficial                      | Agua Superficial       | Agua Superficial       |
| INSTRUCTIVO DE MUESTREO:                 |        |        |        | I-OPE-1.4 MUESTREO DE AGUAS NATURALES |                        |                        |
| FECHA y HORA DE MUESTREO                 |        |        |        | 15-09-2025                            | 15-09-2025             | 15-09-2025             |
|                                          |        |        |        | 15:30                                 | 16:03                  | 16:47                  |
| ENSAYO                                   | UNIDAD | L.D.M. | L.C.M. | RESULTADOS                            |                        |                        |
| Clorobenceno <sup>2</sup>                | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| Cloroformo <sup>2</sup>                  | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| Cloruro de Vinilo <sup>2</sup>           | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| Cumeno (Isopropylbenceno) <sup>2</sup>   | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| Dibromoclorometano <sup>2</sup>          | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| Dibromometano <sup>2</sup>               | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| Diclorometano <sup>2</sup>               | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| Estireno <sup>2</sup>                    | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| Etilbenceno <sup>2</sup>                 | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| Hexaclorobutadieno <sup>2</sup>          | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| Isopropil Tolueno <sup>2</sup>           | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| Naftaleno <sup>2</sup>                   | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| Tetracloroeteno <sup>2</sup>             | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| Tetracloruro de Carbono <sup>2</sup>     | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| Tolueno <sup>2</sup>                     | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| Tricloroeteno <sup>2</sup>               | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| Xilenos <sup>2</sup>                     | mg/L   | 0,0001 | 0,0002 | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |

<sup>(A)</sup> Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>2</sup> Ensayo acreditado por el IAS

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "&lt;"= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "&lt;"= Menor que el L.D.M.

NA: No Aplica

© L.C.M. :Valor Mínimo de Medición en el instrumento

<sup>(A)</sup>Datos proporcionados por el cliente y/o solicitante. El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionado por el cliente y/o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-39958**

N° Id.: 0000181019

| ITEM                                         |        |           |           | 1                                     | 2                      | 3                      |
|----------------------------------------------|--------|-----------|-----------|---------------------------------------|------------------------|------------------------|
| CÓDIGO DE LABORATORIO                        |        |           |           | M-25-90391                            | M-25-90392             | M-25-90393             |
| CÓDIGO CLIENTE <sup>(A)</sup>                |        |           |           | AG-03                                 | AG-02                  | AG-01                  |
| COORDENADAS - UTM WGS 84<br><br>PRODUCTO     |        |           |           | E:0327499<br>N:9692053                | E:0327409<br>N:9692241 | E:0327203<br>N:9692331 |
|                                              |        |           |           | Agua Natural                          | Agua Natural           | Agua Natural           |
| SUB PRODUCTO                                 |        |           |           | Agua Superficial                      | Agua Superficial       | Agua Superficial       |
| INSTRUCTIVO DE MUESTREO:                     |        |           |           | I-OPE-1.4 MUESTREO DE AGUAS NATURALES |                        |                        |
| FECHA y HORA DE MUESTREO                     |        |           |           | 15-09-2025                            | 15-09-2025             | 15-09-2025             |
|                                              |        |           |           | 15:30                                 | 16:03                  | 16:47                  |
| ENSAYO                                       | UNIDAD | L.D.M.    | L.C.M.    | RESULTADOS                            |                        |                        |
| cis-1,2-Dicloroeteno <sup>2</sup>            | mg/L   | 0,0001    | 0,0002    | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| cis-1,3-Dicloropropeno <sup>2</sup>          | mg/L   | 0,0001    | 0,0002    | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| m+p Xileno <sup>2</sup>                      | mg/L   | 0,0001    | 0,0002    | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| n-Butilbenceno <sup>2</sup>                  | mg/L   | 0,0001    | 0,0002    | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| n-Propilbenceno <sup>2</sup>                 | mg/L   | 0,0001    | 0,0002    | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| o Xileno <sup>2</sup>                        | mg/L   | 0,0001    | 0,0002    | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| sec-Butilbenceno <sup>2</sup>                | mg/L   | 0,0001    | 0,0002    | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| tert-Butilbenceno <sup>2</sup>               | mg/L   | 0,0001    | 0,0002    | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| trans-1,2-Dicloroeteno <sup>2</sup>          | mg/L   | 0,0001    | 0,0002    | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| trans-1,3-Dicloropropeno <sup>2</sup>        | mg/L   | 0,0001    | 0,0002    | <0,0002                               | <0,0002                | <0,0002                |
| Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs) |        |           |           |                                       |                        |                        |
| 1-Metilnaftaleno (*)                         | mg/L   | 0,0000480 | 0,0000870 | <0,0000870                            | <0,0000870             | <0,0000870             |
| 2-Metilnaftaleno (*)                         | mg/L   | 0,0000450 | 0,0000810 | <0,0000810                            | <0,0000810             | <0,0000810             |
| Acenafteno (*)                               | mg/L   | 0,0000500 | 0,0000910 | <0,0000910                            | <0,0000910             | <0,0000910             |
| Acenaftileno (*)                             | mg/L   | 0,0000510 | 0,0000930 | <0,0000930                            | <0,0000930             | <0,0000930             |
| Antraceno (*)                                | mg/L   | 0,0000430 | 0,0000780 | <0,0000780                            | <0,0000780             | <0,0000780             |
| Benzo(a)antraceno (*)                        | mg/L   | 0,0000530 | 0,0000970 | <0,0000970                            | <0,0000970             | <0,0000970             |

(\*) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>2</sup> Ensayo acreditado por el IAS

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "&lt;"= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "&lt;"= Menor que el L.D.M.

NA: No Aplica

© L.C.M. :Valor Mínimo de Medición en el instrumento

(A) Datos proporcionados por el cliente y/o solicitante. El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionado por el cliente y/o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-39958**

N° Id.: 0000181019

| ITEM                                            |        |           |           | 1                                     | 2                      | 3                      |
|-------------------------------------------------|--------|-----------|-----------|---------------------------------------|------------------------|------------------------|
| CÓDIGO DE LABORATORIO                           |        |           |           | M-25-90391                            | M-25-90392             | M-25-90393             |
| CÓDIGO CLIENTE <sup>(A)</sup>                   |        |           |           | AG-03                                 | AG-02                  | AG-01                  |
| COORDENADAS - UTM WGS 84<br><br>PRODUCTO        |        |           |           | E:0327499<br>N:9692053                | E:0327409<br>N:9692241 | E:0327203<br>N:9692331 |
|                                                 |        |           |           | Agua Natural                          | Agua Natural           | Agua Natural           |
| SUB PRODUCTO                                    |        |           |           | Agua Superficial                      | Agua Superficial       | Agua Superficial       |
| INSTRUCTIVO DE MUESTREO:                        |        |           |           | I-OPE-1.4 MUESTREO DE AGUAS NATURALES |                        |                        |
| FECHA y HORA DE MUESTREO                        |        |           |           | 15-09-2025                            | 15-09-2025             | 15-09-2025             |
|                                                 |        |           |           | 15:30                                 | 16:03                  | 16:47                  |
| ENSAYO                                          | UNIDAD | L.D.M.    | L.C.M.    | RESULTADOS                            |                        |                        |
| Benzo(a)pireno (*)                              | mg/L   | 0,0000380 | 0,0000690 | <0,0000690                            | <0,0000690             | <0,0000690             |
| Benzo(b)fluoranteno (*)                         | mg/L   | 0,0000510 | 0,0000930 | <0,0000930                            | <0,0000930             | <0,0000930             |
| Benzo(g,h,i)perileno (*)                        | mg/L   | 0,0000500 | 0,0000910 | <0,0000910                            | <0,0000910             | <0,0000910             |
| Benzo(k)fluoranteno (*)                         | mg/L   | 0,0000450 | 0,0000810 | <0,0000810                            | <0,0000810             | <0,0000810             |
| Criseno (*)                                     | mg/L   | 0,0000480 | 0,0000860 | <0,0000860                            | <0,0000860             | <0,0000860             |
| Dibenzo(a,h)antraceno (*)                       | mg/L   | 0,0000390 | 0,0000700 | <0,0000700                            | <0,0000700             | <0,0000700             |
| Fenantreno (*)                                  | mg/L   | 0,0000500 | 0,0000910 | <0,0000910                            | <0,0000910             | <0,0000910             |
| Fluoranteno (*)                                 | mg/L   | 0,0000440 | 0,0000800 | <0,0000800                            | <0,0000800             | <0,0000800             |
| Fluoreno (*)                                    | mg/L   | 0,0000470 | 0,0000850 | <0,0000850                            | <0,0000850             | <0,0000850             |
| Indeno(1,2,3-cd)pireno (*)                      | mg/L   | 0,0000380 | 0,0000690 | <0,0000690                            | <0,0000690             | <0,0000690             |
| Naftaleno (*)                                   | mg/L   | 0,0000430 | 0,0000780 | <0,0000780                            | <0,0000780             | <0,0000780             |
| Pireno (*)                                      | mg/L   | 0,0000480 | 0,0000860 | <0,0000860                            | <0,0000860             | <0,0000860             |
| Hidrocarburos Totales de Petroleo (C8-C40)      |        |           |           |                                       |                        |                        |
| Hidrocarburos Totales de Petróleo (C28-C40) (*) | mg/L   | 0,003     | 0,010     | <0,010                                | <0,010                 | <0,010                 |
| Hidrocarburos Totales de Petróleo (C8-C28) (*)  | mg/L   | 0,003     | 0,010     | <0,010                                | <0,010                 | <0,010                 |

(\*) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

2 Ensayo acreditado por el IAS

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "&lt;"= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "&lt;"= Menor que el L.D.M.

NA: No Aplica

© L.C.M. :Valor Mínimo de Medición en el instrumento

(A) Datos proporcionados por el cliente y/o solicitante. El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionado por el cliente y/o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-39958**

N° Id.: 0000181019

| ITEM                                           |        |           |           | 1                                     | 2                      | 3                      |
|------------------------------------------------|--------|-----------|-----------|---------------------------------------|------------------------|------------------------|
| CÓDIGO DE LABORATORIO                          |        |           |           | M-25-90391                            | M-25-90392             | M-25-90393             |
| CÓDIGO CLIENTE <sup>(A)</sup>                  |        |           |           | AG-03                                 | AG-02                  | AG-01                  |
| COORDENADAS - UTM WGS 84                       |        |           |           | E:0327499<br>N:9692053                | E:0327409<br>N:9692241 | E:0327203<br>N:9692331 |
|                                                |        |           |           | PRODUCTO                              |                        |                        |
| SUB PRODUCTO                                   |        |           |           | Agua Superficial                      | Agua Superficial       | Agua Superficial       |
| INSTRUCTIVO DE MUESTREO:                       |        |           |           | I-OPE-1.4 MUESTREO DE AGUAS NATURALES |                        |                        |
| FECHA y HORA DE MUESTREO                       |        |           |           | 15-09-2025<br>15:30                   | 15-09-2025<br>16:03    | 15-09-2025<br>16:47    |
| ENSAYO                                         | UNIDAD | L.D.M.    | L.C.M.    | RESULTADOS                            |                        |                        |
| Hidrocarburos Totales de Petroleo (C8-C40) (*) | mg/L   | 0,003     | 0,010     | <0,010                                | <0,010                 | <0,010                 |
| Pesticidas Organoclorados                      |        |           |           |                                       |                        |                        |
| 4,4 -DDT (*)                                   | mg/L   | 0.0000004 | 0,0000007 | <0,0000007                            | <0,0000007             | <0,0000007             |
| 4,4´ -DDD (*)                                  | mg/L   | 0.0000003 | 0,0000006 | <0,0000006                            | <0,0000006             | <0,0000006             |
| 4,4´ -DDE (*)                                  | mg/L   | 0.0000003 | 0,0000006 | <0,0000006                            | <0,0000006             | <0,0000006             |
| Aldrin (*)                                     | mg/L   | 0.0000006 | 0,0000011 | <0,0000011                            | <0,0000011             | <0,0000011             |
| Aldrín + Dieldrín (*)                          | mg/L   | 0.0000012 | 0,0000021 | <0,0000021                            | <0,0000021             | <0,0000021             |
| Alfa BHC (*)                                   | mg/L   | 0.0000006 | 0,0000010 | <0,0000010                            | <0,0000010             | <0,0000010             |
| Beta BHC (*)                                   | mg/L   | 0.0000006 | 0,0000010 | <0,0000010                            | <0,0000010             | <0,0000010             |
| Cis-Clordano (*)                               | mg/L   | 0.0000006 | 0,0000011 | <0,0000011                            | <0,0000011             | <0,0000011             |
| Clordano (Total de Isómeros) (*)               | mg/L   | 0.0000012 | 0,0000022 | <0,0000022                            | <0,0000022             | <0,0000022             |
| DDT(Suma de 4,4-DDD y 4,4-DDE) (*)             | mg/L   | 0.0000003 | 0,0000006 | <0,0000006                            | <0,0000006             | <0,0000006             |
| Delta BHC (*)                                  | mg/L   | 0.0000007 | 0,0000013 | <0,0000013                            | <0,0000013             | <0,0000013             |
| Dieldrin (*)                                   | mg/L   | 0.0000006 | 0,0000010 | <0,0000010                            | <0,0000010             | <0,0000010             |

(\*) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

2 Ensayo acreditado por el IAS

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "&lt;"= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "&lt;"= Menor que el L.D.M.

NA: No Aplica

© L.C.M. :Valor Mínimo de Medición en el instrumento

(A) Datos proporcionados por el cliente y/o solicitante. El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionado por el cliente y/o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-39958**

N° Id.: 0000181019

| ITEM                                     |        |           |           | 1                                     | 2                      | 3                      |
|------------------------------------------|--------|-----------|-----------|---------------------------------------|------------------------|------------------------|
| CÓDIGO DE LABORATORIO                    |        |           |           | M-25-90391                            | M-25-90392             | M-25-90393             |
| CÓDIGO CLIENTE <sup>(A)</sup>            |        |           |           | AG-03                                 | AG-02                  | AG-01                  |
| COORDENADAS - UTM WGS 84<br><br>PRODUCTO |        |           |           | E:0327499<br>N:9692053                | E:0327409<br>N:9692241 | E:0327203<br>N:9692331 |
|                                          |        |           |           | Agua Natural                          | Agua Natural           | Agua Natural           |
| SUB PRODUCTO                             |        |           |           | Agua Superficial                      | Agua Superficial       | Agua Superficial       |
| INSTRUCTIVO DE MUESTREO:                 |        |           |           | I-OPE-1.4 MUESTREO DE AGUAS NATURALES |                        |                        |
| FECHA y HORA DE MUESTREO                 |        |           |           | 15-09-2025<br>15:30                   | 15-09-2025<br>16:03    | 15-09-2025<br>16:47    |
| ENSAYO                                   | UNIDAD | L.D.M.    | L.C.M.    | RESULTADOS                            |                        |                        |
| Endosulfan I (*)                         | mg/L   | 0,0000007 | 0,0000013 | <0,0000013                            | <0,0000013             | <0,0000013             |
| Endosulfan II (*)                        | mg/L   | 0,0000007 | 0,0000012 | <0,0000012                            | <0,0000012             | <0,0000012             |
| Endosulfan Sulfato (*)                   | mg/L   | 0,0000006 | 0,0000011 | <0,0000011                            | <0,0000011             | <0,0000011             |
| Endrin (*)                               | mg/L   | 0,0000007 | 0,0000012 | <0,0000012                            | <0,0000012             | <0,0000012             |
| Endrin Aldehido (*)                      | mg/L   | 0,0000005 | 0,0000009 | <0,0000009                            | <0,0000009             | <0,0000009             |
| Endrin cetona (*)                        | mg/L   | 0,0000007 | 0,0000012 | <0,0000012                            | <0,0000012             | <0,0000012             |
| Heptacloro (*)                           | mg/L   | 0,0000007 | 0,0000012 | <0,0000012                            | <0,0000012             | <0,0000012             |
| Heptacloro + Heptacloro<br>Epóxido (*)   | mg/L   | 0,0000014 | 0,0000025 | <0,0000025                            | <0,0000025             | <0,0000025             |
| Heptacloro epóxido (*)                   | mg/L   | 0,0000007 | 0,0000013 | <0,0000013                            | <0,0000013             | <0,0000013             |
| Lindano (*)                              | mg/L   | 0,0000006 | 0,0000010 | <0,0000010                            | <0,0000010             | <0,0000010             |
| Metoxiclor (*)                           | mg/L   | 0,0000006 | 0,0000010 | <0,0000010                            | <0,0000010             | <0,0000010             |
| Trans-Clordano (*)                       | mg/L   | 0,0000006 | 0,0000011 | <0,0000011                            | <0,0000011             | <0,0000011             |
| Pesticidas Organofosforados              |        |           |           |                                       |                        |                        |
| o,o,o-Triethyl phosphorothioate<br>(*)   | mg/L   | 0,000047  | 0,000086  | <0,000086                             | <0,000086              | <0,000086              |

(\*) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>2</sup> Ensayo acreditado por el IAS

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "&lt;"= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "&lt;"= Menor que el L.D.M.

NA: No Aplica

© L.C.M. :Valor Mínimo de Medición en el instrumento

(A) Datos proporcionados por el cliente y/o solicitante. El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionado por el cliente y/o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-39958**

N° Id.: 0000181019

| ITEM                          |        |          |          | 1                                     | 2                      | 3                      |
|-------------------------------|--------|----------|----------|---------------------------------------|------------------------|------------------------|
| CÓDIGO DE LABORATORIO         |        |          |          | M-25-90391                            | M-25-90392             | M-25-90393             |
| CÓDIGO CLIENTE <sup>(A)</sup> |        |          |          | AG-03                                 | AG-02                  | AG-01                  |
| COORDENADAS - UTM WGS 84      |        |          |          | E:0327499<br>N:9692053                | E:0327409<br>N:9692241 | E:0327203<br>N:9692331 |
|                               |        |          |          | PRODUCTO                              | Agua Natural           | Agua Natural           |
| SUB PRODUCTO                  |        |          |          | Agua Superficial                      | Agua Superficial       | Agua Superficial       |
| INSTRUCTIVO DE MUESTREO:      |        |          |          | I-OPE-1.4 MUESTREO DE AGUAS NATURALES |                        |                        |
| FECHA y HORA DE MUESTREO      |        |          |          | 15-09-2025                            | 15-09-2025             | 15-09-2025             |
|                               |        |          |          | 15:30                                 | 16:03                  | 16:47                  |
| ENSAYO                        | UNIDAD | L.D.M.   | L.C.M.   | RESULTADOS                            |                        |                        |
| Zinophos (thionazine) (*)     | mg/L   | 0,000051 | 0,000092 | <0,000092                             | <0,000092              | <0,000092              |
| Sulfotepp (*)                 | mg/L   | 0,000055 | 0,000099 | <0,000099                             | <0,000099              | <0,000099              |
| Phorate (*)                   | mg/L   | 0,000048 | 0,000087 | <0,000087                             | <0,000087              | <0,000087              |
| Disulfoton (*)                | mg/L   | 0,000053 | 0,000096 | <0,000096                             | <0,000096              | <0,000096              |
| Methyl Parathion (*)          | mg/L   | 0,000049 | 0,000088 | <0,000088                             | <0,000088              | <0,000088              |
| Parathion (*)                 | mg/L   | 0,000050 | 0,000091 | <0,000091                             | <0,000091              | <0,000091              |
| Malathion (*)                 | mg/L   | 0,000051 | 0,000093 | <0,000093                             | <0,000093              | <0,000093              |

<sup>(\*)</sup> Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>2</sup> Ensayo acreditado por el IAS

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "&lt;"= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "&lt;"= Menor que el L.D.M.

NA: No Aplica

© L.C.M. :Valor Mínimo de Medición en el instrumento

<sup>(A)</sup>Datos proporcionados por el cliente y/o solicitante. El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionado por el cliente y/o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

**"FIN DE DOCUMENTO"**

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-39966**

N° Id.: 0000181027

**I.- DATOS DEL CLIENTE Y/O SOLICITANTE**

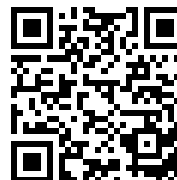
- 1.- RAZON SOCIAL : SERV GEOGRAFICOS Y MEDIO AMBIENTE SAC  
2.- DIRECCIÓN : AV. LAS CAMELIAS NRO. 492 URB. JARDIN LIMA - LIMA - SAN ISIDRO  
3.- PROYECTO : PLAN DE ABANDONO PARCIAL (PAP) DE LA TUBERIA DE 16" EN EL KM 12 DEL RAMAL NORTE DEL OLEODUCTO NORPERUANO  
4.- PROCEDENCIA : ANDOAS - DATEM DEL MARAÑÓN - LORETO  
5.- SOLICITANTE : SERV GEOGRAFICOS Y MEDIO AMBIENTE SAC  
6.- PRODUCTO : AGUA NATURAL

**II.- DATOS DEL SERVICIO**

- 1.- ORDEN DE SERVICIO N° : 0000005968-2025-0000  
2.- PLAN DE MUESTREO : PM005968-2025  
3.- PROCEDIMIENTO DE MUESTREO : P-OPE-1 MUESTREO  
4.- FECHA DE EMISIÓN DE INFORME : 2025-10-03

**III.- DATOS DEL ÍTEMS DE ENSAYO**

- 1.- MUESTREO POR : ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.  
2.- NÚMERO DE MUESTRAS : 3  
3.- FECHA DE RECEPCIÓN : 2025-09-18  
4.- CONDICIÓN DE RECEPCIÓN : Conservacion de la cadena de frío (<= 6°C) / Preservada.  
5.- PERÍODO DE ENSAYO : 2025-09-18 al 2025-10-03

  
Mgtr. Ing. Lic. Fredy A. Taipe Castro  
Director de Investigación y Desarrollo  
CIP N° 150812  
Marleni V. Rivera Castromonte  
Supervisor de Laboratorio de  
Microbiología e Hidrobiología  
CBP N° 16639

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales en la materia. Pág.1 de 3

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-39966**

N° Id.: 0000181027

**IV.- MÉTODOS DE ENSAYO**

| TIPO DE ENSAYO                             | NORMA DE REFERENCIA                                                       | TÍTULO                                                                                                                                                                                            | CONDICIÓN DE ACREDITACIÓN /<br>LUGAR DE ANÁLISIS |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Aldicarb                                   | EPA Method 538 Rev.01:2009.<br>(Validado - Modificado), 2024.             | Determination of Selected Organic Contaminants in Drinking Water by Direct Aqueous Injection - Liquid Chromatography/ Tandem Mass Spectrometry (DAI-LC/MS/MS)                                     | INACAL LE - 096 CHALACA                          |
| Aniones INACAL-DA                          | EPA Method 300.0 Rev.2.1, 1993                                            | Determination of inorganic anions by ion chromatography.                                                                                                                                          | INACAL LE - 096 CHALACA                          |
| Coliformes Fecales (Termotolerantes) (NMP) | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 F.2, 24th Ed. 2023.                         | Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Escherichia coli Procedure Using Fluorogenic Substrate. Simultaneous Determination of Termotolerant Coliforms and E.coli. | INACAL LE - 096 CHALACA                          |
| Color                                      | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 24th Ed. 2023.                           | Color. Spectrophotometric - Single - Wavelength Method                                                                                                                                            | INACAL LE - 096 CHALACA                          |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno              | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 24th Ed. / Part 4500-O H, 24th Ed. 2023. | Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test / Oxygen (dissolved). Optical-Probe Method                                                                                                        | INACAL LE - 096 CHALACA                          |

"EPA" : U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis

"SMEWW" : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

"APHA" : American Public Health Association

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-39966**

N° Id.: 0000181027

**V.- RESULTADOS**

| ITEM                                                                 |           |         |         | 1                                     | 2                      | 3                      |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|---------|---------|---------------------------------------|------------------------|------------------------|
| CÓDIGO DE LABORATORIO                                                |           |         |         | M-25-90410                            | M-25-90411             | M-25-90412             |
| CÓDIGO CLIENTE <sup>(A)</sup>                                        |           |         |         | AG-03                                 | AG-02                  | AG-01                  |
| COORDENADAS - UTM WGS 84<br><br><br>PRODUCTO<br><br><br>SUB PRODUCTO |           |         |         | E:0327499<br>N:9692053                | E:0327409<br>N:9692241 | E:0327203<br>N:9692331 |
|                                                                      |           |         |         | Agua Natural                          | Agua Natural           | Agua Natural           |
|                                                                      |           |         |         | Agua Superficial                      | Agua Superficial       | Agua Superficial       |
| INSTRUCTIVO DE MUESTREO:                                             |           |         |         | I-OPE-1.4 MUESTREO DE AGUAS NATURALES |                        |                        |
| FECHA y HORA DE MUESTREO                                             |           |         |         | 17-09-2025<br>16:25                   | 17-09-2025<br>16:40    | 17-09-2025<br>16:53    |
| ENSAYO                                                               | UNIDAD    | L.D.M.  | L.C.M.  | RESULTADOS                            |                        |                        |
| Coliformes Fecales<br>(Termotolerantes) (NMP) (*)                    | NMP/100mL | NA      | 1,8     | 140,0                                 | 400,0                  | 79,0                   |
| Demanda Bioquímica de<br>Oxígeno (*)                                 | mg/L      | 0,8     | 2,0     | 5,0                                   | 7,0                    | 5,2                    |
| Color (*)                                                            | (UC)      | 2,0     | 5,0     | <5,0                                  | 6,3                    | 13,1                   |
| Aniones INACAL-DA                                                    |           |         |         |                                       |                        |                        |
| Nitratos (*)                                                         | mg/L      | 0,02    | 0,05    | 2,03                                  | 2,00                   | 2,13                   |
| Aldicarb (*)                                                         | mg/L      | 0,00008 | 0,00015 | <0,00015                              | <0,00015               | <0,00015               |

(\*) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.

NA: No Aplica

(A) Datos proporcionados por el cliente y/o solicitante. El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionado por el cliente y/o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

**"FIN DE DOCUMENTO"**

Pág.3 de 3

## Anexo 2.5 Formato 3

**CUENCA: PASTAZA**  
**CÓDIGO DE UNIDAD HIDROGRÁFICA: 4986**

[illegible]

## Anexo 2.6 Galería Fotográfica

## GALERIA FOTOGRAFICA

### Río Pastaza – Margen Derecha



### Río Pastaza – Margen Izquierda



**Río Pastaza - Estación de muestreo AG-01**



**Río Pastaza - Estación de muestreo AG-02**



**Río Pastaza - Estación de muestreo AG-03**



**Río Pastaza - Estación de aforo**



**Quebrada Q-01**



**Quebrada Q-01 - Aforo**



Humedal H-01 – Km 11



**Humedal H-01 – Km 11 - Estación de muestreo H-01 IN SITU**



Humedal H-02 – Km 12



Humedal H-02 – Km 12 - Estación de muestreo H-02 IN SITU



Zonas inundables – Km 11



Zonas inundables – Km 11 (Parcialmente secas)



Zonas no inundables – Km 11



Zonas inundables – Km 12



Zonas inundables – Km 12 (Parcialmente secas)



Zonas no inundables – Km 12



## Anexo 2.7 Shapes

(COPIAR ENLACE DRIVE)

<https://drive.google.com/drive/folders/14JT3eeXJJlwRxkhjbDdWJWjVUj-xx4D7?usp=sharing>

## ANEXO 5.1.8

### FAJA MARGINAL



## ANEXO 1: INFORME BATIMÉTRICO

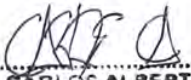


**INFORME DE LEVANTAMIENTO  
BATIMÉTRICO DEL RÍO PASTAZA  
KM 12 DEL ORN**



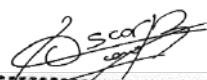
**SERVICIO DE REHABILITACIÓN SECTOR DE TUBERÍA DE 16 PULG. EN EL KM 12 DEL  
ORN. PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRECCIONAL**

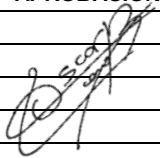
  
**DANIEL DAVILA CLAVARRÍA**  
 INGENIERO  
 MECANICO DE FLUIDOS  
 Reg. CIP N° 182980

  
**CARLOS ALBERTO  
CADENAS TORRES**  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 2815-T

  
**CARLOS HUMBERTO PEÑA TUESTA**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG CIP: 205105

  
**Ing. Profeta R. Mosquera Ch.**  
 CIP- 02589T  
 Ing. Especialista de Diseño  
 IS MACHINES HDD

  
**Ing. Oscar A. Lescano B.**  
 CIP- 238652  
 Ing Residente  
 IS MACHINES HDD

| REV.                     | FECHA    | DESCRIPCIÓN      | ELABORADO POR              | REVISADO POR       | APROBADO POR       | FIRMA DE APROBACIÓN                                                                   |
|--------------------------|----------|------------------|----------------------------|--------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                          |          |                  |                            |                    |                    |                                                                                       |
|                          |          |                  |                            |                    |                    |                                                                                       |
|                          |          |                  |                            |                    |                    |                                                                                       |
| A                        | 02/10/23 | Emisión Original | Ing. Carlos Peña           | Ing. Profeta Ramón | Ing. Oscar Lescano |  |
| GERENCIA DE INGENIERIA   |          |                  | CODIFICACIÓN PETROPERU     |                    |                    |                                                                                       |
| 87675-ID-GNR-C-EB-PL-001 |          |                  | OLE-ORN-KM12-ID-PL-CIV-032 |                    |                    |                                                                                       |



**INFORME DE LEVANTAMIENTO  
BATIMÉTRICO DEL RÍO PASTAZA  
KM 12 DEL ORN**



## INDICE GENERAL

|                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. DESCRIPCIÓN GENERAL .....</b>                               | <b>4</b>  |
| 1.1. GENERALIDADES .....                                          | 4         |
| 1.2. UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD .....                              | 4         |
| 1.3. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS Y DESCRIPCIÓN DEL TERRENO .....   | 5         |
| <b>2. ALCANCES .....</b>                                          | <b>6</b>  |
| <b>3. OBJETIVO .....</b>                                          | <b>6</b>  |
| <b>4. NORMAS, CÓDIGOS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....</b>         | <b>6</b>  |
| <b>5. MARCO DE REFERENCIA .....</b>                               | <b>7</b>  |
| 5.1. TRABAJOS DE APOYO PREVIOS AL LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO ..... | 7         |
| 5.1.1. GEODESIA Y TOPOGRAFIA.....                                 | 7         |
| 5.2. LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO .....                              | 8         |
| 5.2.1. CARTOGRAFÍA .....                                          | 9         |
| 5.2.2. METODOLOGÍA DEL LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO.....             | 9         |
| 5.2.2.1. POSICIONAMIENTO DE LA EMBARCACIÓN .....                  | 9         |
| 5.2.2.2. MEDICIÓN Y REGISTRO DE PROFUNDIDADES .....               | 9         |
| 5.2.2.3. REDUCCIÓN DE SONDAJES .....                              | 11        |
| 5.2.2.4. NIVEL DE REDUCCIÓN .....                                 | 11        |
| <b>6. TRABAJOS DE CAMPO .....</b>                                 | <b>12</b> |
| <b>7. TRABAJOS DE GABINETE.....</b>                               | <b>15</b> |
| <b>8. PERSONAL .....</b>                                          | <b>21</b> |
| <b>9. EQUIPOS.....</b>                                            | <b>19</b> |
| <b>10. RESULTADOS.....</b>                                        | <b>19</b> |
| <b>11. CONCLUSIONES .....</b>                                     | <b>19</b> |
| <b>12. RECOMENDACIONES.....</b>                                   | <b>20</b> |

|                          |                                |          |               |            |
|--------------------------|--------------------------------|----------|---------------|------------|
| GERENCIA DE INGENIERIA   | CODIFICACIÓN<br>PETROPERU      | Revisión | 0             | Página     |
| 87675-ID-GNR-C-EB-PL-001 | OLE-ORN KM12-ID-<br>PL-CIV-032 | Fecha    | Octubre<br>23 | 2 de<br>23 |



## INFORME DE LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO DEL RÍO PASTAZA KM 12 DEL ORN



### INDICE DE CUADROS

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| Cuadro 01.- Ubicación geográfica del proyecto .....                           | 4  |
| Cuadro 02.- Control horizontal del proyecto ORN.....                          | 6  |
| Cuadro 03.- Control vertical del proyecto ORN .....                           | 7  |
| Cuadro 04.- Coordenadas del punto de control GPS 1201del proyecto ORN.....    | 8  |
| Cuadro 05.- Cartografía usada para la elaboración de planos batimétricos..... | 10 |
| Cuadro 06.- Personal Profesional .....                                        | 21 |
| Cuadro 07.- Equipos utilizados.....                                           | 21 |

### INDICE DE IMAGENES

|                                                                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Imagen 01.- Ubicación política del proyecto. ....                                                                                              | 4  |
| Imagen 02.- Ruta muelle CCNN Nuevo Porvenir. ....                                                                                              | 5  |
| Imagen 03.- Ruta a la zona del proyecto ORN.....                                                                                               | 5  |
| Imagen 04.- Reporte de coordenadas TBC v 5.2 de punto de control GPS 1201del proyecto ORN .....                                                | 7  |
| Imagen 05.- Ubicación de punto de control GPS 1201del proyecto ORN .....                                                                       | 8  |
| Imagen 06.- Descripción grafica del modo RTK para levantamiento batimétrico .....                                                              | 12 |
| Imagen 07.- Establecimiento de GPS base y configuración de modo RTK para levantamiento batimétrico .....                                       | 13 |
| Imagen 08.- Preparación de Ecosonda multihaz para levantamiento batimétrico.....                                                               | 14 |
| Imagen 09.- Embarcación hidrográfica con del GPS rover para el levantamiento batimétrico .....                                                 | 14 |
| Imagen 10.- Visor, Echomap UHD 72CV, ubicado en la embarcación hidrográfica para el seguimiento del levantamiento batimétrico .....            | 15 |
| Imagen 11.- Líneas de navegación del levantamiento batimétrico .....                                                                           | 15 |
| Imagen 12.- Ploteo de puntos en programa GLOBAL MAPPER, levantamiento batimétrico entre km 11 y km 12 ORN.....                                 | 16 |
| Imagen 13.- Imagen 3D del relieve del lecho fluvial generada en programa GLOBAL MAPPER. levantamiento batimétrico entre km 11 y km 12 ORN..... | 16 |
| Imagen 14.- Grilla sobre superficie 3D generada en programa GLOBAL MAPPER, levantamiento batimétrico entre km 11 y km 12 ORN .....             | 17 |
| Imagen 15.- Secciones generadas en el programa GLOBAL MAPPER, levantamiento batimétrico entre km 11 y km 12 ORN .....                          | 17 |
| Imagen 16.- Plano de planta del sector en estudio generado en AutoCAD, levantamiento batimétrico entre km 11 y km 12 ORN .....                 | 20 |

### INDICE DE ANEXOS

**Anexo A** – Certificados de Calibración

**Anexo B** – Registro Fotográfico

**Anexo C** – Planos

**Anexo D** – Data

**Anexo E** – Especificaciones Técnicas de los Equipos

|                          |                                |          |               |            |
|--------------------------|--------------------------------|----------|---------------|------------|
| GERENCIA DE INGENIERIA   | CODIFICACIÓN<br>PETROPERU      | Revisión | 0             | Página     |
| 87675-ID-GNR-C-EB-PL-001 | OLE-ORN KM12-ID-<br>PL-CIV-032 | Fecha    | Octubre<br>23 | 3 de<br>23 |



## INFORME DE LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO DEL RÍO PASTAZA KM 12 DEL ORN



### 1. DESCRIPCIÓN GENERAL

#### 1.1. GENERALIDADES

El presente informe presenta los resultados del levantamiento batimétrico realizado para el proyecto “SERVICIO DE REHABILITACIÓN SECTOR DE TUBERÍA DE 16 PULG. EN EL KM 12 DEL ORN. PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRECCIONAL”. El área de estudio, se encuentra ubicada en el distrito de Andoas, Provincia Datem del Maraón, departamento de Loreto, con ubigeo 160706, cuyas coordenadas UTM son E 327520.535 N 9692347.363.

#### 1.2. UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD

La zona de estudio está ubicada en Perú, en la cuenca sedimentaria del río Pastaza, a continuación, se muestra la ubicación del proyecto:

Cuadro 01.- Ubicación geográfica del proyecto

|           |   |                  |
|-----------|---|------------------|
| Región    | : | Loreto           |
|           | : | 0                |
| Provincia | : | Datem del Maraón |
| Distrito  | : | Andoas           |

Imagen 01.- Ubicación política del proyecto.

Fuente: Provincia de Datem del Maraón - Wikipedia, la enciclopedia libre



|                          |                                |          |               |            |
|--------------------------|--------------------------------|----------|---------------|------------|
| GERENCIA DE INGENIERIA   | CODIFICACIÓN<br>PETROPERU      | Revisión | 0             | Página     |
| 87675-ID-GNR-C-EB-PL-001 | OLE-ORN KM12-ID-<br>PL-CIV-032 | Fecha    | Octubre<br>23 | 4 de<br>23 |



## INFORME DE LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO DEL RÍO PASTAZA KM 12 DEL ORN



Para llegar a la zona del proyecto se parte desde el muelle del CCNN NUEVO PORVENIR, ubicado aproximadamente a 1.6 km de la Plaza de Nuevo Andoas. Se sigue el trayecto hacia la zona del proyecto por medio de embarcación hacia aguas arriba del río Pastaza, aproximadamente 9.65 km.

Imagen 02.- Ruta muelle CCNN Nuevo Porvenir.  
Fuente: Google Earth



Imagen 03.- Ruta a la zona del proyecto ORN.  
Fuente: Fuente: Google Earth



### 1.3. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS Y DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Andoas tiene un clima ecuatorial. Suele ser (muy) caluroso, húmedo y lluvioso durante todo el año. La temperatura media anual en Andoas es 21° y la precipitación media anual es 1475 m. No llueve durante 39 días por año, la humedad media es del 81% y el índice UV es 5.

|                          |                                |          |               |            |
|--------------------------|--------------------------------|----------|---------------|------------|
| GERENCIA DE INGENIERIA   | CODIFICACIÓN<br>PETROPERU      | Revisión | 0             | Página     |
| 87675-ID-GNR-C-EB-PL-001 | OLE-ORN KM12-ID-<br>PL-CIV-032 | Fecha    | Octubre<br>23 | 5 de<br>23 |



**INFORME DE LEVANTAMIENTO  
BATIMÉTRICO DEL RÍO PASTAZA  
KM 12 DEL ORN**



Generalmente la configuración topográfica de la selva baja, presenta características bastante homogéneas, con superficies planas y onduladas. Con lo que respecta al terreno del cruce del río Pastaza, podemos decir que las características son similares con cotas relativas que van desde la cota 211.00 hasta la cota 215.00; esto indica una superficie plana-ondulada con una depresión continua entre ambas márgenes del cruce de la tubería del ORN con el río Pastaza.

## 2. ALCANCES

Partiendo de la necesidad primordial de definir la ruta de implantación de la tubería de remplazo al oleoducto ORN en el tramo entre Km 11+663 hasta Km 12+287 cruce con el río Pastaza, se requiere llevar a cabo el siguiente estudio batimétrico, considerando que se efectuarán en el espacio subfluvial (bajo el lecho del río Pastaza):

Batimetría y morfología del fondo del río.

- a) Sedimentos superficiales, (este alcance se realizará en la etapa de Geofísica Fluvial).
- b) Disposición de la actual tubería de poderse visualizar parcial o totalmente

El levantamiento batimétrico comprenderá el recorrido del oleoducto existente, desde la progresiva 11+663 hasta Km 12+287, en el tramo que atraviesa el río Pastaza, con un ancho de ciento cincuenta (150) metros siendo setenta y cinco (75) metros a cada lado del eje de la tubería y así como todos los trabajos necesarios para cumplir con los requerimientos del proyecto.

## 3. OBJETIVO

Realizar el levantamiento batimétrico de tramo del ORN ubicado entre los KM 11 y KM 12 del canal con la finalidad de obtener el relieve topográfico de la superficie del lecho fluvial y la morfología del río Pastaza en el tramo en estudio.

## 4. NORMAS, CÓDIGOS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

La ejecución del Trabajo deberá cumplir con las siguientes normas:

- Reglamento de Seguridad, Salud y Protección Ambiental para Contratistas de PETROPERÚ S.A.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo QHSSE-PN-01
- Plan de Contingencia ante Emergencias QHSSE-PN-02
- Manual Corporativo SSPA contratistas. M.SEGU-CO-PR
- Ley N° 29783 2010-TR, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
- D.S. N° 005-2012-TR Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- D.S. 043-2007-EM Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos.
- Norma de la Organización Hidrográfica Internacional (OHI): Levantamiento Hidrográficos.

|                          |                                |          |               |            |
|--------------------------|--------------------------------|----------|---------------|------------|
| GERENCIA DE INGENIERIA   | CODIFICACIÓN<br>PETROPERU      | Revisión | 0             | Página     |
| 87675-ID-GNR-C-EB-PL-001 | OLE-ORN KM12-ID-<br>PL-CIV-032 | Fecha    | Octubre<br>23 | 6 de<br>23 |



**INFORME DE LEVANTAMIENTO  
BATIMÉTRICO DEL RÍO PASTAZA  
KM 12 DEL ORN**



## 5. MARCO DE REFERENCIA

### 5.1. TRABAJOS DE APOYO PREVIOS AL LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO

#### 5.1.1. GEODESIA Y TOPOGRAFIA

Los trabajos previos de apoyo incluyen la geodesia y topografía que enmarcan cartográficamente al proyecto. La geodesia proporciona los puntos base y referencia para el levantamiento topográfico además del punto de control del cual se referencio el levantamiento batimétrico.

La geodesia apoya al levantamiento topográfico para su inicio, orientación y control. El sistema de referencia horizontal es el sistema geodésico mundial – 1984 – (WGS84 por sus siglas en ingles). En el Perú, el sistema de coordenadas WGS84 se encuentra materializado en la Red Geodésica Geocéntrica Nacional – REGGEN del Instituto Geográfico Nacional - IGN, la misma que tiene como base el Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas – SIRGAS, sustentado en el Marco de Referencia Terrestre 2000 (ITRF2000) del Servicio Internacional de Rotación de la Tierra (IERS) para la época 2000.4

**Cuadro 02.- Control horizontal del proyecto ORN**

|                  |   |                                      |
|------------------|---|--------------------------------------|
| Proyección       | : | Universal Transversal Mercator (UTM) |
| Datum Horizontal | : | WGS 84                               |
| Zona             | : | 18 Sur                               |

Para el control vertical se utilizó el modelo geoidal 2008. Este modelo es una superficie equipotencial del campo de gravedad terrestre que coincide aproximadamente con el nivel medio del mar, en mar abierto. Esto quiere decir que todos los puntos contenidos en dicha superficie tienen igual potencial de la gravedad. Este modelo se aproxima de forma más precisa a las ondulaciones terrestres.

**Cuadro 03.- Control vertical del proyecto ORN**

|        |   |                              |
|--------|---|------------------------------|
| Geoide | : | Modelo Geoidal EGM 2008 PERU |
| Zona   | : | 18 Sur                       |

Las normas sobre las cuales se basó la geodesia para el desarrollo de los trabajos previos en apoyo al levantamiento batimétrico fueron las siguientes:

- Norma para el control básico vertical de la Instituto Geográfico Nacional. "Posicionamiento Geodésico Estático Relativo" diciembre 2015
- Norma ISO19111 "Referenciación Espacial por Coordenadas"
- RJ N° 079-2006-IGN/OAJ/DGC "Sistema Geodésico Oficial"
- RJ N°086-2011-IGN/OAJ/DGC "Sistema Geodésico Oficial sustentado en el Marco Internacional de Referencia terrestre (ITRF 2000)"

|                          |                                |          |               |            |
|--------------------------|--------------------------------|----------|---------------|------------|
| GERENCIA DE INGENIERIA   | CODIFICACIÓN<br>PETROPERU      | Revisión | 0             | Página     |
| 87675-ID-GNR-C-EB-PL-001 | OLE-ORN KM12-ID-<br>PL-CIV-032 | Fecha    | Octubre<br>23 | 7 de<br>23 |



**INFORME DE LEVANTAMIENTO  
BATIMÉTRICO DEL RÍO PASTAZA  
KM 12 DEL ORN**



- RJ N° 095-2015-IGN/OAJ “Red Geodésica Peruana de Monitoreo Continuo (REGPMOC)”

En base a los trabajos realizados en el Levantamiento Topográfico y el posterior análisis y post procesamiento de los datos se obtienen el reporte con las coordenadas del punto de control para el desarrollo del levantamiento batimétrico.

Imagen 04.- Reporte de coordenadas TB v 5.2 de punto de control GPS 1201del proyecto ORN

| Datos del archivo del proyecto |                                                                                      | Sistema de coordenadas |                |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------|
| Nombre:                        | C:\Users\jorgi\Documents\Trimble Business Center\Calos Peña\Andoas\GPS-1201 BASE.vce | Nombre:                | World wide/UTM |
| Tamaño:                        | 79 KB                                                                                | Datum:                 | WGS 1984       |
| Modificado/a:                  | 25/08/2023 07:08:32 (UTC-5)                                                          | Zona:                  | 18 South       |
| Zona horaria:                  | Hora est. Pacífico, Sudamérica                                                       | Geoid:                 | EGM-08 PERU    |
| Número de referencia:          |                                                                                      | Datum vertical:        |                |
| Descripción:                   |                                                                                      | Obra calibrada:        |                |
| Comentario 1:                  |                                                                                      |                        |                |
| Comentario 2:                  |                                                                                      |                        |                |
| Comentario 3:                  |                                                                                      |                        |                |

| ID       | Este (Metro) | Norte (Metro) | Elevación (Metro) | Código de característica |
|----------|--------------|---------------|-------------------|--------------------------|
| GPS-1201 | 327520.535   | 9692347.363   | 218.418           |                          |
| LR01     | 692386.297   | 9583119.144   | 103.572           | LR01                     |

|                     |                                                                                      |                         |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 01/09/2023 11:54:33 | C:\Users\jorgi\Documents\Trimble Business Center\Calos Peña\Andoas\GPS-1201 BASE.vce | Trimble Business Center |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|

| Procesando resumen     |      |          |                  |                  |                  |            |                      |                 |
|------------------------|------|----------|------------------|------------------|------------------|------------|----------------------|-----------------|
| Observación            | De   | A        | Tipo de solución | Prec. H. (Metro) | Prec. V. (Metro) | Acl. geod. | Dist. ellip. (Metro) | ΔAltura (Metro) |
| LR01 --- GPS-1201 (BB) | LR01 | GPS-1201 | Fija             | 0.005            | 0.016            | 286°33'27" | 380964.187           | 106.553         |

| Procesado | Pesado | Indicador | Fallida |
|-----------|--------|-----------|---------|
| 1         | 1      | 0         | 0       |

Cuadro 04.- Coordenadas del punto de control GPS 1201del proyecto ORN

| PUNTO    | ESTE       | NORTE       | ELEVACION |
|----------|------------|-------------|-----------|
| GPS-1201 | 327520.535 | 9692347.363 | 218.418   |

|                          |                            |          |            |         |
|--------------------------|----------------------------|----------|------------|---------|
| GERENCIA DE INGENIERIA   | CODIFICACIÓN PETROPERU     | Revisión | 0          | Página  |
| 87675-ID-GNR-C-EB-PL-001 | OLE-ORN KM12-ID-PL-CIV-032 | Fecha    | Octubre 23 | 8 de 23 |



**INFORME DE LEVANTAMIENTO  
BATIMÉTRICO DEL RÍO PASTAZA  
KM 12 DEL ORN**



Imagen 05.- Ubicación de punto de control GPS 1201 del proyecto ORN  
Fuente: Google Earth



## 5.2. LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO

El levantamiento batimétrico se realizó de acuerdo a lo establecido en las normas técnicas especificadas según la Organización Hidrográfica Internacional (OHI) y la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina del Perú (DHN). Ambos son entes oficiales, los cuales han establecido procedimientos y metodologías de trabajo que permiten obtener una información confiable y eficiente en lo que refiere a levantamientos hidrográficos en todo ámbito acuático.

Las normas que se siguieron para el levantamiento batimétrico fueron las siguientes:

- Normas Técnicas Hidrográficas N°27, Procedimiento para la determinación de profundidades DIRECCIÓN DE HIDROGRAFIA Y NAVEGACIÓN.
- Normas de la OHI para Levantamientos Hidrográficos, 5ta Edición febrero 2008, Publicación Especial N° 44
- Manual de Hidrografía, publicación C-13, 1ra Edición mayo 2005 y corregido hasta abril del 2010, publicada por el Bureau Hidrográfico Internacional
- IHO (International Hydrographic Organization) (2008), Normas de la IHO para los levantamientos hidrográficos, Publicación Especial nº 44, 5ª Edición, Bureau Hidrográfico Internacional, Mónaco.
- IHO (International Hydrographic Organization) (2005), Manual de Hidrografía, Publicación M-13, 1ª Edición, Bureau Hidrográfico Internacional, Mónaco.

Fuente: Datos establecidos en las normas de la OHI (Organización Hidrográfica Internacional) y de la DHN (Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina del Perú).

|                          |                                |          |               |            |
|--------------------------|--------------------------------|----------|---------------|------------|
| GERENCIA DE INGENIERIA   | CODIFICACIÓN<br>PETROPERU      | Revisión | 0             | Página     |
| 87675-ID-GNR-C-EB-PL-001 | OLE-ORN KM12-ID-<br>PL-CIV-032 | Fecha    | Octubre<br>23 | 9 de<br>23 |



**INFORME DE LEVANTAMIENTO  
BATIMÉTRICO DEL RÍO PASTAZA  
KM 12 DEL ORN**



### 5.2.1. CARTOGRAFÍA

El sistema de proyección cartográfica a utilizar es el sistema “Universal Transverse de Mercator” (UTM), que es un sistema cilíndrico transverso conforme, secante al globo terráqueo.

Los planos batimétricos se elaboraron en la etapa de gabinete y consideraron las siguientes escalas, datum y proyección cartográfica:

Cuadro 05.- Cartografía usada para la elaboración de planos batimétricos  
Fuente: INGECON S.A. C. Datos de acuerdo a la escala de levantamiento

| ESCALA   | DATUM DE REFERENCIA | PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA | DESCRIPCIÓN                                       |
|----------|---------------------|-------------------------|---------------------------------------------------|
| 1: 1 000 | WGS 84              | UTM                     | Generación de curvas de nivel cada metro          |
| 1: 2 000 | WGS 84              | UTM                     | Plano de planta, perfil y secciones transversales |

### 5.2.2. METODOLOGÍA DEL LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO

#### 5.2.2.1. POSICIONAMIENTO DE LA EMBARCACIÓN

Una carta batimétrica es una representación de las características topográficas del lecho marino, del cauce de un río o del fondo de un lago. A diferencia de los levantamientos topográficos, en los levantamientos batimétricos la determinación de la profundidad, se realizan utilizando un ecosonda. Además, el sistema utilizado para el posicionamiento de la embarcación es el sistema satelital GPS. Para realizar el enlace entre la data de posicionamiento (GPS) y la data de profundidad (ecosonda) se utilizan programas especializados para levantamientos hidrográficos.

Para el posicionamiento de la embarcación hidrográfica, se utilizó el sistema de posicionamiento satelital en modo RTK, para lo cual se contó con el equipo geodésico de la marca SOUTH modelo GALAXY G3 tanto la base como el rover. Las especificaciones técnicas de los equipos mencionados se encuentran en el apartado Anexo F “Especificaciones Técnicas de los Equipos”.

La señal satelital RTK es enviada desde el GPS base, ubicado en el punto de control GPS 1201 en tierra en el lado KM 11, mediante una señal radio-módem al receptor instalado en la embarcación, la cual nos da una señal cinemática en tiempo real. Las correcciones son enviadas en formato que permite la elaboración de una corrección diferencial aplicable a la cobertura total de la zona de trabajo.

|                          |                            |          |            |          |
|--------------------------|----------------------------|----------|------------|----------|
| GERENCIA DE INGENIERIA   | CODIFICACIÓN PETROPERU     | Revisión | 0          | Página   |
| 87675-ID-GNR-C-EB-PL-001 | OLE-ORN KM12-ID-PL-CIV-032 | Fecha    | Octubre 23 | 10 de 23 |



**INFORME DE LEVANTAMIENTO  
BATIMÉTRICO DEL RÍO PASTAZA  
KM 12 DEL ORN**



#### 5.2.2.2. MEDICIÓN Y REGISTRO DE PROFUNDIDADES

Para el registro de las profundidades se emplearon un Ecosonda Multihaz MS400U Hydro-Tech y Perfilador de Velocidad del Sonido SVP1500 Hydro-Tech así como equipo de soporte un transducer marca GARMIN. modelo PANOPTIX PS51 – TH, cuyas especificaciones técnicas se encuentran en el apartado anexo F “Especificaciones Técnicas de los Equipos”.

Las ecosondas operan basándose en el principio del eco, desde el transreceptor ubicado en el transducer es emitido un pulso ultrasónico que se propaga en el agua a la velocidad del sonido, que se determina en función de la salinidad y temperatura del agua, al llegar al fondo se refleja en él, retornando al transductor y la unidad transreceptora mide automáticamente el tiempo que demora el eco en ser recibido.

Conociendo la velocidad de propagación del pulso ultrasónico y el tiempo que dura su recorrido, se determina la distancia.

Como resultado se puede obtener una gráfica del relieve del fondo por sobre el cual navega la embarcación.

#### 5.2.2.3. REDUCCIÓN DE SONDAJES

##### a) POR INMERSIÓN DEL TRANSDUCER

Es la reducción debida a la profundidad sumergida del transducer en el momento de la medición.

##### b) POR VARIACIÓN DEL NIVEL DEL RIO

Es la reducción que se hace por la variación del nivel del agua del río en metros sobre el nivel del mar (m s.n.m.) durante el período de trabajo.

#### 5.2.2.4. NIVEL DE REDUCCIÓN

En el río, la altura de agua con respecto al lecho no se mantiene estable, sino que cambia con el tiempo; esto es debido a fenómenos climáticos tales como las lluvias en cabeceras de cuenca y las épocas de vaciante, transición y avenida, propias del ciclo hidrológico de estos ríos. Cuando se realizan levantamientos en cualquier medio acuático, se requiere adoptar un nivel de referencia o reducción que sirve para estandarizar los sondeos, ya que se ejecuta en distintas horas y días, mientras el nivel de agua con respecto al fondo varía, para el caso se realizó la reducción de niveles por el método RTK. Además del posicionamiento de la embarcación el receptor GPS nos proporciona la cota, se mide la altura del receptor GPS con respecto al nivel del lago, esto nos permite obtener el nivel del río en cada momento que se recolecta un dato de posición y profundidad. Como se puede entender, este método nos permite controlar el nivel del río con alta precisión, las olas que se producen por vientos, originan variaciones en el nivel que no podrían ser medidos con una regla que controle los niveles en una zona de aguas tranquilas. Los niveles que nos proporciona una regla limnimétrica son valores medios de la variación del nivel. La reducción de sondeos por inmersión de transducer y por variación del nivel del río.

|                          |                                |          |               |             |
|--------------------------|--------------------------------|----------|---------------|-------------|
| GERENCIA DE INGENIERIA   | CODIFICACIÓN<br>PETROPERU      | Revisión | 0             | Página      |
| 87675-ID-GNR-C-EB-PL-001 | OLE-ORN KM12-ID-<br>PL-CIV-032 | Fecha    | Octubre<br>23 | 11 de<br>23 |



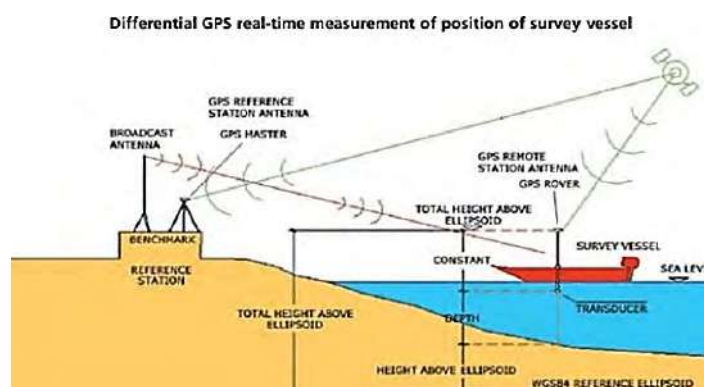
**INFORME DE LEVANTAMIENTO  
BATIMÉTRICO DEL RÍO PASTAZA  
KM 12 DEL ORN**



Imagen 06.- Descripción grafica del modo RTK para levantamiento batimétrico

Fuente: Descripción grafica del modo RTK para levantamiento batimétrico -

Búsqueda de Google



Los receptores GPS cinemáticos en tiempo real (RTK) permiten obtener la latitud, la longitud y la altura sobre el elipsoide de referencia WGS-84 con precisión centimétrica.

Mediante esta precisión vertical ( $8\text{mm} + 1\text{ ppm}$ ) se pueden determinar las correcciones del nivel. Esto elimina la necesidad de utilizar calibres de sondas convencionales o de asignar personal para supervisar los equipos de mareas. Desde la estación base, con coordenadas y cota, se transmite a la estación móvil, instalada en la embarcación, correcciones diferenciales que permitirán conocer la cota del nivel de espejo de agua en tiempo real.

## 6. TRABAJOS DE CAMPO

Los trabajos de campo se realizaron a partir del día 01 al 03 de setiembre del presente año. Se iniciaron con la toma del nivel inicial del espejo de agua de la zona del levantamiento batimétrico para el proyecto, procediendo inmediatamente después a realizar el levantamiento batimétrico en sí.

Para obtener el modelo digital del terreno se ejecutó una rutina de procesamiento de los datos de batimetría multihaz que consistió en: eliminación de ruidos, corrección por calibración del transductor, corrección por velocidad del sonido; una vez obtenidos estos datos separados por líneas se procedió a integrarlas aplicando método de interpolación para obtención del mallado (DTM) estableciendo el solapamiento de líneas por cobertura.

Se posicionó el GPS base en el punto de control "GPS 1201", configurando los valores del proyecto, coordenadas y cota del punto referido; zona UTM, modelo geoidal, establecimiento del canal de radio frecuencia para la comunicación con el GPS rover ubicado en la embarcación e inmediatamente se inicializó el GPS base; luego se configuró la misma frecuencia de radio en el GPS rover y se dio inicio al modo RTK para el seguimiento de la embarcación hidrográfica.

|                          |                                |          |               |             |
|--------------------------|--------------------------------|----------|---------------|-------------|
| GERENCIA DE INGENIERIA   | CODIFICACIÓN<br>PETROPERU      | Revisión | 0             | Página      |
| 87675-ID-GNR-C-EB-PL-001 | OLE-ORN KM12-ID-<br>PL-CIV-032 | Fecha    | Octubre<br>23 | 12 de<br>23 |



**INFORME DE LEVANTAMIENTO  
BATIMÉTRICO DEL RÍO PASTAZA  
KM 12 DEL ORN**



Mediante el uso del visor ECHOMAP UHD 72cv, se obtuvo una imagen referenciada de la embarcación en la cual estaba instalada el GPS rover y se procedió a la navegación del área en estudio para la realización del levantamiento batimétrico utilizando el ecosonda multihaz MS400U y el Perfilador de Velocidad del Sonido SVP1500.

La forma de navegación para el levantamiento batimétrico se realizó considerando la proyección referencial de la tubería existente del ORN, extendiéndose 80 mts hacia los dos lados paralelos al eje de la proyección de la misma, tratando de seguir en forma paralela a la orilla del KM 11 y continuando así en paralelas hasta la orilla opuesta, es decir hacia el KM12, cubriendo un aproximado de 46 Ha.

Se recopilieron datos de profundidad, los cuales fueron reducidos a cotas mediante el programa utilizado para el procesamiento de los datos del levantamiento batimétrico, como es la detección del fondo fluvial que se define como la llegada del primer reflector y, la aplicación de ganancias fijas y/o variables en el tiempo que permite realzar los rasgos e identificar los elementos de interés. El balance de las ganancias y la corrección por inclinación permitieron comparar las reflectividades obtenidas en cada línea de adquisición para generar un mosaico del fondo fluvial.

Imagen 07.- Establecimiento de GPS base y configuración de modo RTK para levantamiento batimétrico  
Fuente: Propia



|                          |                                |          |               |             |
|--------------------------|--------------------------------|----------|---------------|-------------|
| GERENCIA DE INGENIERIA   | CODIFICACIÓN<br>PETROPERU      | Revisión | 0             | Página      |
| 87675-ID-GNR-C-EB-PL-001 | OLE-ORN KM12-ID-<br>PL-CIV-032 | Fecha    | Octubre<br>23 | 13 de<br>23 |



**INFORME DE LEVANTAMIENTO  
BATIMÉTRICO DEL RÍO PASTAZA  
KM 12 DEL ORN**



Imagen 08.- Preparación de Ecosonda multihaz MS400U para levantamiento batimétrico  
Fuente: Propia



Imagen 09.- Embarcación hidrográfica con del GPS rover para el levantamiento batimétrico  
Fuente: Propia



|                          |                                |          |               |             |
|--------------------------|--------------------------------|----------|---------------|-------------|
| GERENCIA DE INGENIERIA   | CODIFICACIÓN<br>PETROPERU      | Revisión | 0             | Página      |
| 87675-ID-GNR-C-EB-PL-001 | OLE-ORN KM12-ID-<br>PL-CIV-032 | Fecha    | Octubre<br>23 | 14 de<br>23 |



**INFORME DE LEVANTAMIENTO  
BATIMÉTRICO DEL RÍO PASTAZA  
KM 12 DEL ORN**



Imagen 10.- Visor, Echomap UHD 72CV, ubicado en la embarcación hidrográfica para el seguimiento del levantamiento batimétrico  
Fuente: Propia



Imagen 11.- Líneas de navegación del levantamiento batimétrico  
Fuente: Propia



## 7. TRABAJOS DE GABINETE

La data batimétrica, coordenadas y profundidad, fue visualizada y procesada mediante el programa GLOBAL MAPPER, en el cual se realizó el tratamiento de los datos colectados en el levantamiento batimétrico entre los KM 11 y KM 12 del río Pastaza, terminado este paso se distribuyó la data batimétrica con una separación entre puntos, permitiendo esto una mejor calidad en la Superficie Batimétrica.

La integración de la data batimétrica y topográfica, información con la que se contaba, se realizó mediante el programa AutoCAD Civil 3D para la generación de los planos correspondientes.

|                          |                                |          |               |             |
|--------------------------|--------------------------------|----------|---------------|-------------|
| GERENCIA DE INGENIERIA   | CODIFICACIÓN<br>PETROPERU      | Revisión | 0             | Página      |
| 87675-ID-GNR-C-EB-PL-001 | OLE-ORN KM12-ID-<br>PL-CIV-032 | Fecha    | Octubre<br>23 | 15 de<br>23 |



**INFORME DE LEVANTAMIENTO  
BATIMÉTRICO DEL RÍO PASTAZA  
KM 12 DEL ORN**



A continuación, se presentan imágenes del procesamiento de la data batimétrica mediante el programa GLOBAL MAPPER

Imagen 12.- Ploteo de puntos en programa GLOBAL MAPPER, levantamiento batimétrico entre km 11 y km 12 ORN.  
Fuente: Propia

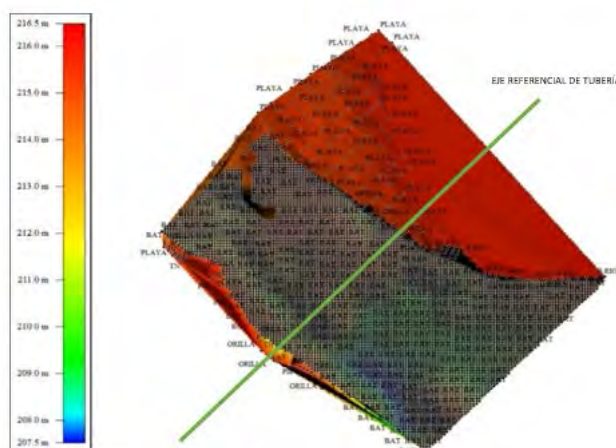
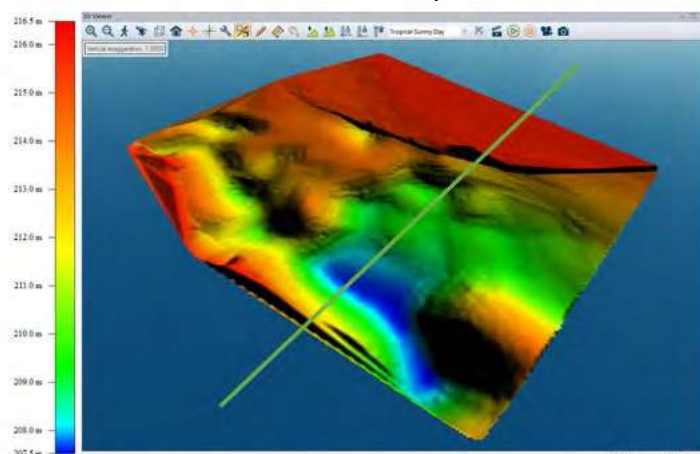


Imagen 13.- Imagen 3D del relieve del lecho fluvial generada en programa GLOBAL MAPPER.  
levantamiento batimétrico entre km 11 y km 12 ORN  
Fuente: Propia



|                          |                                |          |               |             |
|--------------------------|--------------------------------|----------|---------------|-------------|
| GERENCIA DE INGENIERIA   | CODIFICACIÓN<br>PETROPERU      | Revisión | 0             | Página      |
| 87675-ID-GNR-C-EB-PL-001 | OLE-ORN KM12-ID-<br>PL-CIV-032 | Fecha    | Octubre<br>23 | 16 de<br>23 |

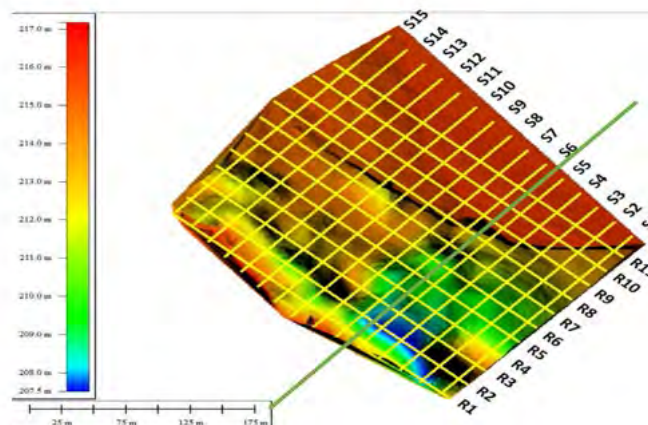


**INFORME DE LEVANTAMIENTO  
BATIMÉTRICO DEL RÍO PASTAZA  
KM 12 DEL ORN**



Imagen 14.- Grilla sobre superficie 3D generada en programa GLOBAL MAPPER, levantamiento batimétrico entre km 11 y km 12 ORN

Fuente: Propia



Las siguientes secciones generadas en el programa Global Mapper, se refieren a cortes transversales del levantamiento batimétrico entre el KM 11 y KM 12 del ORN, donde se representa los diferentes perfiles o modelado topográfico subfluvial de las grillas representadas en la imagen 14.

Imagen 15.- Secciones generadas en el programa GLOBAL MAPPER, levantamiento batimétrico entre km 11 y km 12 ORN

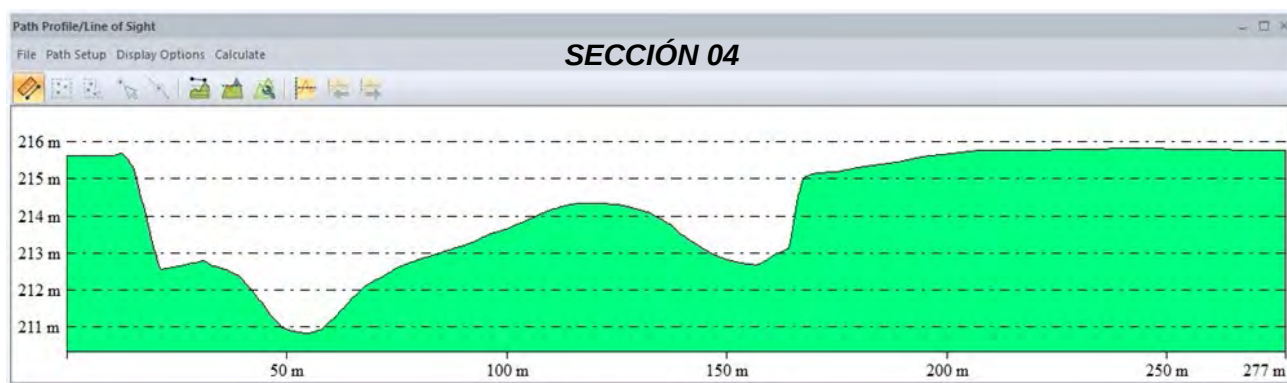
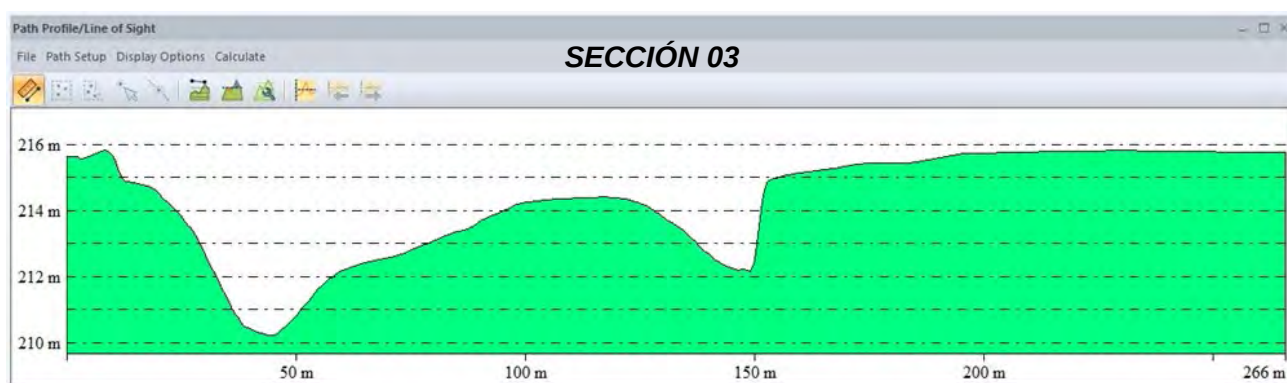
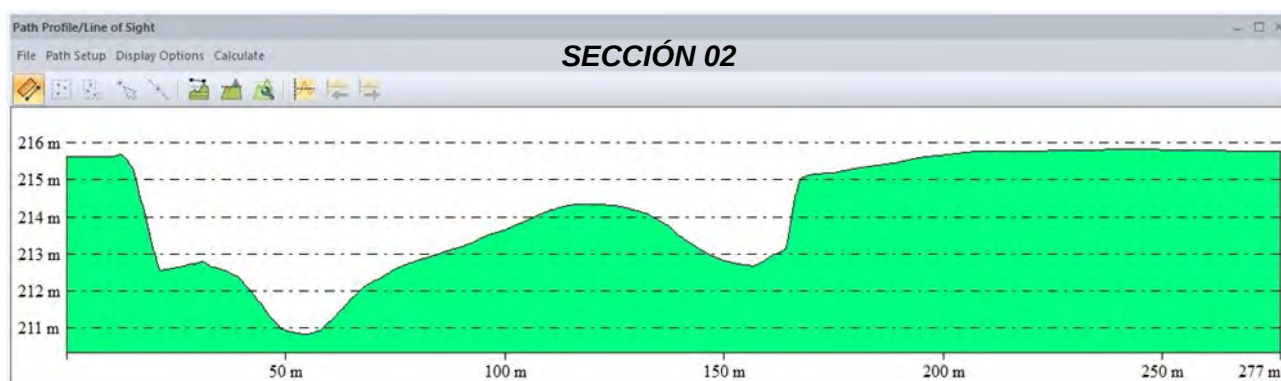
Fuente: Propia



|                          |                                |          |               |             |
|--------------------------|--------------------------------|----------|---------------|-------------|
| GERENCIA DE INGENIERIA   | CODIFICACIÓN<br>PETROPERU      | Revisión | 0             | Página      |
| 87675-ID-GNR-C-EB-PL-001 | OLE-ORN KM12-ID-<br>PL-CIV-032 | Fecha    | Octubre<br>23 | 17 de<br>23 |



**INFORME DE LEVANTAMIENTO  
BATIMÉTRICO DEL RÍO PASTAZA  
KM 12 DEL ORN**



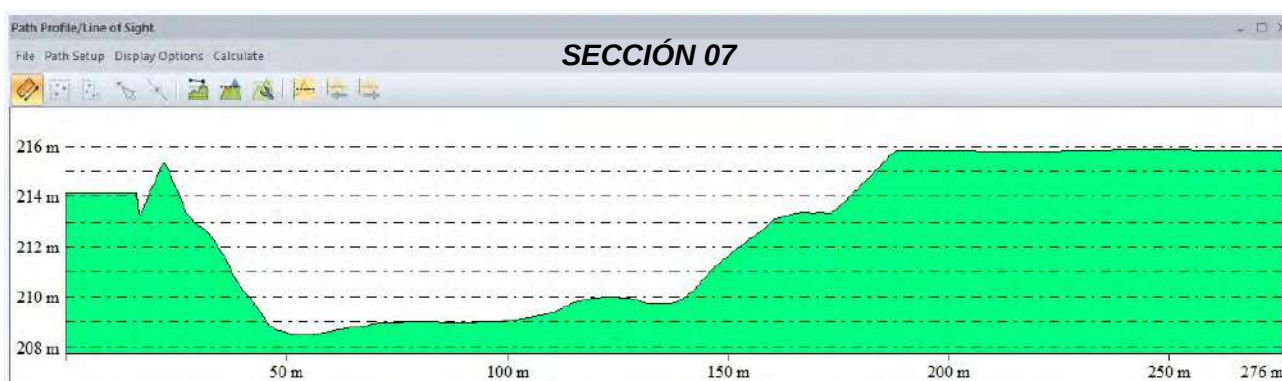
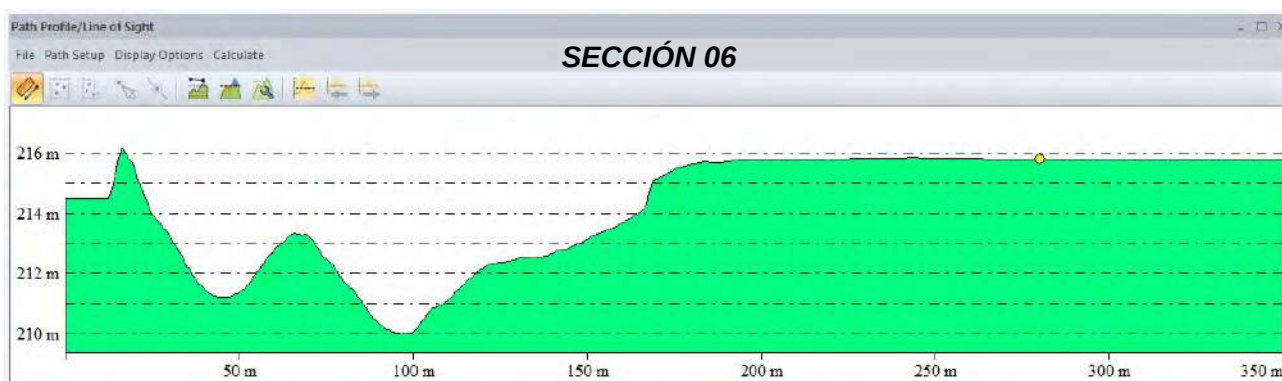
|                          |                                |          |               |             |
|--------------------------|--------------------------------|----------|---------------|-------------|
| GERENCIA DE INGENIERIA   | CODIFICACIÓN<br>PETROPERU      | Revisión | 0             | Página      |
| 87675-ID-GNR-C-EB-PL-001 | OLE-ORN KM12-ID-<br>PL-CIV-032 | Fecha    | Octubre<br>23 | 18 de<br>23 |



**INFORME DE LEVANTAMIENTO  
BATIMÉTRICO DEL RÍO PASTAZA  
KM 12 DEL ORN**



Esta sección (sección 5), se refiere al corte transversal que coincide con el eje de la tubería.



|                          |                                |          |               |             |
|--------------------------|--------------------------------|----------|---------------|-------------|
| GERENCIA DE INGENIERIA   | CODIFICACIÓN<br>PETROPERU      | Revisión | 0             | Página      |
| 87675-ID-GNR-C-EB-PL-001 | OLE-ORN KM12-ID-<br>PL-CIV-032 | Fecha    | Octubre<br>23 | 19 de<br>23 |



**INFORME DE LEVANTAMIENTO  
BATIMÉTRICO DEL RÍO PASTAZA  
KM 12 DEL ORN**

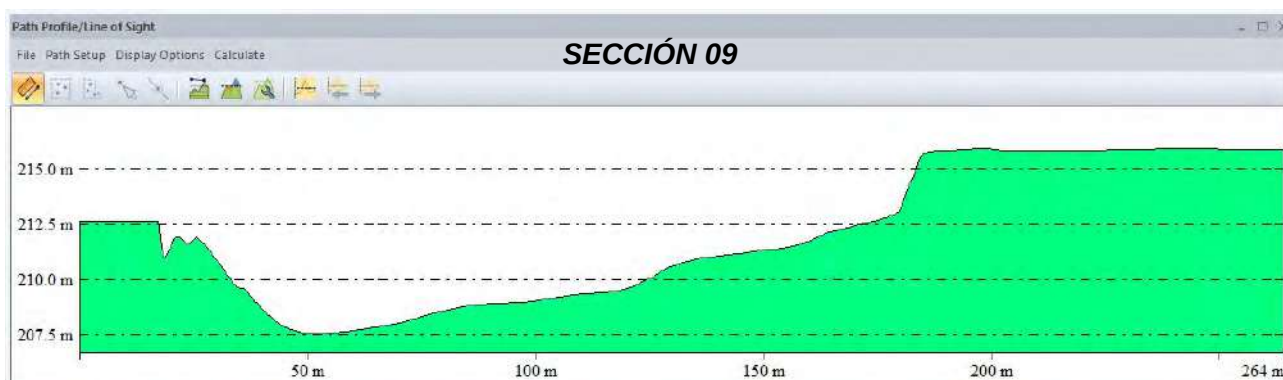
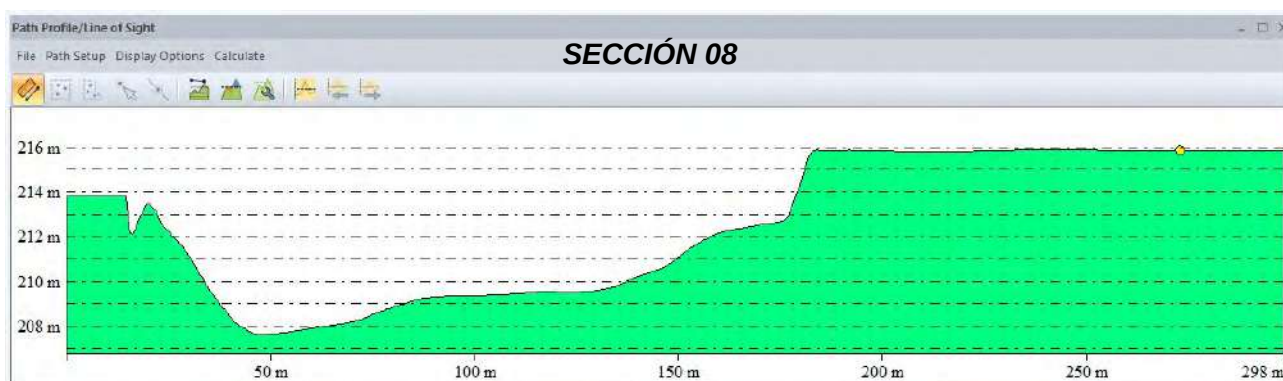
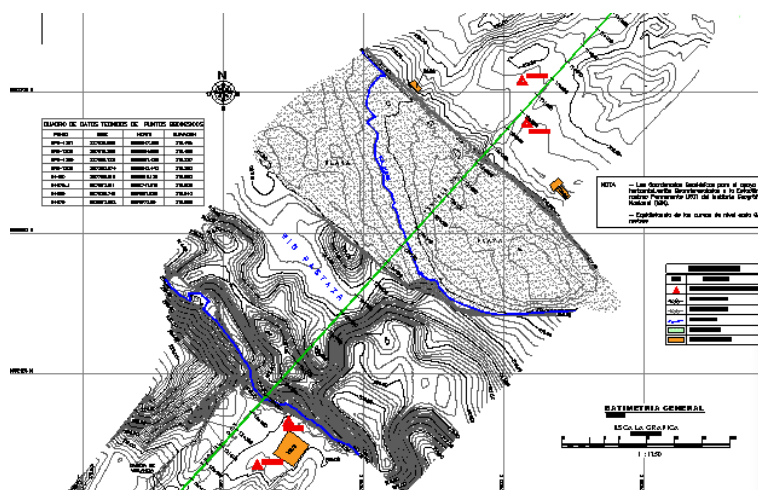


Imagen 16.- Plano de planta del sector en estudio generado en AutoCAD, levantamiento batimétrico entre km 11 y km 12 ORN



La lista de puntos colectados a través del levantamiento batimétrico se encuentra en el apartado de anexos Planta ORN 12+000\_01 BATIMETRÍA. Archivo DWG.

|                          |                                |          |               |             |
|--------------------------|--------------------------------|----------|---------------|-------------|
| GERENCIA DE INGENIERIA   | CODIFICACIÓN<br>PETROPERU      | Revisión | 0             | Página      |
| 87675-ID-GNR-C-EB-PL-001 | OLE-ORN KM12-ID-<br>PL-CIV-032 | Fecha    | Octubre<br>23 | 20 de<br>23 |



**INFORME DE LEVANTAMIENTO  
BATIMÉTRICO DEL RÍO PASTAZA  
KM 12 DEL ORN**



## 8. PERSONAL

Para los trabajos de campo y gabinete se contó con la participación de siguiente personal, como se detalla:

**Cuadro 06.- Personal Profesional**

| <b>N°</b> | <b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>   | <b>CARGO</b>      |
|-----------|------------------------------|-------------------|
| 01        | Carlos Humberto Peña         | Ing. Civil        |
| 02        | Cesia Esther Ihuaquai Pacaya | Geodesta          |
| 03        | Roy Vargas López             | Técnico Topógrafo |
| 04        | Tony Jack Mozombite Silvano  | Motorista         |

## 9. EQUIPOS

Los equipos utilizados para el levantamiento batimétrico fueron los siguientes:

**Cuadro 07.- Equipos utilizados**

| <b>ITEM</b> | <b>DESCRIPCIÓN</b>                                    | <b>UNIDAD</b> | <b>CANTIDAD</b> |
|-------------|-------------------------------------------------------|---------------|-----------------|
| 1           | Ecosonda Multihaz MS400U Hydro-Tech                   | Und           | 1               |
| 2           | Perfilador de Velocidad del Sonido SVP1500 Hydro-Tech | Und           | 1               |
| 3           | Garmin, Echomap Uhd 72cv Sonda                        | Und           | 1               |
| 4           | Transductor Multihaz Panoptix Ps51                    | Und           | 1               |
| 5           | Receptor Gnss Galaxy G3                               | Und           | 2               |
| 6           | Nivel Automático Leica                                | Und           | 1               |
| 7           | Trípode De Madera                                     | Und           | 1               |
| 8           | GPS Navegador Garmin                                  | Und           | 1               |

Los certificados de calibración y operatividad de equipos y especificaciones técnicas se encuentran en los apartados de anexo A y anexo F respectivamente.

## 10. RESULTADOS

El procesamiento de los datos del levantamiento batimétrico, el cual incluye también el levantamiento topográfico de ambas riberas, KM 11 y KM 12, para enmarcar el proyecto; nos genera una lista de puntos que al ser ploteados en el programa Auto CAD Civil 3D, permite la generación de curvas de nivel y con esto la generación de planos, los cuales están en el apartado anexos.

|                          |                                |          |               |             |
|--------------------------|--------------------------------|----------|---------------|-------------|
| GERENCIA DE INGENIERIA   | CODIFICACIÓN<br>PETROPERU      | Revisión | 0             | Página      |
| 87675-ID-GNR-C-EB-PL-001 | OLE-ORN KM12-ID-<br>PL-CIV-032 | Fecha    | Octubre<br>23 | 21 de<br>23 |



**INFORME DE LEVANTAMIENTO  
BATIMÉTRICO DEL RÍO PASTAZA  
KM 12 DEL ORN**



- Lista de datos total recolectados en campo (topografía y batimetría)
- PP-ORN-KM12-PGB-003 - PLANTA GENERAL BATIMETRIA
- PP-ORN-KM12-PFB-004 - PERFIL LONGITUDINAL REFERENCIAL
- PP-ORN-KM12-PFB-005 - PERFILES LONGITUDINALES

## 11. CONCLUSIONES

De acuerdo a lo revisado en el presente informe se tienen las siguientes conclusiones:

- El punto de control de partida para los trabajos de levantamiento topográfico y batimétrico es el punto de control GPS 1201 cuyas coordenadas se presentan en el siguiente cuadro:

| PUNTO           | ESTE       | NORTE       | ELEVACION |
|-----------------|------------|-------------|-----------|
| <b>GPS-1201</b> | 327520.535 | 9692347.363 | 218.418   |

Este punto está ubicado en el lado KM11 aproximadamente a 175 metros desde la orilla hacia tierra adentro.

- El levantamiento topográfico y batimétrico de la zona del proyecto está enmarcado en el datum WGS84 para el control horizontal y el geoide EGM08 para el control vertical.
- El control posicional de la embarcación se realizó mediante el uso de GPS en modo RTK.
- Se realizó la medida de la cota del nivel espejo de agua partiendo desde el punto de control geodésico 1201, a fin de establecer este valor para la reducción de las profundidades tomadas en el levantamiento batimétrico junto con la inmersión del transducer a cotas.
- De los productos generados, secciones y modelos 3D a través del programa GLOBAL MAPPER, se puede inferir que el flujo de agua que discurre en el río Pastaza en la zona de estudio genera una erosión de la orilla y socavación del lecho hacia el lado KM12 la cual se puede visualizar a través de las secciones 1 a la sección 9 generadas por el programa. Mientras que en el lado KM 11 presenta sedimentación la cual se aprecia en la playa generada por las bajas velocidades de la corriente hacia esa zona. Este fenómeno se puede apreciar de mejor manera a través del plano PP-ORN-KM12-PFB-004 - PERFIL LONGITUDINAL REFERENCIAL, el cual presenta un corte transversal al río Pastaza por el eje de la tubería. El punto más bajo de socavación está ubicado en la cota 210.07 msnm.
- En el plano de planta, PP-ORN-KM12-PGB-003, generado por el programa AutoCAD Civil 3D; se puede visualizar un acumulamiento de sedimentos aguas abajo del cruce de la tubería. En el punto más cercano se ubica a 7 metros, en el punto intermedio se ubica a 23 metros, mientras que en el más alejado a 45 metros. Este acumulamiento tiene su máximo en la cota 213 msnm.

|                          |                                |          |               |             |
|--------------------------|--------------------------------|----------|---------------|-------------|
| GERENCIA DE INGENIERIA   | CODIFICACIÓN<br>PETROPERU      | Revisión | 0             | Página      |
| 87675-ID-GNR-C-EB-PL-001 | OLE-ORN KM12-ID-<br>PL-CIV-032 | Fecha    | Octubre<br>23 | 22 de<br>23 |



**INFORME DE LEVANTAMIENTO  
BATIMÉTRICO DEL RÍO PASTAZA  
KM 12 DEL ORN**



- Para la propuesta de ruta de la Perforación Horizontal Dirigida se podrá utilizar perfiles longitudinales tanto a la izquierda como a la derecha tomando como referencia el eje de la tubería actual, presentados en el plano PP-ORN-KM12-PFB-005 - PERFILES LONGITUDINALES.

## 12. RECOMENDACIONES

- Se recomienda evaluar secciones transversales a la derecha del eje de la tubería actual, partiendo del KM 12 al KM 11.
- Debido a que los perfiles de la batimetría muestran que la morfología del fondo fluvial sigue una tendencia de profundización o socavación vertical cercana al margen derecho del KM 12, que se puede asociar al cambio de dirección del cauce del río, se recomienda para la perforación horizontal dirigida no instalar la tubería en profundidades someras (entre 05 y 06 metros por debajo del lecho marino).

|                          |                                |          |               |             |
|--------------------------|--------------------------------|----------|---------------|-------------|
| GERENCIA DE INGENIERIA   | CODIFICACIÓN<br>PETROPERU      | Revisión | 0             | Página      |
| 87675-ID-GNR-C-EB-PL-001 | OLE-ORN KM12-ID-<br>PL-CIV-032 | Fecha    | Octubre<br>23 | 23 de<br>23 |





1A, Fermin Pizaral Nro. 1565  
2do. Piso, Barrio Centro 102  
Urb. Conda. 2da. Etapa, Los Olivos  
Lima - Peru

NOTAS:

- Las Coordenadas Geodésicas para el apoyo horizontal, están Georeferenciadas a la Estación de rastreo Permanente LR01 del Instituto Geográfico Nacional (IGN).
- Los cortes de las secciones transversales se establecieron cada 10 metros.
- La proyección de la tubería existente del ORN es referencial.
- El sistema de coordenada utilizado es WG-84

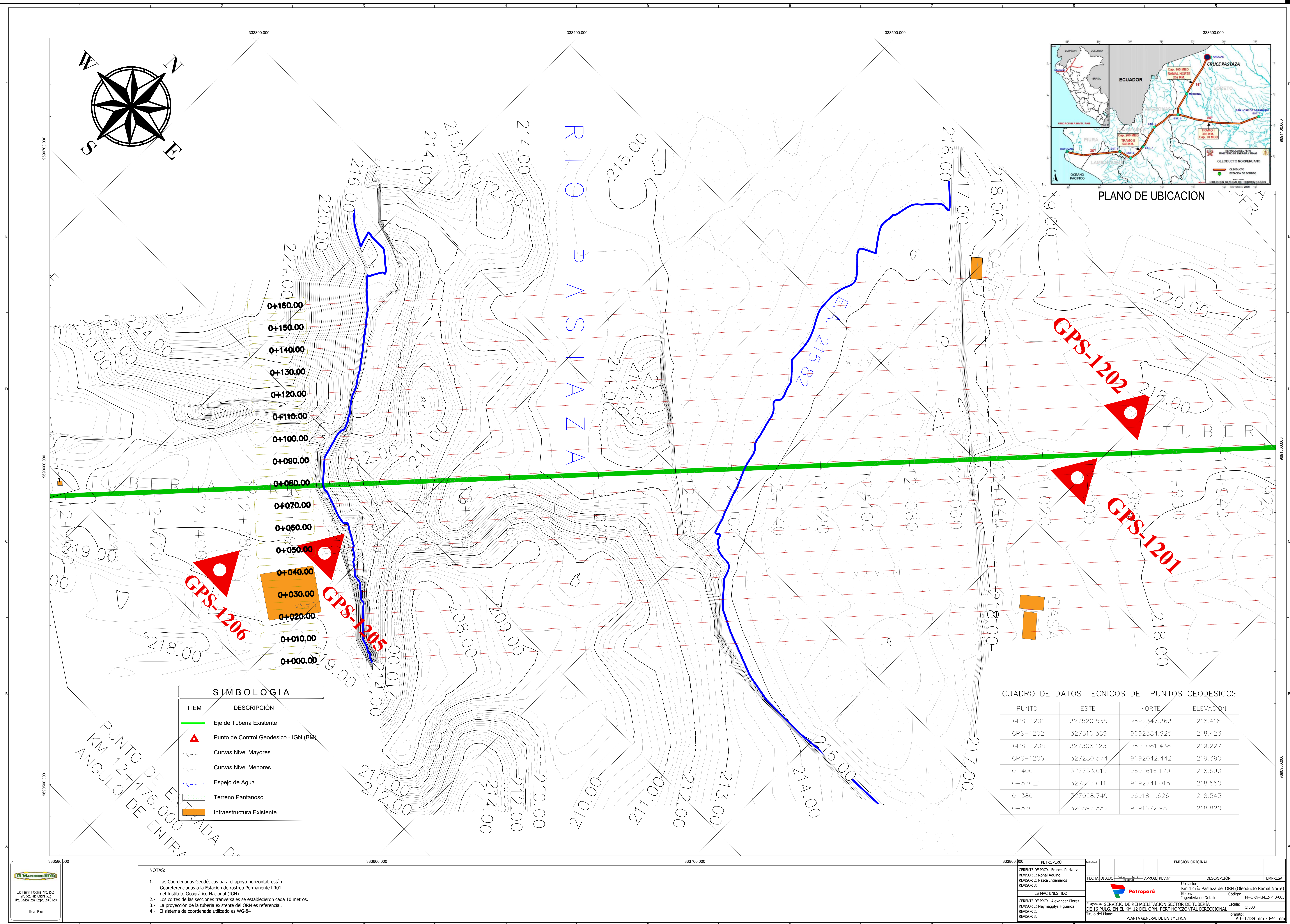
|                                    |  |          |  |                  |  |            |  |
|------------------------------------|--|----------|--|------------------|--|------------|--|
| PETROPERÚ                          |  | 09/10/23 |  | EMISIÓN ORIGINAL |  | KC/INGECON |  |
| GERENTE DE PROY.: Francis Purizaca |  |          |  |                  |  |            |  |
| REVISOR 1: Ronal Aquino            |  |          |  |                  |  |            |  |
| REVISOR 2: Nazca Ingenieros        |  |          |  |                  |  |            |  |
| REVISOR 3:                         |  |          |  |                  |  |            |  |
| IS MACHINES HDD                    |  |          |  |                  |  |            |  |
| GERENTE DE PROY.: Alexander Florez |  |          |  |                  |  |            |  |
| REVISOR 1: Neymaggys Figueroa      |  |          |  |                  |  |            |  |
| REVISOR 2:                         |  |          |  |                  |  |            |  |
| REVISOR 3:                         |  |          |  |                  |  |            |  |

|                                                                                                                      |          |                       |          |          |                     |            |                                                   |          |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------|----------|----------|---------------------|------------|---------------------------------------------------|----------|-------|
| FECHA (DIBUJO):                                                                                                      | 09/10/23 | APROBADO:             | APROBADO | REV. Nº: |                     | Ubicación: | Km 12 río Pastaza del ORN (Oleoducto Ramal Norte) | EMPRESA: |       |
| ETAPA:                                                                                                               | 01       | INGENIERÍA DE DISEÑO: |          | CÓDIGO:  | PP-ORN-KM12-PFB-005 | ETAPA:     |                                                   | ESCALA:  | 1:750 |
| Proyecto: SERVICIO DE REHABILITACIÓN SECTOR DE TUBERÍA DE 16 PULG. EN EL KM 12 DEL ORN. PERF. HORIZONTAL DIRECCIONAL |          |                       |          |          |                     |            | Formato: A0=1,189 mm x 841 mm                     |          |       |
| Título del Plano: PERFILES TRANSVERSALES PROG 0+000 AL 0+070                                                         |          |                       |          |          |                     |            |                                                   |          |       |



- 1.- Las Coordenadas Geodésicas para el apoyo horizontal, están Georeferenciadas a la Estación de rastreo Permanente LR01 del Instituto Geográfico Nacional (IGN).
- 2.- Los cortes de las secciones transversales se establecieron cada 10 metros.
- 3.- La proyección de la tubería existente del ORN es referencial.
- 4.- El sistema de coordenada utilizado es WG-84

|                                     |  |              |         |         |         |             |   |                  |  |           |
|-------------------------------------|--|--------------|---------|---------|---------|-------------|---|------------------|--|-----------|
| PETROPERU                           |  | REF00202     | KC      | INGENCO | INGENCO | N/A/F       | A | EMISION ORIGINAL |  | KCINGENCO |
| GERENTE DE PROY.: Francis Puntisoza |  |              |         |         |         |             |   |                  |  |           |
| REVISOR 1: Nazari Inguaran          |  |              |         |         |         |             |   |                  |  |           |
| REVISOR 2: Ronald Ingenieros        |  |              |         |         |         |             |   |                  |  |           |
| REVISOR 3: Raula                    |  |              |         |         |         |             |   |                  |  |           |
| FECHA DIBUJO                        |  | Calificación | APRUEB. |         | REV. Nº | DESCRIPCION |   | EMPRESA          |  |           |
| IS MACHINES HD                      |  |              |         |         |         |             |   |                  |  |           |
| GERENTE DE PROY.: Alexander Flores  |  |              |         |         |         |             |   |                  |  |           |
| REVISOR 1: Neymayga Figueroa        |  |              |         |         |         |             |   |                  |  |           |
| REVISOR 2:                          |  |              |         |         |         |             |   |                  |  |           |
| REVISOR 3:                          |  |              |         |         |         |             |   |                  |  |           |



## ANEXO 2 GALERÍA FOTOGRÁFICA

ANEXO 2

GALERIA FOTOGRÁFICA

MARGEN DERECHA HUELLA MAXIMA RIO PASTAZA

MD PUNTO 1



MD PUNTO 2



**MD PUNTO 3**



**MD PUNTO 4 (SECCION TRANSVERSAL 0+160)**



**MD PUNTO 5 (SECCION TRANSVERSAL 0+150)**



**MD PUNTO 6 (SECCION TRANSVERSAL 0+140)**



**MD PUNTO 7 (SECCION TRANSVERSAL 0+130)**



**MD PUNTO 8 (SECCION TRANSVERSAL 0+120)**



**MD PUNTO 9 (SECCION TRANSVERSAL 0+110)**



**MD PUNTO 10 (SECCION TRANSVERSAL 0+100)**



**MD PUNTO 11 (SECCION TRANSVERSAL 0+90)**



**MD PUNTO 12 (SECCION TRANSVERSAL 0+80)**



**MD PUNTO 13 (SECCION TRANSVERSAL 0+70)**



**MD PUNTO 14 (SECCION TRANSVERSAL 0+60)**



**MD PUNTO 15 (SECCION TRANSVERSAL 0+50)**



**MD PUNTO 16 (SECCION TRANSVERSAL 0+40)**



**MD PUNTO 17 (SECCION TRANSVERSAL 0+30)**



**MD PUNTO 18 (SECCION TRANSVERSAL 0+20)**



**MD PUNTO 19 (SECCION TRANSVERSAL 0+10)**



**MD PUNTO 20 (SECCION TRANSVERSAL 0+00)**



**MD PUNTO 21**



**MD PUNTO 22**



**MD PUNTO 23**



**VISTA PANORÁMICA DE LA MD**



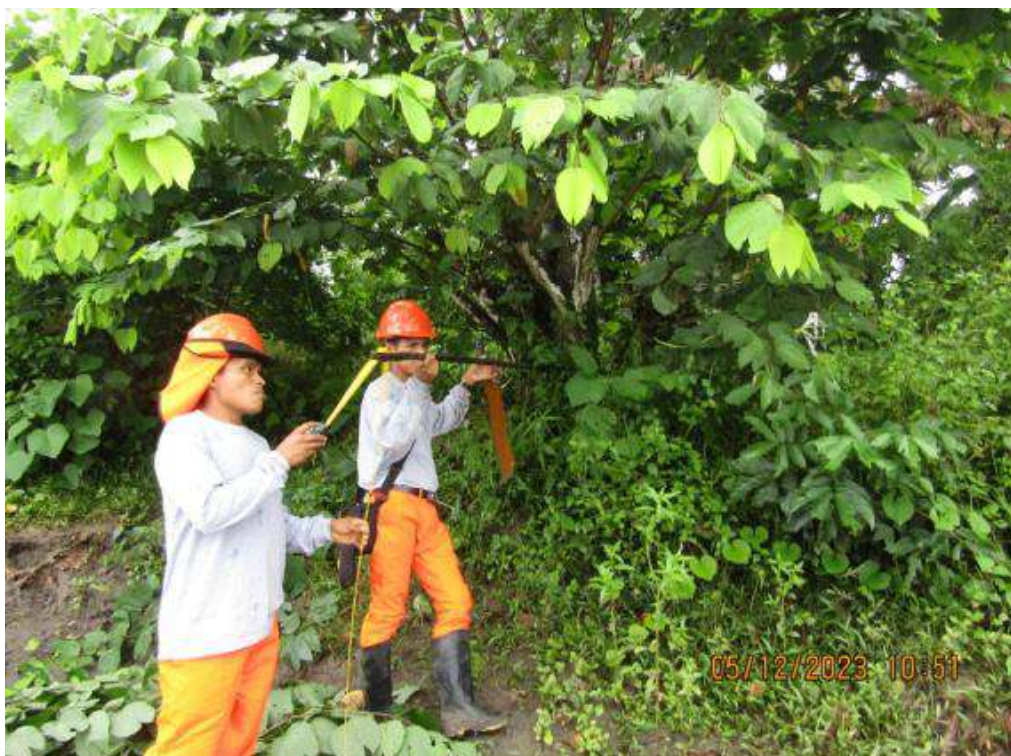


## MARGEN IZQUIERDA HUELLA MAXIMA RIO PASTAZA

### MI PUNTO 1



### MI PUNTO 2



**MI PUNTO 3**



**MI PUNTO 4 (SECCION TRANSVERSAL 0+160)**



**MI PUNTO 5 (SECCION TRANSVERSAL 0+150)**



**MI PUNTO 6 (SECCION TRANSVERSAL 0+140)**



**MI PUNTO 7 (SECCION TRANSVERSAL 0+130)**



**MI PUNTO 8 (SECCION TRANSVERSAL 0+120)**



**MI PUNTO 9 (SECCION TRANSVERSAL 0+110)**



**MI PUNTO 10 (SECCION TRANSVERSAL 0+100)**



**MI PUNTO 11 (SECCION TRANSVERSAL 0+90)**



**MI PUNTO 12 (SECCION TRANSVERSAL 0+80)**



**MI PUNTO 13 (SECCION TRANSVERSAL 0+70)**



**MI PUNTO 14 (SECCION TRANSVERSAL 0+60)**



**MI PUNTO 15 (SECCION TRANSVERSAL 0+50)**



**MI PUNTO 16 (SECCION TRANSVERSAL 0+40)**



**MI PUNTO 17 (SECCION TRANSVERSAL 0+30)**



**MI PUNTO 18 (SECCION TRANSVERSAL 0+20)**



**MI PUNTO 19 (SECCION TRANSVERSAL 0+10)**



**MI PUNTO 20 (SECCION TRANSVERSAL 0+00)**



**MI PUNTO 21**



**MI PUNTO 22**



**MI PUNTO 23**



**VISTA PANORÁMICA DE LA MI**



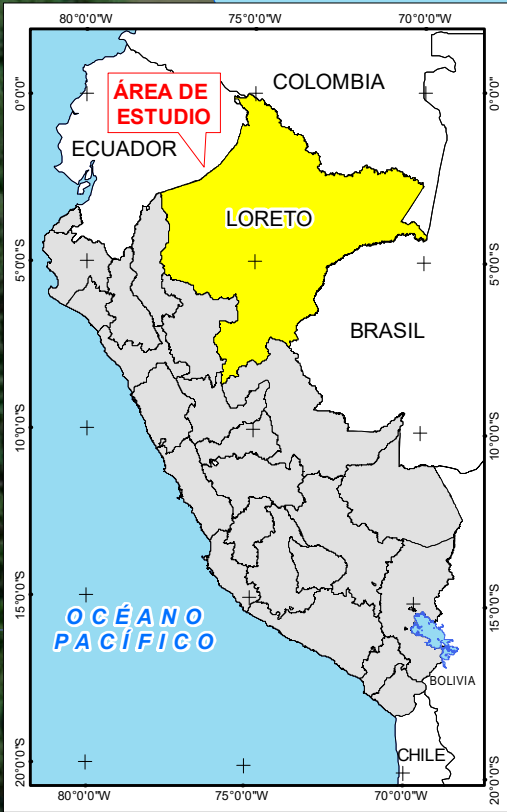
VISTA PANORÁMICA DE LA MI



## ANEXO 3 MAPA



UBICACIÓN DEL LOTE



| Vértices de Faja Marginal Río Pastaza UTM WGS 84- 18 S |           |            |                  |           |            |
|--------------------------------------------------------|-----------|------------|------------------|-----------|------------|
| Margen Derecha                                         |           |            | Margen Izquierda |           |            |
| Vértice                                                | Este(m)   | Norte (m)  | Vértice          | Este (m)  | Norte (m)  |
| VD-1                                                   | 327124,45 | 9692257,25 | VI-1             | 327344,14 | 9692500,61 |
| VD-2                                                   | 327145,78 | 9692250,35 | VI-2             | 327358,19 | 9692474,67 |
| VD-3                                                   | 327168,07 | 9692243,51 | VI-3             | 327368,01 | 9692456,01 |
| VD-4                                                   | 327173,42 | 9692218,97 | VI-4             | 327390,79 | 9692437,42 |
| VD-5                                                   | 327179,39 | 9692193,24 | VI-5             | 327405,65 | 9692424,04 |
| VD-6                                                   | 327183,71 | 9692186,16 | VI-6             | 327434,92 | 9692396,78 |
| VD-7                                                   | 327203,87 | 9692169,35 | VI-7             | 327464,67 | 9692370,04 |
| VD-8                                                   | 327223,06 | 9692153,68 | VI-8             | 327494,59 | 9692343,5  |
| VD-9                                                   | 327232,54 | 9692136,22 | VI-9             | 327525,5  | 9692318,12 |
| VD-10                                                  | 327244,15 | 9692119,98 | VI-10            | 327564,17 | 9692285,29 |
| VD-11                                                  | 327250,17 | 9692101,19 | VI-11            | 327576,9  | 9692267,94 |
| VD-12                                                  | 327261,3  | 9692084,84 | VI-12            | 327586,19 | 9692254,87 |
| VD-13                                                  | 327277,91 | 9692074,45 | VI-13            | 327595,1  | 9692247,29 |
| VD-14                                                  | 327297,12 | 9692069,33 | VI-14            | 327607,48 | 9692230,84 |
| VD-15                                                  | 327314,17 | 9692059,06 | VI-15            | 327624,18 | 9692209,38 |
| VD-16                                                  | 327329,7  | 9692046,59 | VI-16            | 327645,99 | 9692200,46 |
| VD-17                                                  | 327345,96 | 9692039,64 | VI-17            | 327667,19 | 9692191,64 |
| VD-18                                                  | 327363,7  | 9692026,59 |                  |           |            |
| VD-19                                                  | 327385,16 | 9692013,7  |                  |           |            |
| VD-20                                                  | 327404,32 | 9691998,27 |                  |           |            |
| VD-21                                                  | 327422,03 | 9691984,01 |                  |           |            |
| VD-22                                                  | 327439,51 | 9691967,44 |                  |           |            |
| VD-23                                                  | 327456,59 | 9691951,23 |                  |           |            |



MARTIN ANDRÉS  
SANCHEZ LARREA  
INGENIERO AMBIENTAL  
Reg. CIP N° 195779

LEYENDA

- Cuerpo de agua
- Curvas de Nivel Principal
- Curvas de Nivel Secundaria
- Oleoducto Norperuano

SIMBOLOGÍA

- Faja Marginal Derecha
- Faja Marginal Izquierda
- Huella Máxima
- Faja Marginal Derecha
- Faja Marginal Izquierda

COMPONENTES

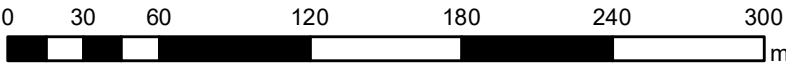
Tramo de Oleoducto Norperuano a Abandonar



PLAN DE ABANDONO PARCIAL (PAP) DE LA TUBERÍA DE 16" EN EL KM 12 DEL RAMAL NORTE DEL OLEODUCTO NORPERUANO

MAPA DE FAJA MARGINAL

DEPARTAMENTO DE LORETO



|                                                                                                                                                                       |  |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Sistema de Coordenadas Geográficas</b><br>Proyección: Universal Transversal de Mercator (UTM)<br>Datum: Sistema Geodésico Mundial de 1984 (WGS-84)<br>Zona: 18 Sur |  | Fecha: NOVIEMBRE DE 2025 |
| Escala: 1:3,000                                                                                                                                                       |  | Nº de Servicio: S317     |
| Fuente: Cartografía del IGN                                                                                                                                           |  | Versión: v.00            |
|                                                                                                                                                                       |  | Numeración: 01           |



# ANEXO 5.1.9

## CLIMA

### (ANÁLISIS DEL AJUSTE SENAMHI-NASA)



## ANALISIS COMPARATIVO DE DATA METEOROLOGICA EN LA ESTACIÓN SAN LORENZO ENTRE NASA Y SENAMHI

| Año  | Mes | Tmax_SENAMHI<br>(°C) | Tmax_NASA<br>(°C) | Tmin_SENAMHI<br>(°C) | Tmin_NASA<br>(°C) | Tmed_SENAMHI<br>(°C) | Tmed_NASA<br>(°C) | HR_SENAMHI (%) | HR_NASA<br>(%) |
|------|-----|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------|----------------|
| 2018 | 3   | 33.4                 | 30.1              | 22.7                 | 21.44             | 28.05                | 25.48             | S/D            | 96.7           |
| 2018 | 4   | 32.5                 | 29.51             | 22.3                 | 21.27             | 27.40                | 25.15             | 95.0           | 97.2           |
| 2018 | 5   | 31.5                 | 29.51             | 22.5                 | 19.98             | 27.00                | 25.06             | 95.8           | 96.9           |
| 2018 | 6   | 30.8                 | 28.69             | 21.2                 | 19.29             | 26.01                | 24.26             | 94.1           | 96.6           |
| 2018 | 7   | 32.1                 | 30.07             | 21.1                 | 19.17             | 26.60                | 24.56             | 90.8           | 95.6           |
| 2018 | 8   | 32.3                 | 33.55             | 21.1                 | 20.01             | 26.71                | 25.53             | 90.8           | 93.3           |
| 2018 | 9   | 34.1                 | 34.63             | 22.3                 | 19.8              | 28.18                | 26.63             | 91.5           | 92.4           |
| 2018 | 10  | 32.3                 | 30.97             | 23.4                 | 20.95             | 27.86                | 25.68             | 91.9           | 96.1           |
| 2018 | 11  | 32.2                 | 31.15             | 23.2                 | 21.45             | 27.70                | 25.77             | 93.0           | 96.8           |
| 2018 | 12  | 31.1                 | 30.17             | 22.8                 | 21.22             | 26.92                | 25.34             | 94.5           | 96.6           |
| 2019 | 1   | 30.9                 | 29.78             | 23.1                 | 21.09             | 26.97                | 25.23             | 94.2           | 97.3           |
| 2019 | 2   | 31.5                 | 30.77             | 23.4                 | 22.18             | 27.44                | 25.93             | 94.8           | 96.6           |
| 2019 | 3   | 31.8                 | 30.26             | 22.8                 | 22.16             | 27.29                | 25.5              | 94.8           | 97.1           |
| 2019 | 4   | 32.6                 | 29.78             | 22.9                 | 21.78             | 27.79                | 25.74             | 93.7           | 97             |
| 2019 | 5   | 32.1                 | 30.5              | 22.4                 | 21.04             | 27.22                | 25.56             | 92.6           | 96.4           |
| 2019 | 6   | 31.6                 | 30.12             | 22.7                 | 20.65             | 27.14                | 25.31             | 93.7           | 96             |
| 2019 | 7   | 31.2                 | 30.42             | 21.3                 | 19.17             | 26.26                | 24.95             | 93.6           | 95.5           |
| 2019 | 8   | 33.5                 | 33.1              | 19.7                 | 18.1              | 26.58                | 25.94             | 90.1           | 92.2           |
| 2019 | 9   | 34.3                 | 35.01             | 22.1                 | 21.05             | 28.15                | 26.72             | 92.1           | 92.4           |
| 2019 | 10  | 32.3                 | 33.57             | 20.4                 | 20.73             | 26.36                | 26.09             | 92.8           | 93.1           |
| 2019 | 11  | 33.6                 | 33.46             | 20.7                 | 21.9              | 27.14                | 26.22             | 94.1           | 95.5           |
| 2019 | 12  | 32.5                 | 30.83             | 22.8                 | 21.79             | 27.61                | 25.52             | 94.2           | 97.1           |
| 2020 | 1   | 32.9                 | 30.95             | 23.2                 | 21.91             | 28.02                | 26.09             | 92.3           | 96.4           |
| 2020 | 2   | 32.5                 | 30.77             | 23.5                 | 22.45             | 28.01                | 26.14             | 91.0           | 96.6           |
| 2020 | 3   | S/D                  | 31.34             | S/D                  | 22.37             | S/D                  | 26.05             | S/D            | 96.9           |
| 2020 | 4   | S/D                  | 30.27             | S/D                  | 20.66             | S/D                  | 25.67             | S/D            | 96.7           |
| 2020 | 5   | S/D                  | 30.1              | S/D                  | 20.68             | S/D                  | 25.5              | S/D            | 96.6           |
| 2020 | 6   | S/D                  | 30.24             | S/D                  | 20.96             | S/D                  | 25.34             | S/D            | 95.7           |
| 2020 | 7   | 31.1                 | 33.9              | 22.0                 | 21.01             | 26.57                | 26.06             | 93.0           | 92.2           |

| Año  | Mes | Tmax_SENAMHI<br>(°C) | Tmax_NASA<br>(°C) | Tmin_SENAMHI<br>(°C) | Tmin_NASA<br>(°C) | Tmed_SENAMHI<br>(°C) | Tmed_NASA<br>(°C) | HR_SENAMHI (%) | HR_NASA<br>(%) |
|------|-----|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------|----------------|
| 2020 | 8   | 32.7                 | 37.61             | 21.5                 | 19.5              | 27.08                | 28.18             | 89.2           | 86.9           |
| 2020 | 9   | 33.0                 | 38.49             | 22.4                 | 22.24             | 27.68                | 29.44             | 91.5           | 85.3           |
| 2020 | 10  | 33.8                 | 38.73             | 22.6                 | 22.5              | 28.18                | 29.18             | 90.9           | 85.7           |
| 2020 | 11  | 33.5                 | 36.79             | 23.1                 | 23.01             | 28.29                | 28.4              | 88.1           | 89.4           |
| 2020 | 12  | 32.0                 | 35.33             | 22.7                 | 21.77             | 27.39                | 27.16             | 88.8           | 91.6           |
| 2021 | 1   | 31.5                 | 34.55             | 22.7                 | 21.46             | 27.08                | 27.04             | 94.0           | 90.8           |
| 2021 | 2   | 31.5                 | 35.87             | 23.1                 | 23.28             | 27.32                | 27.93             | 91.8           | 90.4           |
| 2021 | 3   | 31.3                 | 31.64             | 22.9                 | 21.23             | 27.1                 | 25.54             | 92.7           | 95.2           |
| 2021 | 4   | 31.0                 | 32.49             | 22.7                 | 21.78             | 26.87                | 25.84             | 93.6           | 94.5           |
| 2021 | 5   | 32.0                 | 35.8              | 21.9                 | 22.19             | 26.95                | 27.52             | 93.1           | 89.2           |
| 2021 | 6   | 31.3                 | 34.99             | 21.5                 | 19.56             | 26.4                 | 25.39             | 92.4           | 93.6           |
| 2021 | 7   | 30.7                 | 33.7              | 21.0                 | 17.95             | 25.84                | 25.7              | 91.8           | 91.2           |
| 2021 | 8   | 32.8                 | 37.57             | 21.9                 | 21.71             | 27.33                | 28.58             | 91.6           | 85.1           |
| 2021 | 9   | 33.2                 | 38.81             | 22.7                 | 23.53             | 27.96                | 29.79             | 91.6           | 82.5           |
| 2021 | 10  | 33.4                 | 39.48             | 23.2                 | 23.73             | 28.28                | 31.24             | 90.3           | 81.5           |
| 2021 | 11  | 31.7                 | 38.06             | 23.2                 | 23.79             | 27.45                | 29.99             | 93.6           | 83.3           |
| 2021 | 12  | 32.5                 | 39.03             | 23.5                 | 23.38             | 28.00                | 30.13             | 92.0           | 84.9           |
| 2022 | 1   | 32.6                 | 39.55             | 23.1                 | 24.17             | 27.84                | 30.52             | 91.0           | 82.3           |
| 2022 | 2   | 31.2                 | 38.11             | 23.1                 | 23.13             | 27.12                | 29.74             | 93.3           | 84.1           |
| 2022 | 3   | 30.1                 | 35.31             | 22.7                 | 22.46             | 26.42                | 27.04             | 94.3           | 91.1           |
| 2022 | 4   | 31.2                 | 34.47             | 22.9                 | 21.76             | 27.05                | 26.28             | 94.1           | 93.6           |
| 2022 | 5   | 30.6                 | 34.3              | 22.4                 | 20.38             | 26.49                | 26.49             | 92.9           | 91.4           |
| 2022 | 6   | 31.5                 | 33.38             | 21.7                 | 18.66             | 26.61                | 25.19             | 92.6           | 92.4           |
| 2022 | 7   | 32.8                 | 35.59             | 22.5                 | 21.99             | 27.62                | 27.53             | 93.5           | 87.7           |
| 2022 | 8   | 32.6                 | 38.06             | 21.6                 | 18.14             | 27.07                | 28.26             | 91.1           | 83.9           |
| 2022 | 9   | 34.1                 | 39.43             | 22.6                 | 22.77             | 28.32                | 30.26             | 92.0           | 82.2           |
| 2022 | 10  | 33.1                 | 37.88             | 22.9                 | 22.51             | 28.03                | 28.12             | 90.4           | 88.6           |
| 2022 | 11  | 32.7                 | 38.06             | 22.3                 | 19.66             | 27.51                | 28.23             | 91.1           | 87             |
| 2022 | 12  | 32.8                 | 37.59             | 23.0                 | 21.23             | 27.88                | 27.9              | 91.2           | 87.9           |
| 2023 | 1   | 31.6                 | 36.46             | 22.6                 | 21.4              | 27.10                | 27.65             | 91.7           | 87.5           |
| 2023 | 2   | 31.7                 | 36.87             | 22.8                 | 22.11             | 27.28                | 28.42             | 92.7           | 86.3           |
| 2023 | 3   | 31.5                 | 36.56             | S/D                  | 21.08             | S/D                  | 26.58             | 93.5           | 92.1           |

| Año  | Mes | Tmax_SENAMHI<br>(°C) | Tmax_NASA<br>(°C) | Tmin_SENAMHI<br>(°C) | Tmin_NASA<br>(°C) | Tmed_SENAMHI<br>(°C) | Tmed_NASA<br>(°C) | HR_SENAMHI (%) | HR_NASA<br>(%) |
|------|-----|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------|----------------|
| 2023 | 4   | 31.2                 | 32.89             | S/D                  | 21.77             | S/D                  | 26.25             | 94.3           | 93.8           |
| 2023 | 5   | S/D                  | 36.07             | S/D                  | 22.33             | S/D                  | 27.78             | S/D            | 90.3           |
| 2023 | 6   | S/D                  | 35.88             | S/D                  | 20.97             | S/D                  | 28.21             | S/D            | 85.9           |
| 2023 | 7   | S/D                  | 37.54             | S/D                  | 22.28             | S/D                  | 29.34             | S/D            | 84.2           |
| 2023 | 8   | S/D                  | 39.25             | S/D                  | 23.66             | S/D                  | 31.18             | S/D            | 81.2           |
| 2023 | 9   | S/D                  | 40.76             | S/D                  | 25.65             | S/D                  | 32.35             | 86.6           | 80             |
| 2023 | 10  | S/D                  | 40.76             | S/D                  | 23.41             | S/D                  | 32.16             | 88.4           | 81.2           |
| 2023 | 11  | S/D                  | 38.9              | S/D                  | 22.8              | S/D                  | 29.05             | 90.2           | 87.9           |
| 2023 | 12  | S/D                  | 37.72             | S/D                  | 23.49             | S/D                  | 29.02             | 90.7           | 88.7           |
| 2024 | 1   | 32.5                 | 36.24             | S/D                  | 23.6              | S/D                  | 28.2              | 91.2           | 91.3           |
| 2024 | 2   | 32.8                 | 35                | S/D                  | 23.64             | S/D                  | 28.01             | 90.6           | 92.5           |
| 2024 | 3   | 32.8                 | 38.15             | S/D                  | 23.95             | S/D                  | 29.31             | 93.7           | 89.1           |
| 2024 | 4   | 33.2                 | 36.74             | S/D                  | 23.61             | S/D                  | 29.14             | 95.1           | 89.2           |
| 2024 | 5   | 31.5                 | 37.56             | S/D                  | 22.12             | S/D                  | 28.74             | 92.2           | 89.2           |
| 2024 | 6   | 32.5                 | 37.06             | S/D                  | 22.53             | S/D                  | 29.15             | 91.4           | 85.7           |
| 2024 | 7   | 32.3                 | 37.36             | S/D                  | 22.02             | S/D                  | 28.75             | 91.1           | 85.2           |
| 2024 | 8   | 33.6                 | 39.76             | S/D                  | 22.88             | S/D                  | 30.7              | 90.1           | 82.1           |
| 2024 | 9   | 35.3                 | 40.39             | S/D                  | 24.25             | S/D                  | 30.88             | 89.2           | 83.9           |
| 2024 | 10  | 34.8                 | 39.97             | S/D                  | 23.6              | S/D                  | 31.38             | 89.3           | 82.7           |
| 2024 | 11  | 33.2                 | 39.15             | S/D                  | 23.1              | S/D                  | 28.89             | 90.3           | 87.9           |
| 2024 | 12  | 32.5                 | 37.51             | S/D                  | 22.32             | S/D                  | 29.04             | 91.3           | 88             |

## ANÁLISIS DE CORRECCIÓN ESTADÍSTICA DE LA ESTACIÓN SAN LORENZO ENTRE NASA Y SENAMHI

| Año  | Mes | Tmax_SENAMHI<br>(°C) | Tmax_NASA<br>(°C) | Tmin_SENAMHI<br>(°C) | Tmin_NASA<br>(°C) | Tmed_SENAMHI<br>(°C) | Tmed_NASA<br>(°C) | HR_SENAMHI<br>(%) | HR_NASA<br>(%) |
|------|-----|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------|----------------|
| 2018 | 4   | 32.5                 | 29.51             | 22.3                 | 21.27             | 27.40                | 25.15             | 95.0              | 97.2           |
| 2018 | 5   | 31.5                 | 29.51             | 22.5                 | 19.98             | 27.00                | 25.06             | 95.8              | 96.9           |
| 2018 | 6   | 30.8                 | 28.69             | 21.2                 | 19.29             | 26.01                | 24.26             | 94.1              | 96.6           |
| 2018 | 7   | 32.1                 | 30.07             | 21.1                 | 19.17             | 26.60                | 24.56             | 90.8              | 95.6           |
| 2018 | 8   | 32.3                 | 33.55             | 21.1                 | 20.01             | 26.71                | 25.53             | 90.8              | 93.3           |
| 2018 | 9   | 34.1                 | 34.63             | 22.3                 | 19.8              | 28.18                | 26.63             | 91.5              | 92.4           |
| 2018 | 10  | 32.3                 | 30.97             | 23.4                 | 20.95             | 27.86                | 25.68             | 91.9              | 96.1           |
| 2018 | 11  | 32.2                 | 31.15             | 23.2                 | 21.45             | 27.70                | 25.77             | 93.0              | 96.8           |
| 2018 | 12  | 31.1                 | 30.17             | 22.8                 | 21.22             | 26.92                | 25.34             | 94.5              | 96.6           |
| 2019 | 1   | 30.9                 | 29.78             | 23.1                 | 21.09             | 26.97                | 25.23             | 94.2              | 97.3           |
| 2019 | 2   | 31.5                 | 30.77             | 23.4                 | 22.18             | 27.44                | 25.93             | 94.8              | 96.6           |
| 2019 | 3   | 31.8                 | 30.26             | 22.8                 | 22.16             | 27.29                | 25.5              | 94.8              | 97.1           |
| 2019 | 4   | 32.6                 | 29.78             | 22.9                 | 21.78             | 27.79                | 25.74             | 93.7              | 97             |
| 2019 | 5   | 32.1                 | 30.5              | 22.4                 | 21.04             | 27.22                | 25.56             | 92.6              | 96.4           |
| 2019 | 6   | 31.6                 | 30.12             | 22.7                 | 20.65             | 27.14                | 25.31             | 93.7              | 96             |
| 2019 | 7   | 31.2                 | 30.42             | 21.3                 | 19.17             | 26.26                | 24.95             | 93.6              | 95.5           |
| 2019 | 8   | 33.5                 | 33.1              | 19.7                 | 18.1              | 26.58                | 25.94             | 90.1              | 92.2           |
| 2019 | 9   | 34.3                 | 35.01             | 22.1                 | 21.05             | 28.15                | 26.72             | 92.1              | 92.4           |
| 2019 | 10  | 32.3                 | 33.57             | 20.4                 | 20.73             | 26.36                | 26.09             | 92.8              | 93.1           |
| 2019 | 11  | 33.6                 | 33.46             | 20.7                 | 21.9              | 27.14                | 26.22             | 94.1              | 95.5           |
| 2019 | 12  | 32.5                 | 30.83             | 22.8                 | 21.79             | 27.61                | 25.52             | 94.2              | 97.1           |
| 2020 | 1   | 32.9                 | 30.95             | 23.2                 | 21.91             | 28.02                | 26.09             | 92.3              | 96.4           |
| 2020 | 2   | 32.5                 | 30.77             | 23.5                 | 22.45             | 28.01                | 26.14             | 91.0              | 96.6           |
| 2020 | 7   | 31.1                 | 33.9              | 22.0                 | 21.01             | 26.57                | 26.06             | 93.0              | 92.2           |
| 2020 | 8   | 32.7                 | 37.61             | 21.5                 | 19.5              | 27.08                | 28.18             | 89.2              | 86.9           |
| 2020 | 9   | 33.0                 | 38.49             | 22.4                 | 22.24             | 27.68                | 29.44             | 91.5              | 85.3           |
| 2020 | 10  | 33.8                 | 38.73             | 22.6                 | 22.5              | 28.18                | 29.18             | 90.9              | 85.7           |
| 2020 | 11  | 33.5                 | 36.79             | 23.1                 | 23.01             | 28.29                | 28.4              | 88.1              | 89.4           |
| 2020 | 12  | 32.0                 | 35.33             | 22.7                 | 21.77             | 27.39                | 27.16             | 88.8              | 91.6           |
| 2021 | 1   | 31.5                 | 34.55             | 22.7                 | 21.46             | 27.08                | 27.04             | 94.0              | 90.8           |
| 2021 | 2   | 31.5                 | 35.87             | 23.1                 | 23.28             | 27.32                | 27.93             | 91.8              | 90.4           |

| Año  | Mes | Tmax_SENAMHI<br>(°C) | Tmax_NASA<br>(°C) | Tmin_SENAMHI<br>(°C) | Tmin_NASA<br>(°C) | Tmed_SENAMHI<br>(°C) | Tmed_NASA<br>(°C) | HR_SENAMHI<br>(%) | HR_NASA<br>(%) |
|------|-----|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------|----------------|
| 2021 | 3   | 31.3                 | 31.64             | 22.9                 | 21.23             | 27.1                 | 25.54             | 92.7              | 95.2           |
| 2021 | 4   | 31.0                 | 32.49             | 22.7                 | 21.78             | 26.87                | 25.84             | 93.6              | 94.5           |
| 2021 | 5   | 32.0                 | 35.8              | 21.9                 | 22.19             | 26.95                | 27.52             | 93.1              | 89.2           |
| 2021 | 6   | 31.3                 | 34.99             | 21.5                 | 19.56             | 26.4                 | 25.39             | 92.4              | 93.6           |
| 2021 | 7   | 30.7                 | 33.7              | 21.0                 | 17.95             | 25.84                | 25.7              | 91.8              | 91.2           |
| 2021 | 8   | 32.8                 | 37.57             | 21.9                 | 21.71             | 27.33                | 28.58             | 91.6              | 85.1           |
| 2021 | 9   | 33.2                 | 38.81             | 22.7                 | 23.53             | 27.96                | 29.79             | 91.6              | 82.5           |
| 2021 | 10  | 33.4                 | 39.48             | 23.2                 | 23.73             | 28.28                | 31.24             | 90.3              | 81.5           |
| 2021 | 11  | 31.7                 | 38.06             | 23.2                 | 23.79             | 27.45                | 29.99             | 93.6              | 83.3           |
| 2021 | 12  | 32.5                 | 39.03             | 23.5                 | 23.38             | 28.00                | 30.13             | 92.0              | 84.9           |
| 2022 | 1   | 32.6                 | 39.55             | 23.1                 | 24.17             | 27.84                | 30.52             | 91.0              | 82.3           |
| 2022 | 2   | 31.2                 | 38.11             | 23.1                 | 23.13             | 27.12                | 29.74             | 93.3              | 84.1           |
| 2022 | 3   | 30.1                 | 35.31             | 22.7                 | 22.46             | 26.42                | 27.04             | 94.3              | 91.1           |
| 2022 | 4   | 31.2                 | 34.47             | 22.9                 | 21.76             | 27.05                | 26.28             | 94.1              | 93.6           |
| 2022 | 5   | 30.6                 | 34.3              | 22.4                 | 20.38             | 26.49                | 26.49             | 92.9              | 91.4           |
| 2022 | 6   | 31.5                 | 33.38             | 21.7                 | 18.66             | 26.61                | 25.19             | 92.6              | 92.4           |
| 2022 | 7   | 32.8                 | 35.59             | 22.5                 | 21.99             | 27.62                | 27.53             | 93.5              | 87.7           |
| 2022 | 8   | 32.6                 | 38.06             | 21.6                 | 18.14             | 27.07                | 28.26             | 91.1              | 83.9           |
| 2022 | 9   | 34.1                 | 39.43             | 22.6                 | 22.77             | 28.32                | 30.26             | 92.0              | 82.2           |
| 2022 | 10  | 33.1                 | 37.88             | 22.9                 | 22.51             | 28.03                | 28.12             | 90.4              | 88.6           |
| 2022 | 11  | 32.7                 | 38.06             | 22.3                 | 19.66             | 27.51                | 28.23             | 91.1              | 87             |
| 2022 | 12  | 32.8                 | 37.59             | 23.0                 | 21.23             | 27.88                | 27.9              | 91.2              | 87.9           |
| 2023 | 1   | 31.6                 | 36.46             | 22.6                 | 21.4              | 27.10                | 27.65             | 91.7              | 87.5           |
| 2023 | 2   | 31.7                 | 36.87             | 22.8                 | 22.11             | 27.28                | 28.42             | 92.7              | 86.3           |

|             |             |      |
|-------------|-------------|------|
| <b>Tmax</b> | Correlación | 0.39 |
|             | Sesgo       | 2.11 |
|             | RMSE        | 3.69 |

|             |             |       |
|-------------|-------------|-------|
| <b>Tmed</b> | Correlación | 0.56  |
|             | Sesgo       | -0.31 |
|             | RMSE        | 1.51  |

|             |             |        |
|-------------|-------------|--------|
| <b>Tmin</b> | Correlación | 0.705  |
|             | Sesgo       | -1.061 |
|             | RMSE        | 1.514  |

|           |             |        |
|-----------|-------------|--------|
| <b>HR</b> | Correlación | 0.481  |
|           | Sesgo       | -1.154 |
|           | RMSE        | 4.504  |

## ANÁLISIS DE CORRECCIÓN ESTADÍSTICA LUEGO DEL AJUSTO SEGÚN SESGOS

| Año  | Mes | Tmax_SENAMHI<br>(°C) | Tmax_NASA<br>(°C) | Tmin_SENAMHI<br>(°C) | Tmin_NASA<br>(°C) | Tmed_SENAMHI<br>(°C) | Tmed_NASA<br>(°C) | HR_SENAMHI<br>(%) | HR_NASA<br>(%) |
|------|-----|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------|----------------|
| 2018 | 4   | 32.5                 | 27.41             | 22.3                 | 22.28             | 27.40                | 25.45             | 95.0              | 98.3           |
| 2018 | 5   | 31.5                 | 27.41             | 22.5                 | 20.99             | 27.00                | 25.36             | 95.8              | 98             |
| 2018 | 6   | 30.8                 | 26.59             | 21.2                 | 20.3              | 26.01                | 24.56             | 94.1              | 97.7           |
| 2018 | 7   | 32.1                 | 27.97             | 21.1                 | 20.18             | 26.60                | 24.86             | 90.8              | 96.7           |
| 2018 | 8   | 32.3                 | 31.45             | 21.1                 | 21.02             | 26.71                | 25.83             | 90.8              | 94.4           |
| 2018 | 9   | 34.1                 | 32.53             | 22.3                 | 20.81             | 28.18                | 26.93             | 91.5              | 93.5           |
| 2018 | 10  | 32.3                 | 28.87             | 23.4                 | 21.96             | 27.86                | 25.98             | 91.9              | 97.2           |
| 2018 | 11  | 32.2                 | 29.05             | 23.2                 | 22.46             | 27.70                | 26.07             | 93.0              | 97.9           |
| 2018 | 12  | 31.1                 | 28.07             | 22.8                 | 22.23             | 26.92                | 25.64             | 94.5              | 97.7           |
| 2019 | 1   | 30.9                 | 27.68             | 23.1                 | 22.1              | 26.97                | 25.53             | 94.2              | 98.4           |
| 2019 | 2   | 31.5                 | 28.67             | 23.4                 | 23.19             | 27.44                | 26.23             | 94.8              | 97.7           |
| 2019 | 3   | 31.8                 | 28.16             | 22.8                 | 23.17             | 27.29                | 25.8              | 94.8              | 98.2           |
| 2019 | 4   | 32.6                 | 27.68             | 22.9                 | 22.79             | 27.79                | 26.04             | 93.7              | 98.1           |
| 2019 | 5   | 32.1                 | 28.4              | 22.4                 | 22.05             | 27.22                | 25.86             | 92.6              | 97.5           |
| 2019 | 6   | 31.6                 | 28.02             | 22.7                 | 21.66             | 27.14                | 25.61             | 93.7              | 97.1           |
| 2019 | 7   | 31.2                 | 28.32             | 21.3                 | 20.18             | 26.26                | 25.25             | 93.6              | 96.6           |
| 2019 | 8   | 33.5                 | 31                | 19.7                 | 19.11             | 26.58                | 26.24             | 90.1              | 93.3           |
| 2019 | 9   | 34.3                 | 32.91             | 22.1                 | 22.06             | 28.15                | 27.02             | 92.1              | 93.5           |
| 2019 | 10  | 32.3                 | 31.47             | 20.4                 | 21.74             | 26.36                | 26.39             | 92.8              | 94.2           |
| 2019 | 11  | 33.6                 | 31.36             | 20.7                 | 22.91             | 27.14                | 26.52             | 94.1              | 96.6           |
| 2019 | 12  | 32.5                 | 28.73             | 22.8                 | 22.8              | 27.61                | 25.82             | 94.2              | 98.2           |
| 2020 | 1   | 32.9                 | 28.85             | 23.2                 | 22.92             | 28.02                | 26.39             | 92.3              | 97.5           |
| 2020 | 2   | 32.5                 | 28.67             | 23.5                 | 23.46             | 28.01                | 26.44             | 91.0              | 97.7           |
| 2020 | 7   | 31.1                 | 31.8              | 22.0                 | 22.02             | 26.57                | 26.36             | 93.0              | 93.3           |
| 2020 | 8   | 32.7                 | 35.51             | 21.5                 | 20.51             | 27.08                | 28.48             | 89.2              | 88             |
| 2020 | 9   | 33.0                 | 36.39             | 22.4                 | 23.25             | 27.68                | 29.74             | 91.5              | 86.4           |
| 2020 | 10  | 33.8                 | 36.63             | 22.6                 | 23.51             | 28.18                | 29.48             | 90.9              | 86.8           |
| 2020 | 11  | 33.5                 | 34.69             | 23.1                 | 24.02             | 28.29                | 28.7              | 88.1              | 90.5           |
| 2020 | 12  | 32.0                 | 33.23             | 22.7                 | 22.78             | 27.39                | 27.46             | 88.8              | 92.7           |
| 2021 | 1   | 31.5                 | 32.45             | 22.7                 | 22.47             | 27.08                | 27.34             | 94.0              | 91.9           |
| 2021 | 2   | 31.5                 | 33.77             | 23.1                 | 24.29             | 27.32                | 28.23             | 91.8              | 91.5           |

| Año  | Mes | Tmax_SENAMHI<br>(°C) | Tmax_NASA<br>(°C) | Tmin_SENAMHI<br>(°C) | Tmin_NASA<br>(°C) | Tmed_SENAMHI<br>(°C) | Tmed_NASA<br>(°C) | HR_SENAMHI<br>(%) | HR_NASA<br>(%) |
|------|-----|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------|----------------|
| 2021 | 3   | 31.3                 | 29.54             | 22.9                 | 22.24             | 27.1                 | 25.84             | 92.7              | 96.3           |
| 2021 | 4   | 31.0                 | 30.39             | 22.7                 | 22.79             | 26.87                | 26.14             | 93.6              | 95.6           |
| 2021 | 5   | 32.0                 | 33.7              | 21.9                 | 23.2              | 26.95                | 27.82             | 93.1              | 90.3           |
| 2021 | 6   | 31.3                 | 32.89             | 21.5                 | 20.57             | 26.4                 | 25.69             | 92.4              | 94.7           |
| 2021 | 7   | 30.7                 | 31.6              | 21.0                 | 18.96             | 25.84                | 26                | 91.8              | 92.3           |
| 2021 | 8   | 32.8                 | 35.47             | 21.9                 | 22.72             | 27.33                | 28.88             | 91.6              | 86.2           |
| 2021 | 9   | 33.2                 | 36.71             | 22.7                 | 24.54             | 27.96                | 30.09             | 91.6              | 83.6           |
| 2021 | 10  | 33.4                 | 37.38             | 23.2                 | 24.74             | 28.28                | 31.54             | 90.3              | 82.6           |
| 2021 | 11  | 31.7                 | 35.96             | 23.2                 | 24.8              | 27.45                | 30.29             | 93.6              | 84.4           |
| 2021 | 12  | 32.5                 | 36.93             | 23.5                 | 24.39             | 28.00                | 30.43             | 92.0              | 86             |
| 2022 | 1   | 32.6                 | 37.45             | 23.1                 | 25.18             | 27.84                | 30.82             | 91.0              | 83.4           |
| 2022 | 2   | 31.2                 | 36.01             | 23.1                 | 24.14             | 27.12                | 30.04             | 93.3              | 85.2           |
| 2022 | 3   | 30.1                 | 33.21             | 22.7                 | 23.47             | 26.42                | 27.34             | 94.3              | 92.2           |
| 2022 | 4   | 31.2                 | 32.37             | 22.9                 | 22.77             | 27.05                | 26.58             | 94.1              | 94.7           |
| 2022 | 5   | 30.6                 | 32.2              | 22.4                 | 21.39             | 26.49                | 26.79             | 92.9              | 92.5           |
| 2022 | 6   | 31.5                 | 31.28             | 21.7                 | 19.67             | 26.61                | 25.49             | 92.6              | 93.5           |
| 2022 | 7   | 32.8                 | 33.49             | 22.5                 | 23                | 27.62                | 27.83             | 93.5              | 88.8           |
| 2022 | 8   | 32.6                 | 35.96             | 21.6                 | 19.15             | 27.07                | 28.56             | 91.1              | 85             |
| 2022 | 9   | 34.1                 | 37.33             | 22.6                 | 23.78             | 28.32                | 30.56             | 92.0              | 83.3           |
| 2022 | 10  | 33.1                 | 35.78             | 22.9                 | 23.52             | 28.03                | 28.42             | 90.4              | 89.7           |
| 2022 | 11  | 32.7                 | 35.96             | 22.3                 | 20.67             | 27.51                | 28.53             | 91.1              | 88.1           |
| 2022 | 12  | 32.8                 | 35.49             | 23.0                 | 22.24             | 27.88                | 28.2              | 91.2              | 89             |
| 2023 | 1   | 31.6                 | 34.36             | 22.6                 | 22.41             | 27.10                | 27.95             | 91.7              | 88.6           |
| 2023 | 2   | 31.7                 | 34.77             | 22.8                 | 23.12             | 27.28                | 28.72             | 92.7              | 87.4           |

|             |             |        |
|-------------|-------------|--------|
| <b>Tmax</b> | Correlación | 0.394  |
|             | Sesgo       | -0.009 |
|             | RMSE        | 3.030  |

|             |             |        |
|-------------|-------------|--------|
| <b>Tmin</b> | Correlación | 0.705  |
|             | Sesgo       | -0.051 |
|             | RMSE        | 1.081  |

|             |             |        |
|-------------|-------------|--------|
| <b>Tmed</b> | Correlación | 0.558  |
|             | Sesgo       | -0.005 |
|             | RMSE        | 1.483  |

|           |             |        |
|-----------|-------------|--------|
| <b>HR</b> | Correlación | 0.481  |
|           | Sesgo       | -0.054 |
|           | RMSE        | 4.353  |

## DATOS DE NASA POWER DEL ÁREA DE ESTUDIO

| PARAMETRO | AÑO  | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO  | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SETIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
|-----------|------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|
| T° MEDIA  | 2018 | 24.59 | 25.36   | 25.15 | 24.54 | 24.45 | 23.69 | 23.69 | 24.11  | 24.86     | 24.85   | 25.09     | 24.84     |
| T° MEDIA  | 2019 | 24.89 | 25.58   | 25.17 | 25.32 | 24.82 | 24.23 | 24.01 | 24.33  | 25        | 24.62   | 25.06     | 25.35     |
| T° MEDIA  | 2020 | 25.73 | 25.82   | 25.62 | 25.14 | 25.03 | 24.35 | 24.29 | 24.71  | 24.95     | 25.05   | 25.24     | 25.02     |
| T° MEDIA  | 2021 | 24.78 | 25.44   | 24.67 | 24.63 | 24.51 | 23.94 | 23.65 | 24.27  | 24.58     | 25.29   | 24.86     | 25.68     |
| T° MEDIA  | 2022 | 25.32 | 25.24   | 24.86 | 24.66 | 24.32 | 23.63 | 23.91 | 23.78  | 24.82     | 24.89   | 24.62     | 24.73     |
| T° MEDIA  | 2023 | 24.37 | 24.88   | 24.76 | 24.8  | 25.2  | 24.16 | 24.53 | 25     | 25.62     | 25.78   | 25.64     | 25.63     |
| T° MEDIA  | 2024 | 26.06 | 26.13   | 26.07 | 26    | 25.5  | 24.82 | 24.31 | 25.02  | 25.69     | 25.73   | 25.42     | 25.58     |
| T° MAXIMA | 2018 | 30.12 | 30.27   | 29.77 | 28.3  | 28.88 | 28.3  | 28.48 | 28.85  | 29.77     | 29.72   | 29.84     | 29.31     |
| T° MAXIMA | 2019 | 29.46 | 30.13   | 29.51 | 29.53 | 29.31 | 28.64 | 28.61 | 29.31  | 29.72     | 29.15   | 29.72     | 29.81     |
| T° MAXIMA | 2020 | 30.47 | 30.28   | 30.75 | 29.85 | 29.21 | 28.83 | 28.61 | 29.64  | 29.85     | 29.93   | 30.4      | 29.66     |
| T° MAXIMA | 2021 | 29.88 | 30.32   | 29.13 | 29.47 | 29.29 | 28.82 | 28.69 | 29.46  | 29.64     | 30.35   | 29.37     | 30.37     |
| T° MAXIMA | 2022 | 30.6  | 30.17   | 29.92 | 29.04 | 28.67 | 28.08 | 28.4  | 29.3   | 29.84     | 29.99   | 30.1      | 29.5      |
| T° MAXIMA | 2023 | 29.29 | 29.48   | 29.66 | 29.17 | 29.77 | 28.73 | 29.35 | 29.88  | 30.35     | 30.31   | 30.43     | 30.27     |
| T° MAXIMA | 2024 | 31.2  | 30.66   | 30.82 | 30.61 | 29.98 | 29.21 | 29.38 | 30.07  | 30.45     | 30.19   | 30.44     | 30.05     |
| T° MINIMA | 2018 | 20.03 | 21.07   | 21.64 | 21.02 | 20.61 | 18.79 | 19.64 | 19.54  | 18.78     | 21.5    | 21.19     | 21.13     |
| T° MINIMA | 2019 | 21.57 | 22.39   | 21.86 | 21.92 | 21.42 | 19.79 | 19.78 | 18.62  | 19.95     | 20.42   | 21.77     | 21.75     |
| T° MINIMA | 2020 | 21.99 | 22.54   | 22.41 | 19.79 | 21.63 | 21.17 | 19.45 | 18.68  | 19.93     | 19.76   | 21.58     | 21.01     |
| T° MINIMA | 2021 | 20.64 | 22.18   | 21.11 | 21.17 | 20.03 | 19.26 | 18.28 | 18.75  | 19.5      | 20.91   | 19.83     | 21.43     |
| T° MINIMA | 2022 | 20.72 | 21.76   | 21.31 | 21.13 | 19.26 | 18.19 | 20.17 | 17.98  | 20.49     | 20.06   | 18.15     | 19.92     |
| T° MINIMA | 2023 | 20.26 | 21.05   | 21.55 | 21.34 | 21.74 | 19.31 | 19.85 | 20.42  | 21.49     | 21.54   | 21.53     | 22.43     |
| T° MINIMA | 2024 | 22.56 | 22.48   | 21.83 | 22.55 | 21.09 | 20.66 | 19.77 | 19.98  | 21.34     | 20.84   | 21.62     | 21.41     |
| HR_ %     | 2018 | 96.9  | 96.5    | 97.2  | 97.8  | 97.5  | 97.2  | 96.8  | 96.3   | 96.4      | 97.4    | 97.8      | 97.1      |
| HR_ %     | 2019 | 97.4  | 97.2    | 97.4  | 97.5  | 97.3  | 97.6  | 96.4  | 96     | 96.5      | 97.2    | 97.7      | 97.4      |
| HR_ %     | 2020 | 96.6  | 96.9    | 97.2  | 97.2  | 97.4  | 97.4  | 96.6  | 96.3   | 96.8      | 96.6    | 97.3      | 97.5      |
| HR_ %     | 2021 | 97.1  | 97.1    | 97.1  | 97.4  | 97    | 97.2  | 96.3  | 96.4   | 96.3      | 97      | 97.4      | 97.2      |
| HR_ %     | 2022 | 96.2  | 96.5    | 97.3  | 97.3  | 97.1  | 96.9  | 97.3  | 96.6   | 96.6      | 97.1    | 96.9      | 97.1      |
| HR_ %     | 2023 | 97    | 96.6    | 97.4  | 97.5  | 97.5  | 96.9  | 97.2  | 96.9   | 96.8      | 97.3    | 97.2      | 97.7      |
| HR_ %     | 2024 | 96.9  | 97.1    | 97    | 97.4  | 97.7  | 97.3  | 96.7  | 96.7   | 96.8      | 96.8    | 97.4      | 97.3      |

## DATOS DE NASA POWER DEL ÁREA DE ESTUDIO - AJUSTADOS SEGÚN SESGOS

| PARAMETRO | AÑO  | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SETIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
|-----------|------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|
| T° MEDIA  | 2018 | 24.9  | 25.7    | 25.5  | 24.8  | 24.8 | 24.0  | 24.0  | 24.4   | 25.2      | 25.2    | 25.4      | 25.1      |
| T° MEDIA  | 2019 | 25.2  | 25.9    | 25.5  | 25.6  | 25.1 | 24.5  | 24.3  | 24.6   | 25.3      | 24.9    | 25.4      | 25.7      |
| T° MEDIA  | 2020 | 26.0  | 26.1    | 25.9  | 25.4  | 25.3 | 24.7  | 24.6  | 25.0   | 25.3      | 25.4    | 25.5      | 25.3      |
| T° MEDIA  | 2021 | 25.1  | 25.7    | 25.0  | 24.9  | 24.8 | 24.2  | 24.0  | 24.6   | 24.9      | 25.6    | 25.2      | 26.0      |
| T° MEDIA  | 2022 | 25.6  | 25.5    | 25.2  | 25.0  | 24.6 | 23.9  | 24.2  | 24.1   | 25.1      | 25.2    | 24.9      | 25.0      |
| T° MEDIA  | 2023 | 24.7  | 25.2    | 25.1  | 25.1  | 25.5 | 24.5  | 24.8  | 25.3   | 25.9      | 26.1    | 25.9      | 25.9      |
| T° MEDIA  | 2024 | 26.4  | 26.4    | 26.4  | 26.3  | 25.8 | 25.1  | 24.6  | 25.3   | 26.0      | 26.0    | 25.7      | 25.9      |
| T° MAXIMA | 2018 | 28.0  | 28.2    | 27.7  | 26.2  | 26.8 | 26.2  | 26.4  | 26.8   | 27.7      | 27.6    | 27.7      | 27.2      |
| T° MAXIMA | 2019 | 27.4  | 28.0    | 27.4  | 27.4  | 27.2 | 26.5  | 26.5  | 27.2   | 27.6      | 27.1    | 27.6      | 27.7      |
| T° MAXIMA | 2020 | 28.4  | 28.2    | 28.7  | 27.8  | 27.1 | 26.7  | 26.5  | 27.5   | 27.8      | 27.8    | 28.3      | 27.6      |
| T° MAXIMA | 2021 | 27.8  | 28.2    | 27.0  | 27.4  | 27.2 | 26.7  | 26.6  | 27.4   | 27.5      | 28.3    | 27.3      | 28.3      |
| T° MAXIMA | 2022 | 28.5  | 28.1    | 27.8  | 26.9  | 26.6 | 26.0  | 26.3  | 27.2   | 27.7      | 27.9    | 28.0      | 27.4      |
| T° MAXIMA | 2023 | 27.2  | 27.4    | 27.6  | 27.1  | 27.7 | 26.6  | 27.3  | 27.8   | 28.3      | 28.2    | 28.3      | 28.2      |
| T° MAXIMA | 2024 | 29.1  | 28.6    | 28.7  | 28.5  | 27.9 | 27.1  | 27.3  | 28.0   | 28.4      | 28.1    | 28.3      | 28.0      |
| T° MINIMA | 2018 | 21.1  | 22.1    | 22.7  | 22.1  | 21.7 | 19.9  | 20.7  | 20.6   | 19.8      | 22.6    | 22.3      | 22.2      |
| T° MINIMA | 2019 | 22.6  | 23.5    | 22.9  | 23.0  | 22.5 | 20.9  | 20.8  | 19.7   | 21.0      | 21.5    | 22.8      | 22.8      |
| T° MINIMA | 2020 | 23.1  | 23.6    | 23.5  | 20.9  | 22.7 | 22.2  | 20.5  | 19.7   | 21.0      | 20.8    | 22.6      | 22.1      |
| T° MINIMA | 2021 | 21.7  | 23.2    | 22.2  | 22.2  | 21.1 | 20.3  | 19.3  | 19.8   | 20.6      | 22.0    | 20.9      | 22.5      |
| T° MINIMA | 2022 | 21.8  | 22.8    | 22.4  | 22.2  | 20.3 | 19.3  | 21.2  | 19.0   | 21.6      | 21.1    | 19.2      | 21.0      |
| T° MINIMA | 2023 | 21.3  | 22.1    | 22.6  | 22.4  | 22.8 | 20.4  | 20.9  | 21.5   | 22.6      | 22.6    | 22.6      | 23.5      |
| T° MINIMA | 2024 | 23.6  | 23.5    | 22.9  | 23.6  | 22.2 | 21.7  | 20.8  | 21.0   | 22.4      | 21.9    | 22.7      | 22.5      |
| HR_ %     | 2018 | 98.1  | 97.7    | 98.4  | 99.0  | 98.7 | 98.4  | 98.0  | 97.5   | 97.6      | 98.6    | 99.0      | 98.3      |
| HR_ %     | 2019 | 98.6  | 98.4    | 98.6  | 98.7  | 98.5 | 98.8  | 97.6  | 97.2   | 97.7      | 98.4    | 98.9      | 98.6      |
| HR_ %     | 2020 | 97.8  | 98.1    | 98.4  | 98.4  | 98.6 | 98.6  | 97.8  | 97.5   | 98.0      | 97.8    | 98.5      | 98.7      |
| HR_ %     | 2021 | 98.3  | 98.3    | 98.3  | 98.6  | 98.2 | 98.4  | 97.5  | 97.6   | 97.5      | 98.2    | 98.6      | 98.4      |
| HR_ %     | 2022 | 97.4  | 97.7    | 98.5  | 98.5  | 98.3 | 98.1  | 98.5  | 97.8   | 97.8      | 98.3    | 98.1      | 98.3      |
| HR_ %     | 2023 | 98.2  | 97.8    | 98.6  | 98.7  | 98.7 | 98.1  | 98.4  | 98.1   | 98.0      | 98.5    | 98.4      | 98.9      |
| HR_ %     | 2024 | 98.1  | 98.3    | 98.2  | 98.6  | 98.9 | 98.5  | 97.9  | 97.9   | 98.0      | 98.0    | 98.6      | 98.5      |

## ANEXO 5.1.10

# INFORME DE IDENTIFICACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS

(COPIAR ENLACE DRIVE)

<https://drive.google.com/drive/folders/1DKHWA1cHtoYpqx9A3IPwePIQbskl-zO?usp=sharing>

# ANEXO 5.2

## MEDIO BIOLÓGICO



## ANEXO 5.2.1

# BASE DE DATOS Y GALERÍA FOTOGRAFICA



## BASE DE DATOS Y GALERÍA FOTOGRÁFICA

### 1 FLORA

#### 1.1 COORDENADAS

TABLA 1: COORDENADAS FLORA

| N° | ESTACIÓN DE MUESTREO | UNIDAD DE VEGETACIÓN   | CÓDIGO UV | CÓDIGO PARCELA BOTÁNICA | VÉRTICE | COORDENADAS UTM - WGS 84 -18S |         |           |
|----|----------------------|------------------------|-----------|-------------------------|---------|-------------------------------|---------|-----------|
|    |                      |                        |           |                         |         | ZONA                          | ESTE    | NORTE     |
| 1  | B1-ZC                | Bosque de colina baja  | Bcb       | Flo1-P1                 | 1       | 18S                           | 326 904 | 9 691 616 |
| 2  |                      |                        |           |                         | 2       | 18S                           | 326 916 | 9 691 601 |
| 3  |                      |                        |           |                         | 3       | 18S                           | 326 879 | 9 691 570 |
| 4  |                      |                        |           |                         | 4       | 18S                           | 326 866 | 9 691 585 |
| 5  | B1-ZI                | Bosque de colina baja  | Bcb       | Flo2-P1                 | 1       | 18S                           | 327 271 | 9 692 045 |
| 6  |                      |                        |           |                         | 2       | 18S                           | 327 286 | 9 692 031 |
| 7  |                      |                        |           |                         | 3       | 18S                           | 327 253 | 9 691 998 |
| 8  |                      |                        |           |                         | 4       | 18S                           | 327 237 | 9 692 009 |
| 9  | B2-ZC                | Bosque de terraza baja | Btb       | Flo3-P1                 | 1       | 18S                           | 327 796 | 9 692 434 |
| 10 |                      |                        |           |                         | 2       | 18S                           | 327 792 | 9 692 454 |
| 11 |                      |                        |           |                         | 3       | 18S                           | 327 844 | 9 692 459 |
| 12 |                      |                        |           |                         | 4       | 18S                           | 327 846 | 9 692 439 |
| 13 | B2-ZI                | Bosque de terraza baja | Btb       | Flo4-P1                 | 1       | 18S                           | 327 553 | 9 692 404 |
| 14 |                      |                        |           |                         | 2       | 18S                           | 327 538 | 9 692 418 |
| 15 |                      |                        |           |                         | 3       | 18S                           | 327 577 | 9 692 455 |
| 16 |                      |                        |           |                         | 4       | 18S                           | 327 589 | 9 692 439 |

Elaborado por GEMA, 2025.

## 1.2 LISTA TAXONÓMICA, CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN, ENDEMISMO Y USOS LOCALES

TABLA 2: LISTA TAXONÓMICA, CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN, ENDEMISMO Y USOS LOCALES DE FLORA

| N° | ORDEN        | FAMILIA       | ESPECIE                       | NOMBRE COMÚN                 | ESTADO DE CONSERVACIÓN |             |              | ENDÉMICA | USOS      |             |              |            |           |           |
|----|--------------|---------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------|-------------|--------------|----------|-----------|-------------|--------------|------------|-----------|-----------|
|    |              |               |                               |                              | D.S. N° 043-2006-AG    | IUCN 2025-2 | CITES (2025) |          | MADERABLE | ALIMENTICIO | CONSTRUCCIÓN | ORNAMENTAL | ARTESANÍA | MEDICINAL |
| 1  | Alismatales  | Araceae       | <i>Dracontium sp.</i>         | Sachajergón                  | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 2  |              |               | <i>Monstera sp.</i>           | Raya panca                   | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 3  |              |               | <i>Rhodosphata sp.</i>        | Patiquina                    | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 4  | Apiales      | Araliaceae    | <i>Dendropanax arboreum</i>   | -                            | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 5  | Arecales     | Arecaceae     | <i>Astrocaryum murumuru</i>   | Huicungo                     | -                      | -           | LC           | -        |           | X           |              |            |           | X         |
| 6  |              |               | <i>Iriartea deltoidea</i>     | Huacrapona                   | -                      | -           | LC           | -        |           | X           | X            |            | X         | X         |
| 7  |              |               | <i>Iriartea sp.</i>           | -                            | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 8  |              |               | <i>Mauritiella aculeata</i>   | Agujillo                     | -                      | -           | LC           | -        |           | X           | X            |            |           |           |
| 9  |              |               | <i>Phytelephas macrocarpa</i> | Yarina                       | -                      | -           | LC           | -        |           |             |              |            |           |           |
| 10 |              |               | <i>Socratea exorrhiza</i>     | Cashapona                    | -                      | -           | LC           | -        |           |             | X            |            |           |           |
| 11 | Asterales    | Asteraceae    | <i>Ageratum sp.</i>           | Huaca                        | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 12 | Commelinales | Commelinaceae | <i>Tradescantia sp.</i>       | -                            | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 13 |              |               | <i>Tradescantia sp. 2</i>     | -                            | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 14 |              |               | <i>Tradescantia sp. 3</i>     | -                            | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 15 | Ericales     | Lecythidaceae | <i>Cariniana bicolor</i>      | -                            | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 16 |              |               | <i>Couropita sp.</i>          | -                            | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 17 |              |               | <i>Eschweilera sp.</i>        | Papelillo                    | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 18 |              |               | <i>Eschweilera sp. 2</i>      | -                            | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 19 |              |               | <i>Eschweilera sp. 3.</i>     | -                            | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 20 |              |               | <i>Grias peruviana</i>        | Sachamango                   | -                      | -           | LC           | -        |           |             |              |            |           | X         |
| 21 |              | Primulaceae   | <i>Clavija sp.</i>            | -                            | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 22 |              | Sapotaceae    | <i>Pouteria sp.</i>           | -                            | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 23 |              |               | <i>Pouteria torta</i>         | Caimitillo                   | -                      | -           | LC           | -        | X         |             |              |            |           |           |
| 24 | Fabales      | Fabaceae      | <i>Diploptropis purpurea</i>  | Palo pijuayo                 | -                      | -           | LC           | -        | X         |             |              |            |           |           |
| 25 |              |               | <i>Erythrina fusca</i>        | Amasisa                      | -                      | -           | LC           | -        | X         |             |              |            |           |           |
| 26 |              |               | <i>Hymenaea courbaril</i>     | Azúcar huayo                 | -                      | -           | LC           | -        | X         |             | X            | X          | X         | X         |
| 27 |              |               | <i>Inga marginata</i>         | -                            | -                      | -           | LC           | -        |           | X           | X            |            |           | X         |
| 28 |              |               | <i>Inga punctata</i>          | Shimbillo                    | -                      | -           | LC           | -        |           | X           |              |            |           |           |
| 29 |              |               | <i>Inga sp.</i>               | -                            | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 30 |              |               | <i>Inga sp. 2</i>             | -                            | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 31 |              |               | <i>Inga sp. 3</i>             | -                            | -                      | -           | LC           | -        |           |             |              |            |           |           |
| 32 |              |               | <i>Parkia nitida</i>          | Pashaco                      | -                      | -           | LC           | -        | X         |             |              |            |           |           |
| 33 |              |               | <i>Vatairea guianensis</i>    | Marupa del bajial, mari mari | -                      | -           | LC           | -        | X         |             |              |            |           | X         |

| N° | ORDEN        | FAMILIA       | ESPECIE                         | NOMBRE COMÚN   | ESTADO DE CONSERVACIÓN |             |              | ENDÉMICA | USOS      |             |              |            |           |           |
|----|--------------|---------------|---------------------------------|----------------|------------------------|-------------|--------------|----------|-----------|-------------|--------------|------------|-----------|-----------|
|    |              |               |                                 |                | D.S. N° 043-2006-AG    | IUCN 2025-2 | CITES (2025) |          | MADERABLE | ALIMENTICIO | CONSTRUCCIÓN | ORNAMENTAL | ARTESANÍA | MEDICINAL |
| 34 | Gentianales  | Apocynaceae   | <i>Aspidosperma rigidum</i>     | Remo caspi     | -                      | -           | LC           | -        | X         |             | X            |            |           |           |
| 35 |              |               | <i>Himatanthus tarapotensis</i> | Bellaco caspi  | -                      | -           | LC           | -        |           |             |              |            |           | X         |
| 36 |              |               | <i>Lacmellea peruviana</i>      | Chicle huayo   | -                      | -           | LC           | -        |           |             |              |            |           |           |
| 37 |              | Rubiaceae     | <i>Duroia hirsuta</i>           | -              | -                      | -           | LC           | -        |           | X           |              |            |           | X         |
| 38 |              |               | <i>Duroia sp.</i>               | -              | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 39 |              |               | <i>Palicourea sp.</i>           | -              | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 40 |              |               | <i>Psychotria sp.</i>           | -              | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 41 |              |               | <i>Psychotria sp. 2</i>         | -              | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 42 |              |               | <i>Randia sp.</i>               | -              | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 43 | Lamiales     | Bignoniaceae  | <i>Jacaranda copaia</i>         | Huamanzamana   | -                      | -           | LC           | -        | X         |             |              |            |           | X         |
| 44 | Laurales     | Lauraceae     | <i>Endlicheria acuminata</i>    | Moena          | -                      | -           | LC           | -        |           |             |              |            |           |           |
| 45 |              |               | <i>Ocotea aciphylla</i>         | Moena amarilla | -                      | -           | LC           | -        | X         |             |              |            |           | X         |
| 46 |              |               | <i>Ocotea bofo</i>              | Moena negra    | -                      | -           | LC           | -        | X         |             |              |            |           |           |
| 47 |              |               | <i>Ocotea sp.</i>               | Moena          | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 48 |              |               | <i>Ocotea sp. 2</i>             | Moena          | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 49 | Magnoliales  | Annonaceae    | <i>Xylopia sp.</i>              | -              | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 50 |              | Myristicaceae | <i>Virola pavonis</i>           | Cumala         | -                      | -           | LC           | -        | X         |             |              |            |           | X         |
| 51 |              |               | <i>Virola sp.</i>               | -              | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 52 | Malpighiales | Achariaceae   | <i>Lindackeria paludosa</i>     | -              | -                      | -           | LC           | -        |           |             |              |            |           |           |
| 53 |              |               | <i>Lindackeria sp.</i>          | -              | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 54 |              | Caryocaraceae | <i>Caryocar microcarpum</i>     | Almendra       | -                      | -           | LC           | -        | X         | X           | X            |            |           | X         |
| 55 |              | Clusiaceae    | <i>Clusia sp.</i>               | Candela caspi  | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 56 |              | Euphorbiaceae | <i>Alchornea triplinervia</i>   | Zancudo caspi  | -                      | -           | LC           | -        |           |             |              |            |           | X         |
| 57 |              |               | <i>Caryodendron orinocense</i>  | Metohuayo      | -                      | -           | LC           | -        | X         | X           |              |            |           | X         |
| 58 |              | Salicaceae    | <i>Casearia sp.</i>             | -              | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 59 |              |               | <i>Casearia sp. 2</i>           | -              | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 60 |              | Violaceae     | <i>Leonia glycyarpa</i>         | -              | -                      | -           | LC           | -        |           |             |              |            |           |           |
| 61 | Malvales     | Malvaceae     | <i>Hibiscus sp.</i>             | Yute           | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 62 |              |               | <i>Matisia obliquifolia</i>     | Sapotillo      | -                      | -           | LC           | -        |           |             |              |            |           |           |
| 63 |              |               | <i>Matisia sp.</i>              | -              | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 64 |              |               | <i>Ochroma pyramidale</i>       | Topa           | -                      | -           | LC           | -        | X         |             | X            |            | X         |           |
| 65 |              |               | <i>Quararibea amazonica</i>     | -              | -                      | -           | LC           | -        |           |             |              |            |           |           |
| 66 |              |               | <i>Scleronema praecox</i>       | Huarmi caspi   | -                      | -           | LC           | -        |           |             |              |            |           |           |
| 67 |              |               | <i>Sterculia sp.</i>            | -              | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 68 |              |               | <i>Theobroma bicolor</i>        | Macambo        | -                      | -           | LC           | -        |           | X           |              |            |           |           |
| 69 |              |               | <i>Theobroma subincanum</i>     | Cacao          | -                      | -           | LC           | -        |           | X           |              |            |           |           |

| N°  | ORDEN        | FAMILIA         | ESPECIE                      | NOMBRE COMÚN         | ESTADO DE CONSERVACIÓN |             |              | ENDÉMICA | USOS      |             |              |            |           |           |
|-----|--------------|-----------------|------------------------------|----------------------|------------------------|-------------|--------------|----------|-----------|-------------|--------------|------------|-----------|-----------|
|     |              |                 |                              |                      | D.S. N° 043-2006-AG    | IUCN 2025-2 | CITES (2025) |          | MADERABLE | ALIMENTICIO | CONSTRUCCIÓN | ORNAMENTAL | ARTESANÍA | MEDICINAL |
| 70  | Myrtales     | Combretaceae    | <i>Terminalia oblonga</i>    | Yacushapana          | -                      | -           | LC           | -        | X         |             |              |            |           |           |
| 71  |              | Melastomataceae | <i>Miconia crenata</i>       | -                    | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 72  |              |                 | <i>Miconia sp.</i>           | -                    | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 73  |              | Myrtaceae       | <i>Calyptanthus sp.</i>      | -                    | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 74  |              |                 | <i>Eugenia sp</i>            | -                    | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 75  |              | Vochysiaceae    | <i>Vochysia sp.</i>          | -                    | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 76  | Pandanales   | Cyclanthaceae   | <i>Cyclanthus sp.</i>        | -                    | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 77  | Piperales    | Piperaceae      | <i>Peperonia sp.</i>         | -                    | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 78  | Poales       | Cyperaceae      | <i>Cyperus odorata</i>       | -                    | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           | X         |
| 79  |              |                 | <i>Cyperus sp.</i>           | -                    | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 80  |              |                 | <i>Cyperus sp. 2</i>         | -                    | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 81  |              | Poaceae         | <i>Pariana sp.</i>           | -                    | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 82  | Polypodiales | Dryopteridaceae | <i>Mickelia sp.</i>          | Helecho              | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 83  | Rosales      | Cannabaceae     | <i>Trema micrantha</i>       | Atadijo              | -                      | -           | LC           | -        | X         |             | X            |            |           | X         |
| 84  |              | Moraceae        | <i>Ficus insipida</i>        | Ojé                  | -                      | -           | LC           | -        | X         |             |              |            | X         | X         |
| 85  |              |                 | <i>Ficus sp.</i>             | Renaco               | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 86  |              |                 | <i>Pseudolmedia laevis</i>   | Chimicua             | -                      | -           | LC           | -        |           | X           |              |            |           | X         |
| 87  |              | Urticaceae      | <i>Cecropia membranacea</i>  | Cetico               | -                      | -           | LC           | -        |           | X           |              |            |           | X         |
| 88  |              |                 | <i>Pourouma bicolor</i>      | Sachauvilla          | -                      | -           | LC           | -        |           | X           |              |            |           | X         |
| 89  |              |                 | <i>Pourouma guianensis</i>   | Uvilla               | -                      | -           | LC           | -        |           |             |              |            |           |           |
| 90  |              |                 | <i>Pourouma sp.</i>          | -                    | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 91  | Santalales   | Olacaceae       | <i>Heisteria sp.</i>         | -                    | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 92  |              |                 | <i>Miquartia guianensis</i>  | Huacapú              | -                      | -           | LC           | -        | X         | X           |              |            |           | X         |
| 93  | Sapindales   | Anacardiaceae   | <i>Astronium graveolens</i>  | -                    | -                      | -           | LC           | -        | X         |             | X            |            | X         |           |
| 94  |              |                 | <i>Astronium sp.</i>         | -                    | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 95  |              |                 | <i>Astronium sp. 2</i>       | -                    | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 96  |              |                 | <i>Astronium sp. 3</i>       | -                    | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 97  |              | Burseraceae     | <i>Protium divaricatum</i>   | Copal                | -                      | -           | LC           | -        |           |             |              |            |           |           |
| 98  |              | Meliaceae       | <i>Guarea guidonia</i>       | Requia               | -                      | -           | LC           | -        | X         |             | X            |            |           | X         |
| 99  | Zingiberales | Costaceae       | <i>Costus sp.</i>            | -                    | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 100 |              | Marantaceae     | <i>Calathea sp.</i>          | Hoja para patarascha | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |
| 101 |              |                 | <i>Ischnosiphon obliquus</i> | Bijahuillo           | -                      | -           | -            | -        |           |             |              |            |           |           |

Clasificación Oficial de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre (MINAGRI, 2006): Vulnerable (VU), Casi amenazado (NT), En peligro crítico (CR).

Lista Roja Especies Amenazadas (IUCN, 2025-2): Preocupación menor (LC).

Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre (CITES, 2025).

Elaborado por GEMA, 2025.

## 1.3 TABLA DE RESULTADOS

TABLA 3: NÚMERO DE ESPECIES E INDIVIDUOS DE FLORA REGISTRADAS POR ESTACIÓN

| N° | ORDEN        | FAMILIA       | ESPECIE                         | NOMBRE COMÚN                 | BOSQUE DE COLINA BAJA |       | BOSQUE DE TERRAZA BAJA |       | TOTAL |
|----|--------------|---------------|---------------------------------|------------------------------|-----------------------|-------|------------------------|-------|-------|
|    |              |               |                                 |                              | B1-ZC                 | B1-ZI | B2-ZC                  | B2-ZI |       |
| 1  | Alismatales  | Araceae       | <i>Dracontium sp.</i>           | Sachajergón                  | 0                     | 3     | 0                      | 0     | 3     |
| 2  |              |               | <i>Monstera sp.</i>             | Raya panca                   | 0                     | 4     | 0                      | 4     | 8     |
| 3  |              |               | <i>Rhodosphata sp.</i>          | Patiquina                    | 16                    | 0     | 0                      | 2     | 18    |
| 4  | Apiales      | Araliaceae    | <i>Dendropanax arboreum</i>     | -                            | 3                     | 0     | 0                      | 0     | 3     |
| 5  | Arecales     | Arecaceae     | <i>Astrocaryum murumuru</i>     | Huicungo                     | 0                     | 0     | 118                    | 0     | 118   |
| 6  |              |               | <i>Iriartea deltoidea</i>       | Huacrapona                   | 5                     | 0     | 15                     | 1     | 21    |
| 7  |              |               | <i>Iriartea sp.</i>             | -                            | 0                     | 0     | 2                      | 0     | 2     |
| 8  |              |               | <i>Mauritiella aculeata</i>     | Aguajillo                    | 0                     | 0     | 2                      | 0     | 2     |
| 9  |              |               | <i>Phytelephas macrocarpa</i>   | Yarina                       | 0                     | 0     | 5                      | 0     | 5     |
| 10 |              |               | <i>Socratea exorrhiza</i>       | Cashapona                    | 3                     | 0     | 0                      | 0     | 3     |
| 11 | Asterales    | Asteraceae    | <i>Ageratum sp.</i>             | Huaca                        | 0                     | 0     | 0                      | 1     | 1     |
| 12 | Commelinales | Commelinaceae | <i>Tradescantia sp.</i>         | -                            | 0                     | 0     | 3                      | 0     | 3     |
| 13 |              |               | <i>Tradescantia sp. 2</i>       | -                            | 0                     | 0     | 1                      | 0     | 1     |
| 14 |              |               | <i>Tradescantia sp. 3</i>       | -                            | 0                     | 0     | 1                      | 0     | 1     |
| 15 | Ericales     | Lecythidaceae | <i>Cariniana bicolor</i>        | -                            | 0                     | 0     | 6                      | 0     | 6     |
| 16 |              |               | <i>Couropita sp.</i>            | -                            | 0                     | 0     | 5                      | 0     | 5     |
| 17 |              |               | <i>Eschweilera sp.</i>          | Papelillo                    | 15                    | 0     | 1                      | 1     | 17    |
| 18 |              |               | <i>Eschweilera sp. 2</i>        | -                            | 3                     | 0     | 1                      | 0     | 4     |
| 19 |              |               | <i>Eschweilera sp. 3.</i>       | -                            | 3                     | 0     | 0                      | 1     | 4     |
| 20 |              |               | <i>Grias peruviana</i>          | Sachamango                   | 1                     | 0     | 11                     | 1     | 13    |
| 21 |              | Primulaceae   | <i>Clavija sp.</i>              | -                            | 0                     | 0     | 4                      | 0     | 4     |
| 22 |              | Sapotaceae    | <i>Pouteria sp.</i>             | -                            | 4                     | 1     | 0                      | 2     | 7     |
| 23 |              |               | <i>Pouteria torta</i>           | Caimitillo                   | 19                    | 0     | 8                      | 0     | 27    |
| 24 | Fabales      | Fabaceae      | <i>Diploptropis purpurea</i>    | Palo pijuayo                 | 1                     | 0     | 0                      | 0     | 1     |
| 25 |              |               | <i>Erythrina fusca</i>          | Amasisa                      | 0                     | 0     | 1                      | 0     | 1     |
| 26 |              |               | <i>Hymenaea courbaril</i>       | Azúcar huayo                 | 1                     | 0     | 0                      | 0     | 1     |
| 27 |              |               | <i>Inga marginata</i>           | -                            | 0                     | 0     | 1                      | 0     | 1     |
| 28 |              |               | <i>Inga punctata</i>            | Shimbillo                    | 26                    | 0     | 6                      | 0     | 32    |
| 29 |              |               | <i>Inga sp.</i>                 | -                            | 1                     | 0     | 1                      | 0     | 2     |
| 30 |              |               | <i>Inga sp. 2</i>               | -                            | 2                     | 0     | 5                      | 0     | 7     |
| 31 |              |               | <i>Inga sp. 3</i>               | -                            | 3                     | 0     | 3                      | 0     | 6     |
| 32 |              |               | <i>Parkia nitida</i>            | Pashaco                      | 0                     | 0     | 0                      | 1     | 1     |
| 33 |              |               | <i>Vatairea guianensis</i>      | Marupa del bajial, mari mari | 0                     | 0     | 1                      | 2     | 3     |
| 34 | Gentianales  | Apocynaceae   | <i>Aspidosperma rigidum</i>     | Remo caspi                   | 1                     | 0     | 2                      | 0     | 3     |
| 35 |              |               | <i>Himatanthus tarapotensis</i> | Bellaco caspi                | 0                     | 0     | 1                      | 0     | 1     |

| N° | ORDEN        | FAMILIA         | ESPECIE                        | NOMBRE COMÚN   | BOSQUE DE COLINA BAJA |       | BOSQUE DE TERRAZA BAJA |       | TOTAL |
|----|--------------|-----------------|--------------------------------|----------------|-----------------------|-------|------------------------|-------|-------|
|    |              |                 |                                |                | B1-ZC                 | B1-ZI | B2-ZC                  | B2-ZI |       |
| 36 |              | Rubiaceae       | <i>Lacmellea peruviana</i>     | Chicle huayo   | 4                     | 0     | 0                      | 0     | 4     |
| 37 |              |                 | <i>Duroia hirsuta</i>          | -              | 0                     | 0     | 1                      | 0     | 1     |
| 38 |              |                 | <i>Duroia sp.</i>              | -              | 3                     | 0     | 0                      | 0     | 3     |
| 39 |              |                 | <i>Palicourea sp.</i>          | -              | 1                     | 0     | 0                      | 0     | 1     |
| 40 |              |                 | <i>Psychotria sp.</i>          | -              | 0                     | 0     | 2                      | 0     | 2     |
| 41 |              |                 | <i>Psychotria sp. 2</i>        | -              | 0                     | 0     | 1                      | 0     | 1     |
| 42 |              |                 | <i>Randia sp.</i>              | -              | 6                     | 0     | 0                      | 0     | 6     |
| 43 | Lamiales     | Bignoniaceae    | <i>Jacaranda copaia</i>        | Huamanzamana   | 0                     | 1     | 1                      | 0     | 2     |
| 44 | Laurales     | Lauraceae       | <i>Endlicheria acuminata</i>   | Moena          | 2                     | 0     | 0                      | 0     | 2     |
| 45 |              |                 | <i>Ocotea aciphylla</i>        | Moena amarilla | 12                    | 0     | 0                      | 0     | 12    |
| 46 |              |                 | <i>Ocotea bofo</i>             | Moena negra    | 2                     | 0     | 0                      | 0     | 2     |
| 47 |              |                 | <i>Ocotea sp.</i>              | Moena          | 5                     | 0     | 22                     | 0     | 27    |
| 48 |              |                 | <i>Ocotea sp. 2</i>            | Moena          | 0                     | 0     | 5                      | 0     | 5     |
| 49 | Magnoliales  | Annonaceae      | <i>Xylopia sp.</i>             | -              | 4                     | 0     | 0                      | 0     | 4     |
| 50 |              | Myristicaceae   | <i>Virola pavonis</i>          | Cumala         | 11                    | 0     | 23                     | 1     | 35    |
| 51 |              |                 | <i>Virola sp.</i>              | -              | 0                     | 0     | 1                      | 0     | 1     |
| 52 | Malpighiales | Achariaceae     | <i>Lindackeria paludosa</i>    | -              | 3                     | 0     | 0                      | 0     | 3     |
| 53 |              |                 | <i>Lindackeria sp.</i>         | -              | 1                     | 0     | 0                      | 0     | 1     |
| 54 |              | Caryocaraceae   | <i>Caryocar microcarpum</i>    | Almendra       | 0                     | 0     | 0                      | 3     | 3     |
| 55 |              | Clusiaceae      | <i>Clusia sp.</i>              | Candela caspi  | 1                     | 0     | 0                      | 0     | 1     |
| 56 |              | Euphorbiaceae   | <i>Alchornea triplinervia</i>  | Zancudo caspi  | 3                     | 0     | 1                      | 1     | 5     |
| 57 |              |                 | <i>Caryodendron orinocense</i> | Metohuayo      | 1                     | 0     | 1                      | 0     | 2     |
| 58 |              | Salicaceae      | <i>Casearia sp.</i>            | -              | 3                     | 0     | 7                      | 0     | 10    |
| 59 |              |                 | <i>Casearia sp. 2</i>          | -              | 1                     | 0     | 0                      | 0     | 1     |
| 60 |              | Violaceae       | <i>Leonia glycyarpa</i>        | -              | 1                     | 0     | 0                      | 0     | 1     |
| 61 | Malvales     | Malvaceae       | <i>Hibiscus sp</i>             | Yute           | 0                     | 4     | 0                      | 7     | 11    |
| 62 |              |                 | <i>Matisia obliquifolia</i>    | Sapotillo      | 2                     | 0     | 0                      | 0     | 2     |
| 63 |              |                 | <i>Matisia sp.</i>             | -              | 0                     | 0     | 5                      | 0     | 5     |
| 64 |              |                 | <i>Ochroma pyramidale</i>      | Topa           | 0                     | 4     | 0                      | 12    | 16    |
| 65 |              |                 | <i>Quararibea amazonica</i>    | -              | 0                     | 0     | 1                      | 0     | 1     |
| 66 |              |                 | <i>Scleronema praecox</i>      | Huarmi caspi   | 0                     | 0     | 3                      | 0     | 3     |
| 67 |              |                 | <i>Sterculia sp.</i>           | -              | 0                     | 0     | 8                      | 0     | 8     |
| 68 |              |                 | <i>Theobroma bicolor</i>       | Macambo        | 0                     | 0     | 0                      | 1     | 1     |
| 69 |              |                 | <i>Theobroma subincanum</i>    | Cacao          | 1                     | 0     | 0                      | 0     | 1     |
| 70 | Myrtales     | Combretaceae    | <i>Terminalia oblonga</i>      | Yacushapana    | 1                     | 0     | 1                      | 0     | 2     |
| 71 |              | Melastomataceae | <i>Miconia crenata</i>         | -              | 1                     | 0     | 0                      | 0     | 1     |
| 72 |              |                 | <i>Miconia sp.</i>             | -              | 3                     | 0     | 0                      | 0     | 3     |
| 73 |              | Myrtaceae       | <i>Calyptanthus sp.</i>        | -              | 0                     | 0     | 2                      | 0     | 2     |

| N°                   | ORDEN        | FAMILIA         | ESPECIE                      | NOMBRE COMÚN         | BOSQUE DE COLINA BAJA |       | BOSQUE DE TERRAZA BAJA |       | TOTAL |
|----------------------|--------------|-----------------|------------------------------|----------------------|-----------------------|-------|------------------------|-------|-------|
|                      |              |                 |                              |                      | B1-ZC                 | B1-ZI | B2-ZC                  | B2-ZI |       |
| 74                   |              |                 | <i>Eugenia sp.</i>           | -                    | 1                     | 0     | 0                      | 0     | 1     |
| 75                   |              | Vochysiaceae    | <i>Vochysia sp.</i>          | -                    | 6                     | 0     | 0                      | 0     | 6     |
| 76                   | Pandanales   | Cyclanthaceae   | <i>Cyclanthus sp.</i>        | -                    | 0                     | 0     | 2                      | 0     | 2     |
| 77                   | Piperales    | Piperaceae      | <i>Peperonia sp.</i>         | -                    | 9                     | 0     | 0                      | 0     | 9     |
| 78                   | Poales       | Cyperaceae      | <i>Cyperus odorata</i>       | -                    | 0                     | 7     | 0                      | 7     | 14    |
| 79                   |              |                 | <i>Cyperus sp.</i>           | -                    | 0                     | 19    | 0                      | 6     | 25    |
| 80                   |              |                 | <i>Cyperus sp. 2</i>         | -                    | 0                     | 8     | 0                      | 0     | 8     |
| 81                   |              | Poaceae         | <i>Pariana sp.</i>           | -                    | 0                     | 6     | 0                      | 15    | 21    |
| 82                   | Polypodiales | Dryopteridaceae | <i>Mickelia sp.</i>          | Helecho              | 1                     | 0     | 3                      | 0     | 4     |
| 83                   | Rosales      | Cannabaceae     | <i>Trema micrantha</i>       | Atadijo              | 6                     | 5     | 0                      | 2     | 13    |
| 84                   |              | Moraceae        | <i>Ficus insipida</i>        | Ojé                  | 0                     | 0     | 3                      | 4     | 7     |
| 85                   |              |                 | <i>Ficus sp.</i>             | Renaco               | 1                     | 0     | 0                      | 0     | 1     |
| 86                   |              |                 | <i>Pseudolmedia laevis</i>   | Chimicua             | 10                    | 0     | 0                      | 0     | 10    |
| 87                   |              | Urticaceae      | <i>Cecropia membranacea</i>  | Cetico               | 1                     | 0     | 1                      | 0     | 2     |
| 88                   |              |                 | <i>Pourouma bicolor</i>      | Sachauvilla          | 17                    | 0     | 0                      | 0     | 17    |
| 89                   |              |                 | <i>Pourouma guianensis</i>   | Uvilla               | 0                     | 0     | 1                      | 0     | 1     |
| 90                   |              |                 | <i>Pourouma sp.</i>          | -                    | 0                     | 0     | 15                     | 0     | 15    |
| 91                   | Santalales   | Olacaceae       | <i>Heisteria sp.</i>         | -                    | 0                     | 0     | 3                      | 0     | 3     |
| 92                   |              |                 | <i>Minquartia guianensis</i> | Huacapú              | 1                     | 0     | 0                      | 0     | 1     |
| 93                   | Sapindales   | Anacardiaceae   | <i>Astronium graveolens</i>  | -                    | 0                     | 0     | 1                      | 0     | 1     |
| 94                   |              |                 | <i>Astronium sp.</i>         | -                    | 1                     | 0     | 0                      | 0     | 1     |
| 95                   |              |                 | <i>Astronium sp. 2</i>       | -                    | 3                     | 0     | 0                      | 0     | 3     |
| 96                   |              |                 | <i>Astronium sp. 3</i>       | -                    | 2                     | 0     | 0                      | 0     | 2     |
| 97                   |              | Burseraceae     | <i>Protium divaricatum</i>   | Copal                | 7                     | 0     | 2                      | 0     | 9     |
| 98                   |              | Meliaceae       | <i>Guarea guidonia</i>       | Requia               | 4                     | 0     | 2                      | 0     | 6     |
| 99                   | Zingiberales | Costaceae       | <i>Costus sp.</i>            | -                    | 2                     | 0     | 0                      | 0     | 2     |
| 100                  |              | Marantaceae     | <i>Calathea sp.</i>          | Hoja para patarascha | 8                     | 0     | 3                      | 0     | 11    |
| 101                  |              |                 | <i>Ischnosiphon obliquus</i> | Bijahuillo           | 3                     | 0     | 0                      | 0     | 3     |
| NÚMERO DE ESPECIES   |              |                 |                              |                      | 58                    | 11    | 53                     | 21    | 101   |
| NÚMERO DE INDIVIDUOS |              |                 |                              |                      | 262                   | 62    | 325                    | 75    | 724   |

Elaborado por GEMA, 2025.

## 1.4 METODOLOGÍA

### ❖ Evaluación de la flora y vegetación

#### ○ Metodología de evaluación en campo para flora y vegetación

- Para la evaluación de la flora y vegetación se instaló 1 parcela modificada de Whittaker (Stohlgren *et. al.*, 1995) por transecto.
- En sub-parcelas periféricas (códigos A), de 2 x 0,5 m (1 m<sup>2</sup> cada una) se registraron todas las especies herbáceas y plántulas, se registró el número de individuos y el tamaño de las plantas. Este estrato se denominó como “estrato de herbáceas y plántulas o sotobosque”.
- En 2 sub-parcelas situadas en las esquinas (código B), de 5 x 2 m (10 m<sup>2</sup> cada una) se registraron todas las especies arbustivas y arbóreas juveniles y lianas con un diámetro a la altura del pecho (DAP) de 1 a 5 cm; en estas sub-parcelas se midieron también las alturas de los individuos. Este estrato se denominó como “estrato de arbustivas y árboles jóvenes”.
- En la sub-parcela central (códigos C), de 20 x 5 m (100 m<sup>2</sup>), se registraron todas las especies de porte arbustivo, arbóreo y lianas con un DAP que varía entre 5 a 10 cm. También se evaluó las alturas de los individuos. Este estrato se denominó como “estrato de arbóreas jóvenes o estrato del subdosel”.
- En la parcela mayor (código D), de 50 x 20 m (1 000 m<sup>2</sup> o 0,1 ha), se registraron todas las especies de porte arbóreo y lianas con DAP mayor a 10 cm, también se anotó las alturas de los individuos. Este estrato fue denominado como “dosel”.
- Adicionalmente, de encontrarse en el área de caracterización herbáceas mayores a 40 cm de alto, estas fueron medidas en la subparcela de 5 m x 2 m, para cuantificarse de esta manera su presencia en el área. Cabe acotar que, si bien en la Guía de inventario de la Flora y Vegetación (MINAM, 2015) se indica que la sub subparcela de 5 m x 2 m considera la medición de arbustos y árboles con un DAP  $\geq 1$  cm, DAP aproximado de 3,1 cm y plantas de 3 m de alto, se considera que se podría incluir en esta subparcela a las herbáceas mayores de 40 cm de altura debido a las dimensiones que estas presentan (herbáceas muy grandes), las que en parcelas de menor dimensión no podrían ser registradas obviándose así su registro en el área. Se considera que, en herbáceas mayores a 40 cm de alto se puede evaluar en la parcela modificada de Whittaker; sin embargo, de registrarse fuera de las parcelas de evaluación, se realizó el registro cualitativo (visual y fotográfico). Para ello, se recorrió el área y, de identificarse estas especies, estas fueron fotografiadas y añadidas al inventario de la zona.

- Con respecto al tratamiento de los datos obtenidos para estas especies mencionadas, dependiendo de cómo estas hayan sido registradas (cualitativa o cuantitativamente), su análisis varió. De ser registradas en las parcelas, se aplicaron los diferentes análisis detallados en el Plan de trabajo; en tanto que, de registrarse solo de forma cualitativa, estas fueron incluidas en el inventario del sitio, incluyéndoseles en los análisis de composición y riqueza a realizar.
  - Finalmente, se complementó el muestro de la flora y vegetación considerándose también el registro cualitativo de aquellas especies que pudieran no haberse registrado en la parcela modificada de Whittaker. Para ello, se recorrió el área y, de identificarse alguna nueva especie no registrada anteriormente, esta fue fotografiada y añadida al inventario de la zona. Este registro cualitativo (visual) incluyó también especies de epífitas que pudieran encontrarse en el área muestreada.
- **Evaluación y análisis de gabinete:**
    - La información obtenida en el campo fue procesada de la siguiente manera:
  - **Identificación**
    - Para la identificación taxonómica de las especies que no se haya determinado en el campo, se utilizó bibliografía especializada Catalogue of the flowering plants and Gymnosperms of Peru (Brako *et al.*, 1993) y Woody Plants of Northwest South America (Gentry, 1993); además de la base de datos de herbarios gráficos y digitales del Missouri Botanical Garden (base de datos de los trópicos) y del Field Museum of Chicago (guía de plantas tropicales). Asimismo, se contempló también la comparación de los especímenes colectados con los tipos nomenclaturas a través del uso de la base de datos Jstor Global Plant (<https://plants.jstor.org/>) y nombres científicos de las especies vegetales con la página web de IPNI (<https://www.ipni.org/>).
    - Posteriormente, luego de la identificación de la flora registrada, se contabilizó el número de especies de plantas (riqueza específica) y el número de individuos (abundancia) registrados en el campo.
    - Se utilizó el Sistema de clasificación de Angiospermas del APG IV (Angiosperm phylogenetic groups) para la denominación de especies de flora y vegetación que se registren. Adicionalmente, para la clasificación de las Gimnospermas se utilizó la propuesta de Christenhusz *et al.* (2011). A new classification and linear sequence of extant gymnosperms. Phytotaxa 19 (1): 55-70; en tanto que, para el caso de los Pteridofitos, se consideró la propuesta de Smith 2006. A classification for extant ferns. Taxón 55 (3): 705-731.

○ **Análisis**

- En cuanto al cálculo de cobertura vegetal, esta fue calculada considerando las diferentes subparcelas que conforman la Parcela Modificada de Whittaker. Finalmente, de encontrarse especies arbóreas, se evaluó también la altura, DAP y cobertura vegetal, las que fueron medidas durante la evaluación de la flora y vegetación (parcela modificada de Whittaker).

○ **Elaboración del mapa de vegetación**

- Para el establecimiento de las unidades de vegetación, se emplearon las metodologías especificadas en la "Guía de Inventario de la Flora y Vegetación" (MINAM, 2015).

○ **Curva de acumulación de especies**

- Se consideró la elaboración de curvas de acumulación con modelos paramétricos o no paramétricos para la flora y vegetación; ello relacionado con el tipo de datos que se obtuvieron.

○ **Índices de diversidad: Se determinó la diversidad Alfa y Beta (Moreno, 2001):**

• **Para la medición de la diversidad alfa**

- Se realizó la medición de la riqueza específica, para ello se utilizó el índice de riqueza específica (S), que está basado únicamente en el número total de especies obtenidos del censo de la comunidad sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas, recordando que es la forma más sencilla de medir la biodiversidad.
- Luego se realizó la medición de estructura, utilizando el método de índices de abundancia proporcional: el índice de dominancia de Simpson, índice de equidad de Shannon – Wiener, índice de Pielou e índice de dominancia.
- El índice de dominancia (1-J), presenta una correlación negativa con respecto a la equitatividad (J') en un sistema y positiva con el índice de diversidad. Es decir que, a mayor diversidad menor dominancia.

• **Para la medición de la diversidad beta**

- Se evaluó en base al índice de similitud de Jaccard (índice con datos cualitativos) y al índice de Morisita – Horn (índice con datos cuantitativos), que expresa la semejanza entre dos muestras solo considerando la composición de especies, por lo tanto, relaciona el número de especies compartidas con el número de especies exclusivas.

- **Estatus de Conservación Nacional e Internacional**

- Se corroboró la presencia de especies registradas durante la caracterización en las listas de Estatus de Conservación Nacional e Internacional. Con respecto a lo mencionado, las listas son las siguientes: (Categorización de especies amenazadas de flora y vegetación silvestre D.S. N° 043-2006-AG), Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), en su versión más actualizada (2025) y la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), en su versión más actualizada (2025-2).

- **Análisis del endemismo**

- Este indicador consiste en determinar el número de especies nativas que viven exclusivamente en el área de estudio o región. Este indicador permite valorar los recursos florísticos con bastante precisión, pues entrega información acerca de la calidad de las especies de un sitio dado, por lo tanto, de su importancia como recurso biológico.
- Para este efecto se empleó El Libro Rojo de las plantas endémicas del Perú (León *et al.*, 2006).

## 1.5 GALERÍA FOTOGRÁFICA

### METODOLOGÍA

|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                               |                                                                              |
| <p>Delimitación de parcelas de (5 m x 2 m) mediante el método Parcela Modificada de Whittaker en la estación de muestreo B1- ZC en el bosque de terraza baja</p> | <p>Evaluación de parcelas de (0,5 m x 2 m) mediante el método Parcela Modificada de Whittaker en la estación de muestreo B1- ZI en el bosque de terraza baja</p> |



Evaluación de parcelas de (0,5 m x 2 m) mediante el método Parcela Modificada de Whittaker en la estación de muestreo B2- ZI en el bosque de colina baja



Evaluación de parcelas de (0,5 m x 2 m) mediante el método Parcela Modificada de Whittaker en la estación de muestreo B2- ZC en el bosque de colina baja



Evaluación de herbáceas



Vista de partes anatómicas de la especie *Cyperus sp.* para identificación taxonómica

# ESPECIES DE FLORA

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| <p>Vista de <i>Cyperus</i> sp. en estación de muestreo</p>                          | <p>Vista de <i>Socratea exorrhiza</i> en estación de muestreo</p>                    |
|  |  |
| <p>Vista de <i>Rhodosphata</i> sp. "Patiquina" en estación de muestreo</p>          | <p>Vista de <i>Protium divaricatum</i> "Copal" en estación de muestreo</p>           |

## 1.6 BIBLIOGRAFÍA

- Alif, A. H., Hossain, A., Hossain, M. A., Madhu, T. M., Sumi, S. A., & Rahman, M. M. (2018). Phytochemical and Pharmacological Evaluation of *Cyperus odoratus*.
- Amasifuen Guerra, C. A., Patel, K., Delprete, P. G., Spina, A. P., Grados, J., Vásquez-Ocmín, P., Gadea, A., Rojas, R., Guzmán, J., & Sauvain, M. (2022). Patterns of Plumericin Concentration in Leaves of *Himatanthus tarapotensis* (Apocynaceae) and Its Interactions with Herbivory in the Peruvian Amazon. *Plants*, 11(8), 1011. <https://doi.org/10.3390/plants11081011>
- Ayala, F. (2003). *Taxonomía Vegetal. Gymnosperma y Angiosperma de la Amazonia Peruana*. Vol. I y II. Iquitos – Peru.
- Base de datos de plantas tropicales, Ken Fern. [tropical.theferns.info](http://tropical.theferns.info). 11-07-2022
- Brako, L. y Zarucchi, JL (1993). *Catálogo de las angiospermas y gimnospermas del Perú*.
- Christenhusz, MJ, Reveal, JL, Farjon, A., Gardner, MF, Mill, RR y Chase, MW (2011). Una nueva clasificación y secuencia lineal de las gimnospermas actuales. *Phytotaxa*, 19, 55-70.
- Coimbra Molina, Diego Javier. *Guía de Frutos Silvestres Comestibles de la Chiquitania*. Año 2016. Editorial FCBC. Segunda edición. Santa Cruz, Bolivia.
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. CITES (2025). Apéndices I, II y III: <https://cites.org/sites/default/files/esp/app/2025/S-Appendices-2025-02-07.pdf>
- Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (CORPOAMAZONIA). (2025). Protocolo para el manejo sostenible de la especie Amarillo medio comino (*Ocotea aciphylla* (Nees & Mart) Mez) con énfasis en la colecta de frutos y semillas en jurisdicción de CORPOAMAZONIA (Código P-LAR-066-PMS-PFNM-052, Versión 1.0-2025) [PDF].
- Cossio, N. (2006). *Propuesta de comercialización de madera en aserrío para una concesión forestal comunitaria en el Petén*. Guatemala: Universidad de San Carlos.
- Decreto Supremo N° 043-2006-AG, Aprueban categorización de especies amenazadas de flora silvestre. (2006). Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/osinfor/normas-legales/792195-043-2006-ag-aprueban-categorizacion-de-especies-amenazadas-de-flora-silvestre>
- Dourojeanni M. J. (2013). *Loreto Sostenible al 2021*. Lima: DAR. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/151905039/Loreto-Sostenible-al-2021-DourojeanniMarc>.
- Embrapa Amazônia Oriental. (2024). *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don – Espécies Arbóreas da Amazônia. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).
- Freire, B. H. (2006). Ethnobotany of the Huaorani communities in the Ecuadorian Northwest. *Lyonia*, 10, 7-17.

- Gentry, A. H. (1993). *A field guide to the families and genera of woody plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru), with supplementary notes on herbaceous taxa*. Conservation International.
- Gonzáles Coral, A., & Torres Reyna, G. M. (2010). Manual de cultivo de metohuayo *Caryodendron orinocense* Karst.
- Jost, L. (2006). Entropy and diversity. *Oikos*, 113(2), 363–375. <https://doi.org/10.1111/j.2006.0030-1299.14714.x>
- León *et al.*, 2006. El libro rojo de las plantas endémicas del Perú. *Rev. Perú. biol.* Número especial 13(2). Diciembre 2006.
- Legendre, P., & Legendre, L. (2012). *Numerical ecology* (3rd English ed., *Developments in Environmental Modelling*, Vol. 24). Elsevier. ISBN 978-0-444-53868-0.
- Lopes, F. C., Calvo, T. R., Vilegas, W., & Carlos, I. Z. (2010). Anti-inflammatory activity of *Alchornea triplinervia* ethyl acetate fraction: inhibition of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, NO and TNF- $\alpha$ . *Pharmaceutical biology*, 48(12), 1320–1327. <https://doi.org/10.3109/13880201003747463>
- Magurran, A. E. (2013). *Measuring Biological Diversity*. Wiley-Blackwell.
- Mejía Carhuanca, K., & Rengifo Salgado, E. L. (2000). Plantas medicinales de uso popular en la Amazonía peruana.
- MINAM 2015. Guía para el Inventario de Flora y vegetación. [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/12082/07\\_guia-a-de-flora-y-vegetacion.pdf?v=1530548605](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/12082/07_guia-a-de-flora-y-vegetacion.pdf?v=1530548605)
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. *M&T–Manuales y Tesis SEA*, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Oliveira, G. A. R., Estrada-Semprun, O. E., Arantes, L. C., Rodrigues, P. M., Ribeiro, R. A., Fagg, C. W., Magalhães, P. O., Fonseca-Bazzo, Y. M., & Silveira, D. (2024). Does *Trema micranthum* (L.) Blume Produce Cannabinoids? *Plants* (Basel, Switzerland), 13(14), 1951. <https://doi.org/10.3390/plants13141951>
- Ortega, H., Hidalgo, M., Trevejo, G., Correa, E., Cortijo, A. M., Meza, V., & Espino, J. (2012). Lista anotada de los peces de aguas continentales del Perú: Estado actual del conocimiento, distribución, usos y aspectos de conservación. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Diversidad Biológica - Museo de Historia Natural, UNMSM.
- Ottobelli, I., Facundo, V. A., Zuliani, J., Luz, C. C., Brasil, H. O. B., Militão, J. S. L. T., & Braz-Filho, R. (2011). Estudo químico de duas plantas medicinais da amazônia: *Philodendron scabrum* k. Krause (araceae) e *Vatairea guianensis* aubl. (fabaceae). *Acta Amazonica*, 41, 393-400.
- Phillips, O. L., Núñez Vargas, P., Monteagudo, A., Peña Cruz, A., Zans, M. E., Sánchez, W. G., Yli-Halla, M., & Rose, S. (2003). Habitat association among Amazonian tree species: A

landscape-scale approach. *Journal of Ecology*, 91(5), 757–775.  
<https://doi.org/10.1046/j.1365-2745.2003.00815.x>

- Peckolt, T., & Peckolt, G. (2016). *História das plantas uteis e medicinais do Brasil*. Fino Traço Editora.
- Plants of the World Online POWO (2022). "Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet
- Ramos Corrales, P. C. (2016). " Balsa" *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb. (Bombacaceae) (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).
- Reynel, C; Pennington, TD; Pennington, RT. 2016. *Árboles del Perú*. Primera edición. Lima. Perú. 1047 p.
- Romero, C., & punctata Willd, E. T. I. (2005). Revisión de las especies colombianas de inga sección pseudinga. Bogotá: En: Forero, E & C. Romero (eds.), *Estudios en Leguminosas colombianas*. Col. J. Álvarez-Lleras, 25, 111-129.
- Ruiz, M. (2015). *Estudio de las características florística de la cuenca alta del río Morona, Datem del Marañón–Loreto, Perú*
- SALES, G. P. D. S. (2016). No caminho dos carvoeiros: estrutura da floresta em um paleoterritório de exploração de carvão no Maciço da Pedra Branca, RJ
- Sánchez-Choy, J., Tournon, J., & Minero Ortega, F. (2014). *Ethnobotany of the Shipibo-Konibo. A Reader in Ethnobotany and Phytotherapy*.
- Sosnowska, Joanna, Ramírez, Damaso, & Millán, Betty. (2010). Palmeras usadas por los indígenas Asháninkas en la Amazonía Peruana. *Revista Peruana de Biología*, 17(3), 347-352. Recuperado en 10 de noviembre de 2025, de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-99332010000300009&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332010000300009&lng=es&tlng=es).
- Stohlgren, TJ, Falkner, MB y Schell, LD (1995). Un método de muestreo de vegetación anidado modificado por Whittaker. *Vegetation*, 117 (2), 113-121.
- Sylvester, Olivia, GERARDO AVALOS, and Nuria Chávez Fernández. "Notes on the Ethnobotany of Costa Rica's Palms." *Palms* 56.4 (2012).
- Ter Steege, H., Pitman, N. C. A., Sabatier, D., Baraloto, C., Salomão, R. P., Guevara, J. E., ... Phillips, O. L. (2013). Hyperdominance in the Amazonian tree flora. *Science*, 342(6156), 1243092. <https://doi.org/10.1126/science.1243092>
- UICN (2025). *La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Versión 2025-1.*: <https://www.iucnredlist.org/es>
- Vásquez Martínez, R; Rojas Gonzáles, RP. 2022. *Catálogo de las especies forestales*

## 2 FORESTAL

### 2.1 COORDENADAS

TABLA 4: COORDENADAS DE PARCELAS PARA LA EVALUACIÓN FORESTAL

| N° | ESTACIÓN | UNIDAD DE VEGETACIÓN  | CÓDIGO UV | CÓDIGO VÉRTICES (UNIDAD DE MUESTREO) | VÉRTICE | COORDENADAS (WGS 84) - ZONA 18S |           |
|----|----------|-----------------------|-----------|--------------------------------------|---------|---------------------------------|-----------|
|    |          |                       |           |                                      |         | ESTE                            | NORTE     |
| 1  | B1-ZC    | Bosque de colina baja | Bcb       | Fo1-P1                               | 1       | 326 974                         | 9 691 681 |
| 2  |          |                       |           |                                      | 2       | 326 989                         | 9 691 667 |
| 3  |          |                       |           |                                      | 3       | 326 954                         | 9 691 633 |
| 4  |          |                       |           |                                      | 4       | 326 940                         | 9 691 648 |
| 5  |          |                       |           | Fo1-P2                               | 1       | 326 954                         | 9 691 633 |
| 6  |          |                       |           |                                      | 2       | 326 940                         | 9 691 648 |
| 7  |          |                       |           |                                      | 3       | 326 905                         | 9 691 612 |
| 8  |          |                       |           |                                      | 4       | 326 919                         | 9 691 598 |
| 9  |          |                       |           | Fo1-P3                               | 1       | 326 905                         | 9 691 612 |
| 10 |          |                       |           |                                      | 2       | 326 919                         | 9 691 598 |
| 11 |          |                       |           |                                      | 3       | 326 883                         | 9 691 563 |
| 12 |          |                       |           |                                      | 4       | 326 870                         | 9 691 577 |
| 13 |          |                       |           | Fo1-P4                               | 1       | 326 883                         | 9 691 563 |
| 14 |          |                       |           |                                      | 2       | 326 870                         | 9 691 577 |
| 15 |          |                       |           |                                      | 3       | 326 835                         | 9 691 542 |
| 16 |          |                       |           |                                      | 4       | 326 848                         | 9 691 527 |
| 17 |          |                       |           | Fo1-P5                               | 1       | 326 835                         | 9 691 542 |
| 18 |          |                       |           |                                      | 2       | 326 848                         | 9 691 527 |

| N° | ESTACIÓN | UNIDAD DE VEGETACIÓN  | CÓDIGO UV | CÓDIGO VÉRTICES (UNIDAD DE MUESTREO) | VÉRTICE | COORDENADAS (WGS 84) - ZONA 18S |           |
|----|----------|-----------------------|-----------|--------------------------------------|---------|---------------------------------|-----------|
|    |          |                       |           |                                      |         | ESTE                            | NORTE     |
| 19 |          |                       |           |                                      | 3       | 326 813                         | 9 691 493 |
| 20 |          |                       |           |                                      | 4       | 326 799                         | 9 691 507 |
| 21 | B1-ZI    | Bosque de colina baja | Bcb       | Fo2-P1                               | 1       | 327 272                         | 9 692 045 |
| 22 |          |                       |           |                                      | 2       | 327 287                         | 9 692 032 |
| 23 |          |                       |           |                                      | 3       | 327 248                         | 9 692 001 |
| 24 |          |                       |           |                                      | 4       | 327 234                         | 9 692 014 |
| 25 |          |                       |           | Fo2-P2                               | 1       | 327 248                         | 9 692 001 |
| 26 |          |                       |           |                                      | 2       | 327 234                         | 9 692 014 |
| 27 |          |                       |           |                                      | 3       | 327 195                         | 9 691 984 |
| 28 |          |                       |           |                                      | 4       | 327 210                         | 9 691 969 |
| 29 |          |                       |           | Fo2-P3                               | 1       | 327 195                         | 9 691 984 |
| 30 |          |                       |           |                                      | 2       | 327 210                         | 9 691 969 |
| 31 |          |                       |           |                                      | 3       | 327 171                         | 9 691 937 |
| 32 |          |                       |           |                                      | 4       | 327 157                         | 9 691 952 |
| 33 |          |                       |           | Fo2-P4                               | 1       | 327 244                         | 9 692 056 |
| 34 |          |                       |           |                                      | 2       | 327 259                         | 9 692 044 |
| 35 |          |                       |           |                                      | 3       | 327 222                         | 9 692 012 |
| 36 |          |                       |           |                                      | 4       | 327 206                         | 9 692 024 |
| 37 |          |                       |           | Fo2-P5                               | 1       | 327 222                         | 9 692 012 |
| 38 |          |                       |           |                                      | 2       | 327 206                         | 9 692 024 |
| 39 |          |                       |           |                                      | 3       | 327 170                         | 9 691 994 |
| 40 |          |                       |           |                                      | 4       | 327 184                         | 9 691 980 |

| N° | ESTACIÓN | UNIDAD DE VEGETACIÓN   | CÓDIGO UV | CÓDIGO VÉRTICES (UNIDAD DE MUESTREO) | VÉRTICE | COORDENADAS (WGS 84) - ZONA 18S |           |
|----|----------|------------------------|-----------|--------------------------------------|---------|---------------------------------|-----------|
|    |          |                        |           |                                      |         | ESTE                            | NORTE     |
| 41 | B2-ZC    | Bosque de terraza baja | Btb       | Fo3-P1                               | 1       | 327 943                         | 9 692 453 |
| 42 |          |                        |           |                                      | 2       | 327 944                         | 9 692 473 |
| 43 |          |                        |           |                                      | 3       | 327 895                         | 9 692 468 |
| 44 |          |                        |           |                                      | 4       | 327 894                         | 9 692 447 |
| 45 |          |                        |           | Fo3-P2                               | 1       | 327 895                         | 9 692 468 |
| 46 |          |                        |           |                                      | 2       | 327 894                         | 9 692 447 |
| 47 |          |                        |           |                                      | 3       | 327 844                         | 9 692 441 |
| 48 |          |                        |           |                                      | 4       | 327 846                         | 9 692 463 |
| 49 |          |                        |           | Fo3-P3                               | 1       | 327 844                         | 9 692 441 |
| 50 |          |                        |           |                                      | 2       | 327 846                         | 9 692 463 |
| 51 |          |                        |           |                                      | 3       | 327 797                         | 9 692 457 |
| 52 |          |                        |           |                                      | 4       | 327 795                         | 9 692 435 |
| 53 |          |                        |           | Fo3-P4                               | 1       | 327 797                         | 9 692 457 |
| 54 |          |                        |           |                                      | 2       | 327 795                         | 9 692 435 |
| 55 |          |                        |           |                                      | 3       | 327 746                         | 9 692 429 |
| 56 |          |                        |           |                                      | 4       | 327 747                         | 9 692 452 |
| 57 |          |                        |           | Fo3-P5                               | 1       | 327 746                         | 9 692 429 |
| 58 |          |                        |           |                                      | 2       | 327 747                         | 9 692 452 |
| 59 |          |                        |           |                                      | 3       | 327 698                         | 9 692 447 |
| 60 |          |                        |           |                                      | 4       | 327 697                         | 9 692 423 |
| 61 | B2-ZI    | Bosque de terraza baja | Btb       | Fo4-P1                               | 1       | 327 495                         | 9 692 320 |
| 62 |          |                        |           |                                      | 2       | 327 480                         | 9 692 333 |

| N° | ESTACIÓN | UNIDAD DE VEGETACIÓN | CÓDIGO UV | CÓDIGO VÉRTICES (UNIDAD DE MUESTREO) | VÉRTICE | COORDENADAS (WGS 84) - ZONA 18S |           |
|----|----------|----------------------|-----------|--------------------------------------|---------|---------------------------------|-----------|
|    |          |                      |           |                                      |         | ESTE                            | NORTE     |
| 63 |          |                      |           |                                      | 3       | 327 512                         | 9 692 371 |
| 64 |          |                      |           |                                      | 4       | 327 527                         | 9 692 358 |
| 65 |          |                      |           |                                      | 1       | 327 512                         | 9 692 371 |
| 66 |          |                      |           |                                      | 2       | 327 527                         | 9 692 358 |
| 67 |          |                      |           | Fo4-P2                               | 3       | 327 559                         | 9 692 396 |
| 68 |          |                      |           |                                      | 4       | 327 544                         | 9 692 409 |
| 69 |          |                      |           |                                      | 1       | 327 559                         | 9 692 396 |
| 70 |          |                      |           |                                      | 2       | 327 544                         | 9 692 409 |
| 71 |          |                      |           | Fo4-P3                               | 3       | 327 576                         | 9 692 447 |
| 72 |          |                      |           |                                      | 4       | 327 591                         | 9 692 434 |
| 73 |          |                      |           |                                      | 1       | 327 576                         | 9 692 447 |
| 74 |          |                      |           |                                      | 2       | 327 591                         | 9 692 434 |
| 75 |          |                      |           | Fo4-P4                               | 3       | 327 623                         | 9 692 472 |
| 76 |          |                      |           |                                      | 4       | 327 608                         | 9 692 485 |
| 77 |          |                      |           |                                      | 1       | 327 623                         | 9 692 472 |
| 78 |          |                      |           |                                      | 2       | 327 608                         | 9 692 485 |
| 79 |          |                      |           | Fo4-P5                               | 3       | 327 640                         | 9 692 523 |
| 80 |          |                      |           |                                      | 4       | 327 655                         | 9 692 509 |

Elaborado por GEMA, 2025.

## 2.2 LISTA TAXONÓMICA, CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN, ENDEMISMO Y USOS LOCALES

TABLA 5: LISTA TAXONÓMICA, CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN, ENDEMISMO Y USOS LOCALES DEL RECURSO FORESTAL

| N° | ORDEN       | FAMILIA       | ESPECIE                         | NOMBRE COMUN                 | UNIDAD DE VEGETACIÓN  |                        | CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN |             |            | ENDEMISMO | USO LOCAL    |              |      |           |           |            |            |          |
|----|-------------|---------------|---------------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|-------------|------------|-----------|--------------|--------------|------|-----------|-----------|------------|------------|----------|
|    |             |               |                                 |                              | BOSQUE DE COLINA BAJA | BOSQUE DE TERRAZA BAJA | D.S. N° 043-2006-AG       | IUCN 2025-2 | CITES 2025 |           | ALIMENTACIÓN | CONSTRUCCIÓN | LEÑA | MEDICINAL | ARTESANÍA | INDUSTRIAL | ORNAMENTAL | CULTURAL |
| 1  | Arecales    | Arecaceae     | <i>Astrocaryum chambira</i>     | Huicungo                     |                       |                        | -                         | LC          | -          | -         | X            |              |      | X         |           |            |            |          |
| 2  |             |               | <i>Astrocaryum murumuru</i>     | Chambira                     | x                     |                        | -                         | LC          | -          | -         | X            |              |      | X         |           |            |            |          |
| 3  |             |               | <i>Attalea speciosa</i>         | Shapaja                      | x                     |                        | -                         | LC          | -          | -         | X            |              |      | X         |           | X          |            |          |
| 4  |             |               | <i>Euterpe precatoria</i>       | Huasaí                       |                       | x                      | -                         | LC          | -          | -         | X            |              |      | X         | X         |            |            |          |
| 5  |             |               | <i>Iriartea deltoidea</i>       | Huacrapona                   | x                     | x                      | -                         | LC          | -          | -         | X            | X            |      | X         | X         |            |            |          |
| 6  |             |               | <i>Mauritiella aculeata</i>     | Aguajillo                    |                       | x                      | -                         | LC          | -          | -         | X            | X            |      |           |           |            |            |          |
| 7  |             |               | <i>Oenocarpus bataua</i>        | Ungurahui                    | x                     |                        | -                         | LC          | -          | -         |              |              |      |           |           |            |            |          |
| 8  |             |               | <i>Phytelephas macrocarpa</i>   | Yarina                       |                       | x                      | -                         | LC          | -          | -         |              |              |      |           |           |            |            |          |
| 9  | Ericales    | Lecythidaceae | <i>Eschweilera bracteosa</i>    | Machimango                   | x                     |                        | -                         | LC          | -          | -         |              |              |      |           |           |            |            |          |
| 10 |             |               | <i>Eschweilera gigantea</i>     | Caballo caspi                | x                     |                        | -                         | LC          | -          | -         |              |              |      |           |           |            |            |          |
| 11 |             |               | <i>Eschweilera sp.</i>          | Papelillo                    | x                     | x                      | -                         | -           | -          | -         |              |              |      |           |           |            |            |          |
| 12 |             |               | <i>Grias peruviana</i>          | Sachamango                   | x                     | x                      | -                         | LC          | -          | -         |              |              |      | X         |           |            |            |          |
| 13 |             | Sapotaceae    | <i>Pouteria torta</i>           | Caimitillo                   | x                     | x                      | -                         | LC          | -          | -         |              | X            |      |           |           |            |            |          |
| 14 | Fabales     | Fabaceae      | <i>Cedrelinga cateniformis</i>  | Azúcar huayo                 | x                     |                        | -                         | LC          | -          | -         |              | X            |      |           |           |            |            |          |
| 15 |             |               | <i>Copaifera officinalis</i>    | Tornillo                     | x                     |                        | -                         | LC          | -          | -         |              |              |      | X         |           |            |            |          |
| 16 |             |               | <i>Diploptropis purpurea</i>    | Copaiba                      | x                     |                        | -                         | LC          | -          | -         |              | X            |      |           |           |            |            |          |
| 17 |             |               | <i>Erythrina fusca</i>          | Palo pijuayo                 | x                     |                        | -                         | LC          | -          | -         |              | X            |      |           |           |            |            |          |
| 18 |             |               | <i>Hymenaea courbaril</i>       | Amasisa                      |                       | x                      | -                         | LC          | -          | -         |              | X            | X    | X         | X         | X          | X          |          |
| 19 |             |               | <i>Inga punctata</i>            | Shimbillo                    | x                     | x                      | -                         | LC          | -          | -         | X            |              |      |           |           |            |            |          |
| 20 |             |               | <i>Myroxylon balsamum</i>       | Estoraque                    | x                     |                        | -                         | LC          | -          | -         |              |              |      |           |           |            |            |          |
| 21 |             |               | <i>Ormosia sp.</i>              | Huayruro rojo                | x                     |                        | -                         | -           | -          | -         |              |              |      |           | X         |            |            |          |
| 22 |             |               | <i>Parkia nitida</i>            | Pashaco                      | x                     | x                      | -                         | LC          | -          | -         | X            |              |      |           |           |            |            |          |
| 23 |             |               | <i>Tachigali paniculata</i>     | Tangarana                    |                       | x                      | -                         | LC          | -          | -         |              |              |      |           |           |            |            |          |
| 24 |             |               | <i>Vatairea guianensis</i>      | Marupa del bajial, mari mari |                       | x                      | -                         | LC          | -          | -         |              |              |      |           |           |            |            |          |
| 25 | Gentianales | Rubiaceae     | <i>Calycophyllum spruceanum</i> | Capirona                     | x                     |                        | -                         | LC          | -          | -         |              | X            | X    | X         |           |            |            |          |
| 26 |             | Apocynaceae   | <i>Aspidosperma rigidum</i>     | Remo caspi                   | x                     | x                      | -                         | LC          | -          | -         |              | X            |      |           |           |            |            | X        |
| 27 |             |               | <i>Himatanthus tarapotensis</i> | Bellaco caspi                | x                     | x                      | -                         | LC          | -          | -         |              |              |      |           |           |            |            |          |
| 28 |             |               | <i>Lacmellea peruviana</i>      | Chicle huayo                 |                       | x                      | -                         | LC          | -          | -         |              | X            |      |           |           | X          |            |          |
| 29 | Lamiales    | Bignoniaceae  | <i>Jacaranda copaia</i>         | Huamanzamana                 | x                     | x                      | -                         | LC          | -          | -         |              | X            |      |           |           | X          |            |          |
| 30 | Laurales    | Lauraceae     | <i>Endlicheria acuminata</i>    | Moena                        | x                     |                        | -                         | LC          | -          | -         |              |              |      |           |           |            |            |          |
| 31 |             |               | <i>Nectandra acuminata</i>      | Moena blanca                 | x                     |                        | -                         | LC          | -          | -         |              |              |      |           |           |            |            |          |
| 32 |             |               | <i>Ocotea aciphylla</i>         | Moena amarilla               | x                     |                        | -                         | LC          | -          | -         |              | X            |      | X         |           |            |            |          |

| N° | ORDEN                       | FAMILIA          | ESPECIE                        | NOMBRE COMUN             | UNIDAD DE VEGETACIÓN  |                        | CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN |             |            | ENDEMISMO | USO LOCAL    |              |      |           |           |            |            |          |  |
|----|-----------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|-------------|------------|-----------|--------------|--------------|------|-----------|-----------|------------|------------|----------|--|
|    |                             |                  |                                |                          | BOSQUE DE COLINA BAJA | BOSQUE DE TERRAZA BAJA | D.S. N° 043-2006-AG       | IUCN 2025-2 | CITES 2025 |           | ALIMENTACIÓN | CONSTRUCCIÓN | LEÑA | MEDICINAL | ARTESANÍA | INDUSTRIAL | ORNAMENTAL | CULTURAL |  |
| 33 |                             |                  | <i>Ocotea bofo</i>             | Moena negra              | x                     |                        | -                         | LC          | -          | -         |              |              |      |           |           |            |            |          |  |
| 34 |                             |                  | <i>Ocotea sp.</i>              | Moena                    |                       | x                      | -                         | -           | -          | -         |              |              |      |           |           |            |            |          |  |
| 35 | Magnoliales                 | Annonaceae       | <i>Annona sp.</i>              | Anonilla                 | x                     |                        | -                         | -           | -          | -         |              |              |      |           |           |            |            |          |  |
| 36 |                             | Myristicaceae    | <i>Otoba parvifolia</i>        | Cumala colorada          | x                     |                        | -                         | -           | -          | -         |              | X            |      |           |           | X          |            |          |  |
| 37 |                             |                  | <i>Virola pavonis</i>          | Cumala                   | x                     | x                      | -                         | LC          | -          | -         | -            |              | X    |           | X         |            |            |          |  |
| 38 | Malpighiales                | Caryocaraceae    | <i>Caryocar microcarpum</i>    | Almendra                 | x                     | x                      | -                         | LC          | -          | -         | X            | X            |      | X         |           |            |            |          |  |
| 39 |                             | Chrysobalanaceae | <i>Licania lata</i>            | Apacharama               | x                     |                        | -                         | LC          | -          | -         |              |              |      |           |           |            |            |          |  |
| 40 |                             | Clusiaceae       | <i>Clusia sp.</i>              | Candela caspi            | x                     |                        | -                         | -           | -          | -         |              |              |      |           |           |            |            |          |  |
| 41 |                             |                  | <i>Garcinia madruno</i>        | Charichuelo              | x                     |                        | -                         | LC          | -          | -         | X            |              |      |           |           |            |            |          |  |
| 42 |                             | Euphorbiaceae    | <i>Caryodendron orinocense</i> | Metohuayo                |                       | x                      | -                         | LC          | -          | -         | X            | X            |      | X         |           |            |            |          |  |
| 43 |                             |                  | <i>Croton lechleri</i>         | Sangre de grado          | x                     |                        | -                         | -           | -          | -         |              |              |      | X         |           |            |            |          |  |
| 44 |                             |                  | <i>Alchornea triplinervia</i>  | Zancudo caspi            | x                     | x                      | -                         | LC          | -          | -         |              |              |      |           |           |            |            |          |  |
| 45 |                             | Malvales         | Malvaceae                      | <i>Ceiba samauma</i>     | Huimba                | x                      | x                         | -           | LC         | -         | -            |              |      |           |           |            |            |          |  |
| 46 | <i>Matisia obliquifolia</i> |                  |                                | Sapotillo                | x                     |                        | -                         | LC          | -          | -         |              |              |      |           |           |            |            |          |  |
| 47 | <i>Ochroma pyramidale</i>   |                  |                                | Topa                     | x                     | x                      | -                         | LC          | -          | -         |              | X            |      |           |           | X          |            |          |  |
| 48 | <i>Pachira insignis</i>     |                  |                                | Sacha pandisho           | x                     |                        | -                         | LC          | -          | -         | X            |              |      | X         |           | X          | X          |          |  |
| 49 | <i>Quararibea amazonica</i> |                  |                                | Sachasapote              | x                     | x                      | -                         | LC          | -          | -         |              |              |      |           |           |            |            |          |  |
| 50 | <i>Scleronema praecox</i>   |                  |                                | Huarmi caspi             | x                     | x                      | -                         | LC          | -          | -         |              |              |      |           |           |            |            |          |  |
| 51 | <i>Theobroma bicolor</i>    |                  |                                | Macambo                  |                       | x                      | -                         | LC          | -          | -         | -            | X            |      |           |           |            |            |          |  |
| 52 | <i>Theobroma subincanum</i> |                  |                                | Cacao                    | x                     |                        | -                         | LC          | -          | -         | -            | X            |      |           |           |            |            |          |  |
| 53 | Myrtales                    | Combretaceae     | <i>Terminalia oblonga</i>      | Yacushapana              | x                     | x                      | -                         | LC          | -          | -         |              | X            |      |           |           |            |            |          |  |
| 54 | Rosales                     | Cannabaceae      | <i>Trema micrantha</i>         | Atadijo                  | x                     | x                      | -                         | LC          | -          | -         |              | X            |      | X         | X         | X          |            |          |  |
| 55 |                             | Moraceae         | <i>Brosimum guianense</i>      | Huayra caspi, Palo brujo |                       | x                      | -                         | LC          | -          | -         |              |              |      |           |           |            |            |          |  |
| 56 |                             |                  | <i>Ficus insipida</i>          | Ojé                      | x                     | x                      | -                         | LC          | -          | -         |              |              |      | X         |           | X          | X          |          |  |
| 57 |                             |                  | <i>Ficus sp.</i>               | Renaco                   | x                     |                        | -                         | -           | -          | -         |              |              |      |           |           |            |            |          |  |
| 58 |                             | Urticaceae       | <i>Cecropia membranacea</i>    | Cetico                   |                       | x                      | -                         | LC          | -          | -         | X            |              |      |           |           |            |            |          |  |
| 59 |                             |                  | <i>Pourouma guianensis</i>     | Uvilla                   | x                     | x                      | -                         | LC          | -          | -         |              |              |      |           |           |            |            |          |  |
| 60 | Santalales                  | Olacaceae        | <i>Minquartia guianensis</i>   | Huacapú                  | x                     |                        | -                         | LC          | -          | -         |              |              |      |           |           |            |            |          |  |
| 61 | Sapindales                  | Anacardiaceae    | <i>Spondias mombin</i>         | Ubos                     |                       | x                      | -                         | LC          | -          | -         |              |              |      |           |           |            |            |          |  |
| 62 |                             | Burseraceae      | <i>Protium divaricatum</i>     | Copal                    | x                     | x                      | -                         | LC          | -          | -         |              |              |      |           |           |            |            |          |  |
| 63 |                             | Meliaceae        | <i>Guarea guidonia</i>         | Requia                   | x                     | x                      | -                         | LC          | -          | -         |              | X            |      | X         |           |            |            |          |  |

Clasificación Oficial de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre (MINAGRI, 2006): Vulnerable (VU), Casi amenazado (NT), En peligro crítico (CR).

Lista Roja Especies Amenazadas (IUCN, 2025-2): Preocupación menor (LC).

Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre (CITES, 2025):

Elaborado por GEMA, 2025.

## 2.3 TABLA DE RESULTADOS

TABLA 6: NÚMERO DE ESPECIES E INDIVIDUOS DE FUSTALES DEL RECURSO FORESTAL REGISTRADAS POR ESTACIÓN

| N° | ORDEN       | FAMILIA       | ESPECIE                         | NOMBRE COMÚN                | BOSQUE DE COLINA BAJA |       | BOSQUE DE TERRAZA BAJA |       | TOTAL |
|----|-------------|---------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|-------|------------------------|-------|-------|
|    |             |               |                                 |                             | B1-ZC                 | B1-ZI | B2-ZC                  | B2-ZI |       |
| 1  | Arecales    | Arecaceae     | <i>Astrocaryum murumuru</i>     | Huicungo                    | 0                     | 0     | 57                     | 1     | 58    |
| 2  |             |               | <i>Astrocaryum chambira</i>     | Chambira                    | 1                     | 0     | 0                      | 0     | 1     |
| 3  |             |               | <i>Attalea speciosa</i>         | Shapaja                     | 1                     | 0     | 0                      | 0     | 1     |
| 4  |             |               | <i>Euterpe precatoria</i>       | Huasaí                      | 0                     | 0     | 0                      | 1     | 1     |
| 5  |             |               | <i>Iriarte deltoidea</i>        | Huacrapona                  | 9                     | 0     | 24                     | 1     | 34    |
| 6  |             |               | <i>Mauritiella aculeata</i>     | Aguajillo                   | 0                     | 0     | 8                      | 2     | 10    |
| 7  |             |               | <i>Oenocarpus bataua</i>        | Ungurahui                   | 4                     | 0     | 0                      | 0     | 4     |
| 8  |             |               | <i>Phytelephas macrocarpa</i>   | Yarina                      | 0                     | 0     | 17                     | 0     | 17    |
| 9  | Ericales    | Lecythidaceae | <i>Eschweilera bracteosa</i>    | Machimango                  | 3                     | 0     | 0                      | 0     | 3     |
| 10 |             |               | <i>Eschweilera gigantea</i>     | Caballo caspi               | 1                     | 0     | 0                      | 0     | 1     |
| 11 |             |               | <i>Eschweilera sp.</i>          | Papelillo                   | 41                    | 1     | 6                      | 0     | 48    |
| 12 |             |               | <i>Grias peruviana</i>          | Sachamango                  | 2                     | 0     | 36                     | 0     | 38    |
| 13 |             | Sapotaceae    | <i>Pouteria torta</i>           | Caimitillo                  | 59                    | 0     | 33                     | 0     | 92    |
| 14 | Fabales     | Fabaceae      | <i>Hymenaea courbaril</i>       | Azúcar huayo                | 2                     | 0     | 0                      | 0     | 2     |
| 15 |             |               | <i>Cedrelinga cateniformis</i>  | Tornillo                    | 1                     | 0     | 0                      | 0     | 1     |
| 16 |             |               | <i>Copaifera officinalis</i>    | Copaiba                     | 4                     | 1     | 0                      | 0     | 5     |
| 17 |             |               | <i>Diploptropis purpurea</i>    | Palo pijuayo                | 3                     | 0     | 0                      | 0     | 3     |
| 18 |             |               | <i>Erythrina fusca</i>          | Amasisa                     | 0                     | 0     | 1                      | 0     | 1     |
| 19 |             |               | <i>Inga punctata</i>            | Shimbillo                   | 22                    | 6     | 22                     | 2     | 52    |
| 20 |             |               | <i>Myroxylon balsamum</i>       | Estoraque                   | 1                     | 0     | 0                      | 0     | 1     |
| 21 |             |               | <i>Ormosia sp.</i>              | Huayrujo rojo               | 3                     | 0     | 0                      | 0     | 3     |
| 22 |             |               | <i>Parkia nitida</i>            | Pashaco                     | 2                     | 0     | 0                      | 2     | 4     |
| 23 |             |               | <i>Tachigali paniculata</i>     | Tangarana                   | 0                     | 0     | 0                      | 4     | 4     |
| 24 |             |               | <i>Vatairea guianensis</i>      | Marupa del bajal, mari mari | 0                     | 0     | 4                      | 0     | 4     |
| 25 | Gentianales | Rubiaceae     | <i>Calycophyllum spruceanum</i> | Capirona                    | 1                     | 0     | 0                      | 0     | 1     |
| 26 |             | Apocynaceae   | <i>Aspidosperma rigidum</i>     | Remo caspi                  | 4                     | 0     | 4                      | 0     | 8     |
| 27 |             |               | <i>Himatanthus tarapotensis</i> | Bellaco caspi               | 0                     | 2     | 1                      | 0     | 3     |
| 28 |             |               | <i>Lacmellea peruviana</i>      | Chicle huayo                | 3                     | 1     | 4                      | 0     | 8     |
| 29 | Lamiales    | Bignoniaceae  | <i>Jacaranda copaia</i>         | Huamanzamana                | 1                     | 1     | 4                      | 0     | 6     |
| 30 | Laurales    | Lauraceae     | <i>Endlicheria acuminata</i>    | Moena                       | 27                    | 1     | 0                      | 0     | 28    |
| 31 |             |               | <i>Nectandra acuminata</i>      | Moena blanca                | 3                     | 0     | 0                      | 0     | 3     |
| 32 |             |               | <i>Ocotea aciphylla</i>         | Moena amarilla              | 25                    | 0     | 0                      | 0     | 25    |
| 33 |             |               | <i>Ocotea bofo</i>              | Moena negra                 | 6                     | 0     | 0                      | 0     | 6     |
| 34 |             |               | <i>Ocotea sp.</i>               | Moena                       | 0                     | 0     | 48                     | 0     | 48    |

| N°            | ORDEN        | FAMILIA          | ESPECIE                 | NOMBRE COMÚN             | BOSQUE DE COLINA BAJA |       | BOSQUE DE TERRAZA BAJA |       | TOTAL |
|---------------|--------------|------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|-------|------------------------|-------|-------|
|               |              |                  |                         |                          | B1-ZC                 | B1-ZI | B2-ZC                  | B2-ZI |       |
| 35            | Magnoliales  | Annonaceae       | Annona sp.              | Anonilla                 | 0                     | 1     | 0                      | 0     | 1     |
| 36            |              | Myristicaceae    | Otoba parvifolia        | Cumala colorada          | 2                     | 0     | 0                      | 0     | 2     |
| 37            |              |                  | Virola pavonis          | Cumala                   | 29                    | 18    | 62                     | 5     | 114   |
| 38            | Malpighiales | Caryocaraceae    | Caryocar microcarpum    | Almendra                 | 3                     | 3     | 0                      | 3     | 9     |
| 39            |              | Chrysobalanaceae | Licania lata            | Apacharama               | 1                     | 0     | 0                      | 0     | 1     |
| 40            |              | Clusiaceae       | Clusia sp.              | Candela caspi            | 1                     | 0     | 0                      | 0     | 1     |
| 41            |              |                  | Garcinia madruno        | Charichuelo              | 5                     | 0     | 0                      | 0     | 5     |
| 42            |              | Euphorbiaceae    | Caryodendron orinocense | Metohuayo                | 0                     | 0     | 1                      | 0     | 1     |
| 43            |              |                  | Croton lechleri         | Sangre de grado          | 0                     | 7     | 0                      | 0     | 7     |
| 44            |              | Euphorbiaceae    | Alchornea triplinervia  | Zancudo caspi            | 10                    | 0     | 6                      | 1     | 17    |
| 45            | Malvales     | Malvaceae        | Ceiba samauma           | Huimba                   | 3                     | 1     | 1                      | 1     | 6     |
| 46            |              |                  | Matisia obliquifolia    | Sapotillo                | 7                     | 0     | 0                      | 0     | 7     |
| 47            |              |                  | Ochroma pyramidale      | Topa                     | 0                     | 24    | 1                      | 21    | 46    |
| 48            |              |                  | Pachira insignis        | Sacha pandisho           | 2                     | 0     | 0                      | 0     | 2     |
| 49            |              |                  | Quararibea amazonica    | Sachasapote              | 1                     | 0     | 2                      | 0     | 3     |
| 50            |              |                  | Scleronema praecox      | Huarmi caspi             | 4                     | 0     | 4                      | 0     | 8     |
| 51            |              |                  | Theobroma bicolor       | Macambo                  | 0                     | 0     | 1                      | 3     | 4     |
| 52            |              |                  | Theobroma subincanum    | Cacao                    | 1                     | 0     | 0                      | 0     | 1     |
| 53            | Myrtales     | Combretaceae     | Terminalia oblonga      | Yacushapana              | 2                     | 0     | 1                      | 0     | 3     |
| 54            | Rosales      | Cannabaceae      | Trema micrantha         | Atadijo                  | 0                     | 5     | 0                      | 7     | 12    |
| 55            |              | Moraceae         | Brosimum guianense      | Huayra caspi, Palo brujo | 0                     | 0     | 2                      | 0     | 2     |
| 56            |              |                  | Ficus insipida          | Ojé                      | 0                     | 4     | 14                     | 7     | 25    |
| 57            |              |                  | Ficus sp.               | Renaco                   | 1                     | 0     | 0                      | 0     | 1     |
| 58            |              | Urticaceae       | Cecropia membranacea    | Cetico                   | 2                     | 20    | 11                     | 7     | 40    |
| 59            |              |                  | Pourouma guianensis     | Uvilla                   | 6                     | 0     | 1                      | 0     | 7     |
| 60            | Santalales   | Olacaceae        | Minquartia guianensis   | Huacapú                  | 1                     | 0     | 0                      | 0     | 1     |
| 61            | Sapindales   | Anacardiaceae    | Spondias mombin         | Ubos                     | 0                     | 0     | 1                      | 0     | 1     |
| 62            |              | Burseraceae      | Protium divaricatum     | Copal                    | 23                    | 0     | 10                     | 0     | 33    |
| 63            |              | Meliaceae        | Guarea guidonia         | Requia                   | 2                     | 0     | 5                      | 0     | 7     |
| TOTAL GENERAL |              |                  |                         |                          | 335                   | 96    | 392                    | 68    | 891   |

Elaborado por GEMA, 2025.

## 2.4 METODOLOGÍA

### ❖ Evaluación forestal

#### ○ Metodología de campo

La evaluación forestal tuvo como objetivo medir la composición florística, estructura y potencial forestal de las unidades de vegetación ubicadas en el área de estudio. Para ello se aplicó el **“Método de muestreo Parcelas forestales”**.

Cada parcela de muestreo tiene una superficie de 0,5 ha, con dimensiones de 20 m de ancho por 250 m de largo. Esta se subdivide en cinco subparcelas de 20 m × 50 m (0,1 ha cada una). En las subparcelas 2 y 4 se registraron los fustales ( $DAP \geq 10$  y  $< 30$  cm), latizales ( $DAP$  entre 2,5 y 10 cm) y brinzales ( $< 2,5$  cm). En las cinco subparcelas se evaluaron las especies forestales con  $DAP$  mayores a 10 cm (Malleux, 1982; Carrera, 1996).

El número total de parcelas dependió del área de influencia del estudio. La colecta de muestras y su determinación taxonómica estuvieron a cargo de especialistas botánicos y/o forestales.

La información de campo se consignó en formatos preestablecidos, considerando las siguientes variables dasométricas: especie,  $DAP$  (diámetro a la altura del pecho), altura total, altura comercial o longitud aprovechable del fuste según corresponda, número de ramas aprovechables, diámetro de ramas aprovechables y longitud de ramas aprovechables, conforme a las directrices del MINAM (2012).

Adicionalmente, se compilaron datos sobre abundancia de especies y árboles, necesarios para calcular la frecuencia, IVI (índice de valor de importancia), densidad por hectárea; valor de los árboles y calidad de la madera, expresados en volúmenes ( $m^3/ha$ ) y usos respectivamente; condición de los árboles, detallando la calidad del fuste, su estado y cualquier afectación fitosanitaria y finalmente estructura del bosque, abordando la distribución diamétrica y la estructura vertical.

#### ○ Evaluación y análisis de gabinete

La información recopilada en campo fue digitalizada en una base de datos y procesada mediante el programa Microsoft Excel, a fin de determinar y analizar parámetros de composición florística, indicadores estructurales y potencial forestal del bosque, siguiendo la metodología planteada por la Guía de Inventario de la Flora y Vegetación (MINAM, 2015), Grijalva & Blandón (2005) y Nalvarte & Lombardi (1995).

- **Composición florística**

Se registró el número de familias y especies presentes en el área de estudio, los cuales son los indicadores más importantes de la estructura del bosque (Grijalva & Blandón, 2005). Además, se determinaron las especies forestales más importantes para esta unidad de vegetación, a través del índice de Valor de Importancia (IVI).

- **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

Se determinó para comparar el peso ecológico de cada especie, es decir las interacciones de coexistencia y competencia dentro de este tipo de bosque. Lozada (2010) señala que el índice de valor de importancia (IVI) es un indicador de la importancia fitosociológica de una especie, dentro de una comunidad. El IVI se calculó sumando los valores relativos de 3 parámetros principales como son: Dominancia (cobertura o área basal), Abundancia (número de individuos registrados) y Frecuencia (MINAM, 2011). La suma total de valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100 y la suma total de los valores del IVI debe ser 300 (Lamprecht, 1990). La fórmula del IVI es:

$$\text{IVI} = \text{DOM \%} + \text{ABU \%} + \text{FRE \%}$$

Dónde:

IVI: Índice de valor de Importancia.

DOM (%) : Dominancia relativa.

ABU (%) : Abundancia relativa.

FRE (%) : Frecuencia relativa.

Los componentes del IVI se obtuvieron de la siguiente manera:

Frecuencia relativa: Se obtuvo con el número de parcelas en las que apareció una determinada especie, en relación al total de parcelas en que aparecieron todas las especies, para un mismo tipo de bosque (Unidad de vegetación).

Abundancia relativa: Expresa el número de individuos por especie existente dentro de la muestra; se obtuvo en base a la suma todos de los individuos de cada especie, con respecto al total de individuos de todas las especies, del mismo tipo de bosque (Unidad de vegetación).

Dominancia relativa: Se determinó para analizar el grado de cobertura de las especies, como expresión del espacio ocupado por ellas; se obtuvo a partir de la suma del área basal de cada una de las especies, con respecto al área basal total de todas las especies, del mismo tipo de bosque (Unidad de vegetación).

El área basal se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$AB = (\pi \times D^2) / 4$$

Donde:

AB : Área basal del árbol (m<sup>2</sup>)  
 $\pi$  : Constante 3,1416  
D : Diámetro (DAP) de cada árbol en (m).

#### ○ **Regeneración natural**

En el análisis de la regeneración natural se estimó la abundancia de las principales especies forestales a nivel de brinzales (DAP <2,5 cm) y latizales (DAP <2,5-5,0 cm]], así como la altura promedio de las mismas, en cada unidad de vegetación.

#### ○ **Parámetros estructurales**

Además, se evaluó la situación actual de la estructura del bosque, tanto horizontal como vertical, información importante para el análisis estático del bosque, tal como lo mencionan Vallejo *et al.*, (2005). Esta caracterización se realizó en cada unidad de vegetación.

Distribución por clase diametral: En el análisis de la estructura horizontal del bosque, se definió la estructura diamétrica en intervalos de cada 0,05 m. Para estos fines solo se consideró a las especies arbóreas con DAP  $\geq$  0,05 m.

Distribución por clase de altura: Para determinar la distribución vertical del bosque, se procesó los registros de las alturas totales por intervalos de 2 m, definiéndose 03 clases de alturas o estratos (Estratos: Alto, Medio y Bajo). Para estos fines solo se consideró las especies arbóreas con DAP  $\geq$  0,05 m.

#### ○ **Volumen comercial**

Este parámetro se determinó mediante las variables diámetro (área basal) y altura de fuste de los individuos, así como diámetro de rama y longitud de rama aprovechable, multiplicada por un factor de forma promedio de 0,65. De este modo se determinó y analizó el volumen comercial de los individuos arbóreos a partir de 5 cm de DAP, aplicando la siguiente fórmula dasométrica:

$$V = AB \times HF \times ff$$

Donde:

V : Volumen comercial del árbol (m<sup>3</sup>)  
HF : Altura de fuste (m), distancia desde la base del árbol hasta el punto de copa (Estimación visual).  
AB : Área basal (m<sup>2</sup>).  
ff : Factor de forma (0,65)

- **Estatus de conservación nacional e internacional**

Asimismo, se realizó un análisis de Estatus de Conservación Nacional e Internacional de las especies forestales que se registraron en el área de estudio, de acuerdo al D.S. N° 043-2006-AG referida a la Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre donde están incluidas las especies registradas en las principales categorías de amenaza siguiente: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU) y Casi Amenazado (NT); así como del Apéndices de la Convención Internacional de Especies de Flora y Fauna Silvestre (CITES,) y la Lista Roja de especies amenazadas (IUCN). Del mismo modo, se revisó si alguna especie se encuentra en algún estado endémico.

- **Endemismo**

En este parámetro se determinó el número de especies forestales nativas que habitan exclusivamente en el área de estudio o en la región. Dicho parámetro permitió valorar los recursos florísticos con bastante rigor, dado que entrega información de las especies propias del área. Para efectos de la determinación de endemismo se empleó El Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú (León *et al.*, 2006).

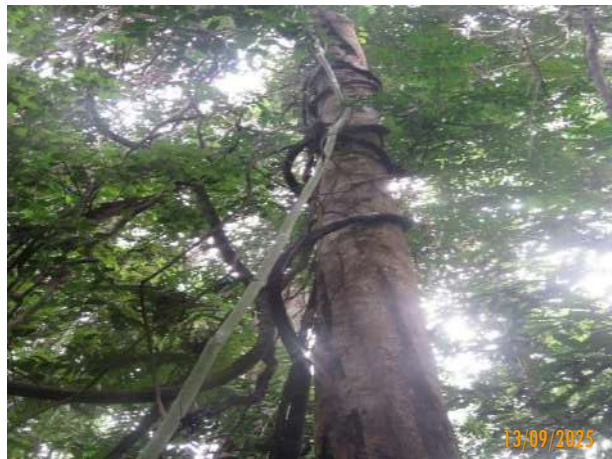
- **Usos**

Se evaluó las especies de uso local y potencialidades asignadas por parte de los pobladores y/o comunidades de la zona, para el respectivo aprovechamiento con relación a la medicina, construcción, alimentación y otros. Para ello, se realizaron entrevistas no estructuradas a los asistentes locales.

## 2.5 GALERÍA FOTOGRÁFICA

### METODOLOGÍA

|                                                                                         |                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|        |      |
| Estación de muestreo B1- ZC en el bosque de terraza baja                                | Estación de muestreo B1- ZI en el bosque de terraza baja                               |
|       |     |
| Delimitación de parcelas en la estación de muestreo B1- ZI en el bosque de terraza baja | Delimitación de parcelas en la estación de muestreo B2- ZI en el bosque de colina baja |
|      |    |
| Delimitación de parcelas en la estación de muestreo B2- ZC en el bosque de colina baja  | Estación de muestreo B2- ZC en el bosque de colina baja                                |

|                                                                                         |                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|        |       |
| Vista de individuo evaluado en estación de muestreo B1- ZC en el bosque de terraza baja | Vista de individuo evaluado en estación de muestreo B1- ZC en el bosque de terraza baja |
|       |      |
| Vista de individuo evaluado en estación de muestreo B1- ZC en el bosque de terraza baja | Vista de individuo evaluado en estación de muestreo B1- ZC en el bosque de terraza baja |
|      |     |
| Vista de individuo evaluado en estación de muestreo                                     | Vista de individuo evaluado en estación de muestreo                                     |

## 2.6 BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez-Montalván, C. E., Manrique-León, S., Fonseca, M. V. D., Cardozo-Soarez, J., Callo-Ccorcca, J., Bravo-Camara, P., ... & Alvarez-Orellana, J. (2021). Floristic composition, structure and tree diversity of an Amazon forest in Peru.
- APRODES (s.f.). Árboles forestales nativos para la reforestación... Valle de Chanchamayo (Junín – Perú) – Cambio Climático. — coincidente con *Calycophyllum spruceanum*.
- Armando, M. (2014). Estructura horizontal de un bosque húmedo de terraza alta de la provincia de Alto Amazonas, Loreto-Perú.
- Balslev, Henrik, Grandez, César, Paniagua Zambrana, Narel Y., Møller, Anne Louise, & Hansen, Sandie Lykke. (2008). Palmas (Arecaceae) útiles en los alrededores de Iquitos, Amazonía Peruana. *Revista Peruana de Biología*, 15(Supl. 1), 121-132. Recuperado en 07 de noviembre de 2025, de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-99332008000000014&lng=es&tlng=pt](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332008000000014&lng=es&tlng=pt).
- Base de datos de plantas tropicales, Ken Fern. [tropical.theferns.info](http://tropical.theferns.info). 10/11/2025. <[tropical.theferns.info/viewtropical.php?](http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?)
- Braga, LF, Santos, M. da G. dos y Reis, GR de A. (2025). Caracterización morfométrica de frutos y semillas y desarrollo post-seminal de *Theobroma subincanum*. *Caderno Pedagógico* , 22 (5), e15192. <https://doi.org/10.54033/cadpedv22n5-272>
- Carrera, F. (1996). Guía para la planificación de inventarios forestales en la zona de usos múltiples de la Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- Chávez Cury, G., Abela Gisbert, M. D. C., Bravo, J. A., Peñarrieta, J. M., & Rendón Porcel, W. J. (2012). Estudio del fruto comestible de la especie vegetal *Garcinia madruno*. *Revista Boliviana de Química*, 29(1), 87-93.
- CITES. (2025). Lista de verificación de especies CITES. <https://checklist.cites.org/#/en>
- Coimbra Molina, Diego Javier. Guía de Frutos Silvestres Comestibles de la Chiquitania. Año 2016. Editorial FCBC. Segunda edición. Santa Cruz, Bolivia.
- Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (CORPOAMAZONIA). (2025). Protocolo para el manejo sostenible de la especie Amarillo medio comino (*Ocotea aciphylla* (Nees & Mart.) Mez) con énfasis en la colecta de frutos y semillas en jurisdicción de CORPOAMAZONIA (Código P-LAR-066-PMS-PFNM-052, Versión 1.0-2025) [PDF]. [https://www.corpoamazonia.gov.co/files/consultas/2025/06-18/52\\_protocolo.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.corpoamazonia.gov.co/files/consultas/2025/06-18/52_protocolo.pdf?utm_source=chatgpt.com)
- De la Torre, L., Navarrete, H., Muriel, P., Macía, M. J., & Balslev, H. (2008). Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador — coincidente con *Aspidosperma rigidum*.

- El Peruano. (2006). *Decreto Supremo N.º 043-2006-AG, Aprueban la categorización de especies amenazadas de flora silvestre*. Diario Oficial El Peruano.
- Embrapa Amazônia Oriental. (2024). Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don – Espécies Arbóreas da Amazônia. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Recuperado de:
- FAO. (2006). *Derecho, mercados y gestión de los bosques para avanzar hacia la erradicación de la pobreza*. Roma: FAO. Recuperado de <https://www.fao.org/4/i2360s/i2360s.pdf>
- Francis, J. K., Lowe, C. A., & Trabanino, S. (2000). Bioecología de árboles nativos y exóticos de Puerto Rico y las Indias Occidentales (pp. 371-376). US Department of Agriculture, Forest Service, International Institute of Tropical Forestry. — coincidente con el uso de *Hymenaea courbaril*.
- Francis, J. K., Lowe, C. A., & Trabanino, S. (2000). Bioecología de árboles nativos y exóticos de Puerto Rico y las Indias Occidentales (pp. 371-376). Río Piedras, Puerto Rico: US Department of Agriculture, Forest Service, International Institute of Tropical Forestry.
- Franco, W., & Radwan, A. (2023). *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke (Chuncho o Tornillo): una oportunidad de desarrollo sostenible... — coincidente con *Cedrelinga cateniformis*.
- Freitas, J., dos Santos, E., Borges, C., Cruz Junior, F., & Santos, A. (2019). Structural Analysis and Distribution Patterns in Lowland Tropical Forest, Eastern Amazon. *Journal of Agricultural Studies*, 7(4), 240-255. doi:<http://dx.doi.org/10.5296/jas.v7i4.15366>
- Furlán Vásquez, A. L. (1996). Caracterización del fruto de *Theobroma Bicolor* y sus posibles aplicaciones.
- Gonzáles Coral, A., & Torres Reyna, G. M. (2010). Manual de cultivo de metohuayo *Caryodendron orinocense* Karst.
- IUCN. (2025). The IUCN Red List of Threatened Species. Disponible en: <https://www.iucnredlist.org/es>
- León, B., Young, K. R., Roque, J., Pitman, N., Cano, A., Beltrán, H., Torres, C., & Valencia, N. (2006). El libro rojo de las plantas endémicas del Perú. *Revista Peruana de Biología*, 13(2, número especial), 1–971. CITES. (2025). Lista de verificación de especies CITES. <https://checklist.cites.org/#/en>
- Lopes, F. C., Calvo, T. R., Vilegas, W., & Carlos, I. Z. (2010). Anti-inflammatory activity of *Alchornea triplinervia* ethyl acetate fraction: inhibition of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, NO and TNF- $\alpha$ . *Pharmaceutical biology*, 48(12), 1320–1327. <https://doi.org/10.3109/13880201003747463>
- Malleux, J. (1982). Inventarios forestales en bosques tropicales. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Marín-Corba, César, Cárdenas-López, Dairon, & Suárez-Suárez, Stella. (2005). Utilidad del Valor de Uso en Etnobotánica. Estudio en el Departamento de Putumayo (COLOMBIA). *Caldasia*, 27(1), 89-101. Retrieved November 04, 2025, from

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0366-52322005000100004&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0366-52322005000100004&lng=en&tlng=es).

- Mejía, K., & Rengifo, E. L. (2000). Plantas medicinales de uso popular en la Amazonía peruana.
- MINAM. (2015). Inventario y evaluación de los bosques de las cuencas de los ríos Itaya, Nanay y Tahuayo en el departamento de Loreto / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural -- Lima: MINAM, 2015.
- MINAM. (2015). Mapa Nacional de Cobertura Vegetal Memoria descriptiva. Perú. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural.
- Ministerio del Ambiente (s.f.). El Perú de los Bosques. Disponible en línea. <https://www.minam.gob.pe/programa-bosques/peru-pais-de-bosques/>
- Ministerio del Ambiente. (2015). Guía de inventario de la flora y vegetación / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. – Lima.
- Myster, R. W. (2023). The Contributions of Neotropical Tree Families to the Structure of Common Amazon Forest-Types. *International Journal of Plant Biology*, 14(2), 339-346. <https://doi.org/10.3390/ijpb14020028>
- Orozco L, Brumer C. 2002. Medición y cálculo de bosque. Inventario forestal para bosques latifoliados en América Central. Serie técnica (CATIE) N° 50 Turrialba, Costa Rica
- Peckolt, T., & Peckolt, G. (2016). História das plantas uteis e medicinais do Brasil. Fino Traço Editora.
- Pitman, N. C., Terborgh, J. W., Silman, M. R., Núñez V, P., Neill, D. A., Cerón, C. E. & Aulestia, M. (2001). Dominance and distribution of tree species in upper Amazonian terra firme forests. *Ecology*, 82(8), 2101-2117.
- Plants of the World Online POWO (2022). "Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet
- Ramos Corrales, P. C. (2016). " Balsa" *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb.(Bombacaceae) (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).
- Reynel, C; Pennington, TD; Pennington, RT. 2016. Árboles del Perú. Primera edición. Lima. Perú. 1047 p.
- Romero, C., & punctata Willd, E. T. I. (2005). Revisión de las especies colombianas de inga sección pseudinga. Bogotá: En: Forero, E & C. Romero (eds.), *Estudios en Leguminosas colombianas*. Col. J. Álvarez-Lleras, 25, 111-129.
- Rosa, I. M. D., Smith, M. J., Wearn, O. R., Purves, D., & Ewers, R. M. (2016). The Environmental Legacy of Modern Tropical Deforestation. *Current Biology*, 26(16), 2161-2166. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2016.06.013>

- Ruíz, J. (2015). Estudio de las características florística de la cuenca alta del río Morona, Datem del Marañón–Loreto, Perú.
- Rutter, R. A. (1990). Catálogo de plantas útiles de la Amazonia Peruana.
- Sánchez-Choy, J., Tournon, J., & Minero Ortega, F. (2014). Ethnobotany of the Shipibo-Konibo. A Reader in Etnobotany and Phytotherapy.
- Sosnowska, Joanna, Ramirez, Damaso, & Millán, Betty. (2010). Palmeras usadas por los indígenas Asháninkas en la Amazonía Peruana. Revista Peruana de Biología, 17(3), 347-352. Recuperado en 10 de noviembre de 2025, de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-99332010000300009&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332010000300009&lng=es&tlng=es).
- Udavi Cruz Márquez, López Binnqüist Citlalli y Negreros Castillo Patricia. (2011). Una especie multiusos del trópico mexicano *Trema micrantha* (L.) Blume. Ciencias 101, enero-marzo, 16-22.
- Universidad de Málaga, Jardín Botánico. (s. f.). *Pachira insignis*. Recuperado de <https://jardinbotanico.uma.es/jb-26-02/>
- Vázquez-Yanes, C., Batis Muñoz, A. I., Alcocer Silva, M. I., Gual Díaz, M. & Sánchez Dirzo, C. (1999). *Sterculia apetala* L. / *Sterculia apetala* Swingle [Ficha técnica]. CONABIO – Instituto de Ecología, UNAM. Recuperado de [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info\\_especies/arboles/doctos/67-sterc2m.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/67-sterc2m.pdf)

### 3 HERPETOLOGÍA

#### 3.1 COORDENADAS

**TABLA 7: COORDENADAS VES PARA LA EVALUACIÓN DE ANFIBIOS Y REPTILES**

| ESTACIÓN DE MUESTREO | UNIDAD DE VEGETACIÓN   | SÍMBOLO | TRANSECTO | ZONA UTM | COORDENADAS (WGS 84) |           |         |           |
|----------------------|------------------------|---------|-----------|----------|----------------------|-----------|---------|-----------|
|                      |                        |         |           |          | INICIO               |           | FINAL   |           |
|                      |                        |         |           |          | ESTE                 | NORTE     | ESTE    | NORTE     |
| B1-ZI                | Bosque de colina baja  | Bcb     | TBF1      | 18S      | 327 303              | 9 692 085 | 327 262 | 9 692 038 |
|                      |                        |         | TBF2      | 18S      | 327 243              | 9 692 023 | 327 207 | 9 691 987 |
| B1-ZC                |                        |         | TBF1      | 18S      | 326 974              | 9 691 681 | 326 933 | 9 691 650 |
|                      |                        |         | TBF2      | 18S      | 326 912              | 9 691 627 | 326 869 | 9 691 595 |
| B2-ZI                | Bosque de terraza baja | Btb     | TBF1      | 18S      | 327 494              | 9 692 314 | 327 537 | 9 692 369 |
|                      |                        |         | TBF2      | 18S      | 327 556              | 9 692 398 | 327 604 | 9 692 441 |
| B2-ZC                |                        |         | TBF1      | 18S      | 327 676              | 9 692 436 | 327 734 | 9 692 417 |
|                      |                        |         | TBF2      | 18S      | 327 781              | 9 692 407 | 327 837 | 9 692 426 |

Bcb: Bosque de colina abaja; Btb: Bosque de terraza baja

Elaborado por GEMA, 2025.

### 3.2 LISTA TAXONÓMICA, CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN, ENDEMISMO Y USOS LOCALES

TABLA 8: LISTA TAXONÓMICA, CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN, ENDEMISMO Y USOS LOCALES DE REPTILES

| N° | ORDEN    | FAMILIA          | ESPECIE                          | NOMBRE COMÚN         | ESTADO DE CONSERVACIÓN       |                 |               | ENDEMISMO | MIGRATORIA<br>(CMS, 2024) | USOS     |      |           |       |
|----|----------|------------------|----------------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------|---------------|-----------|---------------------------|----------|------|-----------|-------|
|    |          |                  |                                  |                      | D.S. N° 004-<br>2014-MINAGRI | IUCN,<br>2025-2 | CITES<br>2025 |           |                           | ALIMENTO | PIEL | MEDICINAL | VENTA |
| 1  | Squamata | Boidae           | <i>Boa constrictor</i>           | Mantona              | -                            | LC              | II            | -         | -                         | -        | -    | -         | -     |
| 2  |          | Colubridae       | <i>Erythrolamprus aesculapii</i> | Falsa coral          | -                            | LC              | -             | -         | -                         | -        | -    | -         | -     |
| 3  |          |                  | <i>Imantodes cenchoa</i>         | culebra ojos de gato | -                            | LC              | -             | -         | -                         | -        | -    | -         | -     |
| 4  |          | Gymnophthalmidae | <i>Loxopholis parietalis</i>     | Lagartija            | -                            | LC              | -             | -         | -                         | -        | -    | -         | -     |
| 5  |          | Teiidae          | <i>Kentropyx pelviceps</i>       | Lagartija            | -                            | LC              | -             | -         | -                         | -        | -    | -         | -     |

Elaborado por GEMA, 2025.

Clasificación Oficial de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre (MINAGRI, 2014).

Lista Roja Especies Amenazadas (IUCN, 2025-2): Preocupación menor (LC).

Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre (CITES, 2025).

II: Apéndice II (Incluye todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación y, otras especies no afectadas por el comercio, que también deberán sujetarse a reglamentación con el fin de permitir un eficaz control del comercio en las especies).

Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (CMS, 2024).

TABLA 9: LISTA TAXONÓMICA, CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN, ENDEMISMO Y USOS LOCALES DE ANFIBIOS

| N° | ORDEN       | FAMILIA         | ESPECIE                         | NOMBRE COMÚN     | ESTADO DE CONSERVACIÓN   |              |            | ENDEMISMO | MIGRATORIA (CMS, 2024) | USOS     |      |           |       |
|----|-------------|-----------------|---------------------------------|------------------|--------------------------|--------------|------------|-----------|------------------------|----------|------|-----------|-------|
|    |             |                 |                                 |                  | D.S. N° 004-2014-MINAGRI | IUCN, 2025-2 | CITES 2025 |           |                        | ALIMENTO | PIEL | MEDICINAL | VENTA |
| 1  | Anura       | Bufonidae       | <i>Amazophrynella sp.</i>       | Sapo             | -                        | -            | -          | -         | -                      | -        | -    | -         | -     |
| 2  |             |                 | <i>Rhinella dapsilis</i>        | Sapo             | -                        | LC           | -          | -         | -                      | -        | -    | -         | -     |
| 3  |             |                 | <i>Rhinella margaritifera</i>   | Sapo             | -                        | LC           | -          | -         | -                      | -        | -    | -         | -     |
| 4  |             | Dendrobatidae   | <i>Allobates trilineatus</i>    | Sapo             | -                        | LC           | -          | -         | -                      | -        | -    | -         | -     |
| 5  |             | Hylidae         | <i>Boana lanciformis</i>        | Sapo             | -                        | LC           | -          | -         | -                      | -        | -    | -         | -     |
| 6  |             |                 | <i>Dendropsophus triangulum</i> | Sapo             | -                        | LC           | -          | -         | -                      | -        | -    | -         | -     |
| 7  |             |                 | <i>Scarthyla goinorum</i>       | Sapo             | -                        | LC           | -          | -         | -                      | -        | -    | -         | -     |
| 8  |             |                 | <i>Scinax garbei</i>            | Sapo             | -                        | LC           | -          | -         | -                      | -        | -    | -         | -     |
| 9  |             |                 | <i>Scinax ruber</i>             | Sapo             | -                        | LC           | -          | -         | -                      | -        | -    | -         | -     |
| 10 |             | Leptodactylidae | <i>Adenomera andreae</i>        | Sapo             | -                        | LC           | -          | -         | -                      | -        | -    | -         | -     |
| 11 |             |                 | <i>Leptodactylus mystaceus</i>  | Sapo             | -                        | LC           | -          | -         | -                      | -        | -    | -         | -     |
| 12 | Gymnophiona | Siphonopidae    | <i>Siphonops annulatus</i>      | Cecilia anillada | -                        | LC           | -          | -         | -                      | -        | -    | -         | -     |

Elaborado por GEMA, 2025.

Clasificación Oficial de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre (MINAGRI, 2014).

Lista Roja Especies Amenazadas (IUCN, 2025-2): Preocupación menor (LC).

Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre (CITES, 2025).

Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (CMS, 2024).

### 3.3 TABLA DE RESULTADOS

TABLA 10: NÚMERO DE ESPECIES E INDIVIDUOS DE REPTILES REGISTRADAS POR ESTACIÓN

| N°                   | Orden    | Familia          | Especie                          | BOSQUE DE COLINA BAJA |       | BOSQUE DE TERRAZA BAJA |       |
|----------------------|----------|------------------|----------------------------------|-----------------------|-------|------------------------|-------|
|                      |          |                  |                                  | B1-ZC                 | B1-ZI | B2-ZC                  | B2-ZI |
| 1                    | Squamata | Boidae           | <i>Boa constrictor</i>           | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 2                    |          | Colubridae       | <i>Erythrolamprus aesculapii</i> | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 3                    |          |                  | <i>Imantodes cenchoa</i>         | 1                     | 0     | 0                      | 0     |
| 4                    |          | Gymnophthalmidae | <i>Loxopholis parietalis</i>     | 0                     | 0     | 1                      | 1     |
| 5                    |          | Teiidae          | <i>Kentropyx pelviceps</i>       | 0                     | 1     | 0                      | 0     |
| NÚMERO DE ESPECIES   |          |                  |                                  | 1                     | 1     | 1                      | 3     |
| NÚMERO DE INDIVIDUOS |          |                  |                                  | 1                     | 1     | 1                      | 3     |

Elaborado por GEMA, 2025.

TABLA 11: NÚMERO DE ESPECIES E INDIVIDUOS DE ANFIBIOS REGISTRADAS POR ESTACIÓN

| N°                   | Orden       | Familia         | Especie                         | BOSQUE DE COLINA BAJA |       | BOSQUE DE TERRAZA BAJA |       |
|----------------------|-------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------|-------|------------------------|-------|
|                      |             |                 |                                 | B1-ZC                 | B1-ZI | B2-ZC                  | B2-ZI |
| 1                    | Anura       | Bufonidae       | <i>Amazophrynella sp.</i>       | 1                     | 0     | 0                      | 0     |
| 2                    |             |                 | <i>Rhinella dapsilis</i>        | 1                     | 0     | 0                      | 0     |
| 3                    |             |                 | <i>Rhinella margaritifera</i>   | 0                     | 0     | 0                      | 2     |
| 4                    |             | Dendrobatidae   | <i>Allobates trilineatus</i>    | 0                     | 0     | 3                      | 0     |
| 5                    |             | Hylidae         | <i>Boana lanciformis</i>        | 1                     | 0     | 0                      | 0     |
| 6                    |             |                 | <i>Dendropsophus triangulum</i> | 1                     | 0     | 0                      | 0     |
| 7                    |             |                 | <i>Scarthyla goinorum</i>       | 0                     | 0     | 0                      | 2     |
| 8                    |             |                 | <i>Scinax garbei</i>            | 0                     | 0     | 1                      | 0     |
| 9                    |             |                 | <i>Scinax ruber</i>             | 0                     | 1     | 0                      | 0     |
| 10                   |             | Leptodactylidae | <i>Adenomera andreae</i>        | 0                     | 1     | 0                      | 0     |
| 11                   |             |                 | <i>Leptodactylus mystaceus</i>  | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 12                   | Gymnophiona | Siphonopidae    | <i>Siphonops annulatus</i>      | 0                     | 0     | 1                      | 0     |
| NÚMERO DE ESPECIES   |             |                 |                                 | 4                     | 2     | 3                      | 3     |
| NÚMERO DE INDIVIDUOS |             |                 |                                 | 4                     | 2     | 5                      | 5     |

Elaborado por GEMA, 2025.

### 3.4 METODOLOGÍA

#### ❖ Evaluación herpetológica

##### ○ Metodología de campo

La evaluación herpetológica se llevó a cabo mediante método cuantitativo estandarizado, orientado a la caracterización de los grupos de anfibios y reptiles. El objetivo principal fue lograr la mayor detección de ambos grupos.

El método empleado involucró evaluaciones nocturnas y diurnas que se detalla a continuación:

- **Transecto de Banda Fija (TBF)**

Consiste en establecer unidades de muestreo de  $50 \times 2$  m en zonas agrestes o de  $100 \times 2$  m en áreas abiertas. Los transectos, rectos y ubicados entre 5 y 10 m del camino o trocha, se instalaron 24 h antes del inventario y se separaron entre sí de 50 a 250 m. El muestreo duró entre 30 y 45 min (horas/hombre) y se realizó de día y de noche, mediante recorridos visuales y auditivos para registrar anfibios y reptiles. Se evitó trazar los transectos en senderos usados por pobladores, ya que pueden alterar la presencia de especies y distorsionar los resultados (MINAM, 2015).

- **Análisis de gabinete**

Las identificaciones taxonómicas se realizaron mediante catálogos, claves especializadas y descripciones originales como las de Duellman y Mendelson III (1995); además, se consultaron para la determinación de endemismos el portal del museo americano para anfibios (<https://amphibiansoftheworld.amnh.org/>) y para reptiles “The Reptile Database” ([https://reptile-database.reptarium.cz/advanced\\_search](https://reptile-database.reptarium.cz/advanced_search)).

Se contabilizó el número de especies de anfibios y reptiles (riqueza específica); y el número de individuos de anfibios y reptiles (abundancia) registrados en el campo.

- **Para la medición de la diversidad alfa**

- Se realizó la medición de la **Riqueza específica**, para ello se utilizó el índice de riqueza específica ( $S$ ), que está basado únicamente en el número total de especies obtenidos del censo de la comunidad sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas, recordando que es la forma más sencilla de medir la biodiversidad.
- Se elaboraron **curvas de acumulación** con modelos paramétricos a fin de hacer seguimiento el esfuerzo de muestreo realizado.
- **Índice de diversidad de Margalef**, transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra (Magurran, 2004). Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos.
- **Índice de Pielou**, es una relación entre la diversidad observada y el valor máximo de diversidad esperada. Este valor está comprendido entre 0 y 1, de este modo el valor de 1 representa situaciones en donde todas las especies presentan la misma abundancia.
- **Índice de Shannon-Wiener**, asume que los individuos de las poblaciones proceden de muestras registradas al azar y que las poblaciones son efectivamente

infinitas (Krebs, 1989). Además, es sensible a especies raras (menos abundantes), lo que coincide con la importancia otorgada a estas en las evaluaciones ambientales.

- **Índice de Simpson**, también conocido como índice de dominancia, es usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie (Krebs, 1989).

- **Para la medición de la diversidad beta**

- **Índice de similitud de Jaccard**, expresa el grado en que las dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, utilizando datos cualitativos. El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies.
- **Índice de Morisita – Horn**, es un índice basado en la abundancia (a diferencia de los anteriores que se basan en la incidencia de especies), no está influido por el tamaño de muestra o riqueza (Moreno, 2001; Ramírez, 2005; Wolda, 1981); pero es muy sensible a la abundancia de las especies más abundantes, por lo que conviene emplear transformaciones logarítmicas en sus abundancias (Ramírez, 2005). El índice varía de 0 (no hay similitud) a 1 (hay similitud).

- **Estatus de Conservación Nacional e Internacional**

Se corroboró la presencia de especies registradas durante la caracterización en las listas de Estatus de Conservación Nacional e Internacional:

- Categorización de especies amenazadas de fauna silvestre (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) del Ministerio de Agricultura y Riego.
- Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), en su versión más actualizada (2025).
- Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), en su versión más actualizada (2025-2).

- **Análisis del endemismo**

Especie endémica se define como aquella que se encuentra naturalmente restringida a una determinada área reducida ya sea país o región. El listado de especies endémicas se determinó utilizando la bibliografía disponible actual sobre anfibios y reptiles como por ejemplo la “Lista taxonómica preliminar de los reptiles vivos”

editada por Carrillo e Icochea en el año 1995 y Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

### 3.5 GALERÍA FOTOGRÁFICA

#### METODOLOGÍAS

|                                                                                   |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| <p>Aplicación de la metodología Transecto de Banda Fija</p>                       | <p>Aplicación de la metodología Transecto de Banda Fija</p>                        |

#### ESPECIES

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| <p><i>Siphonops annulatus</i></p>                                                   | <p><i>Boa constrictor</i></p>                                                        |



*Loxopholis parietalis*



*Erythrolamprus aesculapii*



*Boana lanciformis*



*Rhinella dapsilis*



*Dendropsophus triangulum*



*Adenomera andreae*

### 3.6 BIBLIOGRAFÍA

- Almeida, B. C., Santos, R. S., Dos Santos, T. F., de Souza, M. B., & Menin, M. (2019). Diet of five anuran species in a forest remnant in eastern Acre state, Brazilian Amazonia. *Herpetology Notes*, 12, 945–952.
- Almora García, C. E. (2021). *Diversidad taxonómica y funcional de anuros en la concesión de Conservación Kawsay, área de amortiguamiento de la Reserva Nacional Tambopata*.
- Arteaga, A. (2024). *Forest Whiptail (Kentropyx pelviceps)*. En: Arteaga A, Bustamante L, Vieira J (Eds.) *Reptiles of Ecuador: Life in the middle of the world*. Disponible en: [www.reptilesofecuador.com](http://www.reptilesofecuador.com). DOI: 10.47051/SCKL1671
- Cabral, S. D. O., Freitas, I. D. S., Morlanes, V., Katzenberger, M., & Calabuig, C. (2019). Potential seed dispersers: a new facet of the ecological role of *Boa constrictor* Morlan's Linnaeus 1758. *Biota Neotropica*, 19(4), e20180626.
- Camacho Zorogastúa, K. D. C. (2020). *Impactos ambientales negativos por derrame de petróleo crudo de junio de 2014 en el km 41+833 del oleoducto norperuano en la comunidad nativa Cuninico*.
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). (2025). *Apéndices I, II y III*. <https://cites.org/sites/default/files/esp/app/2025/S-Appendices-2025-02-07.pdf>
- Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI. *Lista de especies amenazadas de Fauna Silvestre Legalmente Protegidas en el Perú*. <https://sinia.minam.gob.pe/normas/lista-especies-amenazadas-fauna-silvestre-legalmente-protegidas>
- Duellman, W. E. y J. Mendelson. (1995). Amphibians and reptiles from northern Departamento Loreto, Peru: Taxonomy and biogeography. *The University of Kansas Science Bulletin* 55: 329-376.
- García, A., & Cabrera-Reyes, A. (2008). Estacionalidad y estructura de la vegetación en la comunidad de anfibios y reptiles de Chamela, Jalisco, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 24(3), 91–115.
- Heyer, W. R., Donnelly, M. A., McDiarmid, R. W., Hayek, L. A. C., & Foster, M. S. (1994). *Measuring and Monitoring Biological Diversity (Standard Methods for Amphibians)*. Smithsonian Institution Press. USA. 364 pp.
- Krebs, C. J. (1989). *Ecological Methodology*. Harper Collins Publishers. 654 pp.
- Magurran, A. E. (2004). *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing, Oxford. 260 p.
- MINAM (2015). *Guía de inventario de la fauna silvestre / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural*
- Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza. 84 pp.

- Quezada, A. (2023). *Common Root Lizard (Loxopholis parietalis)*. En: Arteaga A, Bustamante L, Vieira J (Eds.) *Reptiles of Ecuador: Life in the middle of the world*. Disponible en: [www.reptilesfecuador.com](http://www.reptilesfecuador.com). DOI: 10.47051/DLVU2368
- Quezada, A., Molina-Moreno, T., Aponte-Gutiérrez, A., Duque-Torres, D., Acosta-Ortiz, J., & Arteaga, A. (2024). *Common Blunt-headed Snake (Imantodes cenchoa)*. En: Arteaga A, Bustamante L, Vieira J (Eds.) *Reptiles of Ecuador: Life in the middle of the world*. Disponible en: [www.reptilesfecuador.com](http://www.reptilesfecuador.com). DOI: 10.47051/AURT2841
- Ramírez, A. (2006). *Ecología: métodos y análisis de poblaciones y comunidades*. Bogotá, Colombia: Editorial de la Pontificia Universidad Javeriana.
- Ron, S. R., & Read, M. (2022). *Dendropsophus triangulum*. En: Ron, S. R., Merino-Viteri, A. & Ortiz, D. A. (Eds.) *Anfibios del Ecuador*. Versión 2024.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Dendropsophus%20triangulum> (Acceso: 27 de octubre de 2025).
- The Reptile Database. (2025). <https://reptile-database.reptarium.cz>
- UICN. (2025). *La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Versión 2025-1*. <https://www.iucnredlist.org/es>
- Valqui, C. (2015). *Inventario herpetológico en el distrito de Andoas, provincia del Datem del Marañón, Loreto – Perú*.
- Vargas-Salinas, F., Muñoz-Ávila, J. A., & Morales-Puentes, M. E. (2019). *Biología de los anfibios y reptiles en el bosque seco tropical del norte de Colombia. Tunja: Editorial UPTC*.
- Venegas, P. J., Siu-Ting, K., & Jordán, J. C. (2008). *Amphibia, Hylidae, Hypsiboas pellucens: First country record, Peru. Check List*, 4(2), 214–218.

## 4 AVES

### 4.1 COORDENADAS

TABLA 12: COORDENADAS DE PUNTOS DE CONTEO PARA LA EVALUACIÓN DE AVES

| PUNTOS DE CONTEOS |          |                        |           |                    |                                  |           |            |           |     |
|-------------------|----------|------------------------|-----------|--------------------|----------------------------------|-----------|------------|-----------|-----|
| Nº                | ESTACIÓN | UNIDAD DE VEGETACIÓN   | CÓDIGO UV | UNIDAD DE MUESTREO | COORDENADAS (WGS 84) - ZONA 18 S |           |            |           |     |
|                   |          |                        |           |                    | ESTE                             | NORTE     | ALTURA (m) |           |     |
| 1                 | B1-ZC    | Bosque de colina baja  | Bcb       | PC1-B1-ZC          | 327 061                          | 9 691 774 | 242        |           |     |
| 2                 |          |                        |           | PC2-B1-ZC          | 326 992                          | 9 691 704 | 239        |           |     |
| 3                 |          |                        |           | PC3-B1-ZC          | 326 918                          | 9 691 634 | 236        |           |     |
| 4                 |          |                        |           | PC4-B1-ZC          | 326 828                          | 9 691 588 | 238        |           |     |
| 5                 |          |                        |           | PC5-B1-ZC          | 326 765                          | 9 691 494 | 251        |           |     |
| 6                 |          |                        |           | PC6-B1-ZC          | 326 725                          | 9 691 401 | 249        |           |     |
| 7                 |          |                        |           | PC7-B1-ZC          | 327 117                          | 9 691 685 | 249        |           |     |
| 8                 | B1-ZI    |                        |           |                    |                                  | PC1-B1-ZI | 327 276    | 9 692 119 | 232 |
| 9                 |          |                        |           |                    |                                  | PC2-B1-ZI | 327 213    | 9 692 051 | 231 |
| 10                |          |                        |           |                    |                                  | PC3-B1-ZI | 327 148    | 9 691 952 | 221 |
| 11                |          |                        |           |                    |                                  | PC4-B1-ZI | 327 077    | 9 691 875 | 218 |
| 12                |          |                        |           |                    |                                  | PC5-B1-ZI | 327 351    | 9 692 045 | 226 |
| 13                |          |                        |           |                    |                                  | PC6-B1-ZI | 327 283    | 9 691 966 | 220 |
| 14                |          |                        |           |                    |                                  | PC7-B1-ZI | 327 223    | 9 691 883 | 222 |
| 15                | B2-ZC    | Bosque de terraza baja | Btb       | PC1-B2-ZC          | 327 704                          | 9 692 423 | 234        |           |     |
| 16                |          |                        |           | PC2-B2-ZC          | 327 801                          | 9 692 393 | 234        |           |     |
| 17                |          |                        |           | PC3-B2-ZC          | 327 843                          | 9 692 489 | 227        |           |     |
| 18                |          |                        |           | PC4-B2-ZC          | 327 898                          | 9 692 424 | 240        |           |     |
| 19                |          |                        |           | PC5-B2-ZC          | 327 994                          | 9 692 440 | 235        |           |     |
| 20                |          |                        |           | PC6-B2-ZC          | 328 025                          | 9 692 438 | 234        |           |     |
| 21                |          |                        |           | PC7-B2-ZC          | 327 961                          | 9 692 343 | 234        |           |     |
| 22                | B2-ZI    |                        |           |                    |                                  | PC1-B2-ZI | 327 463    | 9 692 333 | 231 |
| 23                |          |                        |           |                    |                                  | PC2-B2-ZI | 327 517    | 9 692 419 | 230 |
| 24                |          |                        |           |                    |                                  | PC3-B2-ZI | 327 613    | 9 692 486 | 230 |
| 25                |          |                        |           |                    |                                  | PC4-B2-ZI | 327 701    | 9 692 557 | 226 |
| 26                |          |                        |           |                    |                                  | PC5-B2-ZI | 327 770    | 9 692 635 | 226 |
| 27                |          |                        |           |                    |                                  | PC6-B2-ZI | 327 546    | 9 692 251 | 227 |
| 28                |          |                        |           |                    |                                  | PC7-B2-ZI | 327 610    | 9 692 329 | 233 |

Elaborado por GEMA, 2025.

TABLA 13: COORDENADAS DE REDES PARA LA EVALUACIÓN DE AVES

| REDES DE NEBLINA |          |                        |           |                    |                                  |           |            |
|------------------|----------|------------------------|-----------|--------------------|----------------------------------|-----------|------------|
| Nº               | ESTACIÓN | UNIDAD DE VEGETACIÓN   | CÓDIGO UV | UNIDAD DE MUESTREO | COORDENADAS (WGS 84) - ZONA 18 S |           |            |
|                  |          |                        |           |                    | ESTE                             | NORTE     | ALTURA (m) |
| 1                | B1-ZC    | Bosque de colina baja  | Bcb       | R1-B1-ZC           | 327 038                          | 9 691 733 | 246        |
| 2                |          |                        |           | R2-B1-ZC           | 327 042                          | 9 691 727 | 247        |
| 3                |          |                        |           | R3-B1-ZC           | 326 966                          | 9 691 666 | 240        |
| 4                |          |                        |           | R4-B1-ZC           | 326 973                          | 9 691 659 | 241        |
| 5                |          |                        |           | R5-B1-ZC           | 326 879                          | 9 691 608 | 238        |
| 6                |          |                        |           | R6-B1-ZC           | 326 885                          | 9 691 600 | 242        |
| 7                |          |                        |           | R7-B1-ZC           | 327 098                          | 9 691 727 | 252        |
| 8                |          |                        |           | R8-B1-ZC           | 327 102                          | 9 691 719 | 251        |
| 9                | B1-ZI    |                        |           | R1-B1-ZI           | 327 247                          | 9 692 100 | 235        |
| 10               |          |                        |           | R2-B1-ZI           | 327 244                          | 9 692 097 | 236        |
| 11               |          |                        |           | R3-B1-ZI           | 327 231                          | 9 692 059 | 231        |
| 12               |          |                        |           | R4-B1-ZI           | 327 228                          | 9 692 056 | 231        |
| 13               |          |                        |           | R5-B1-ZI           | 327 168                          | 9 692 011 | 225        |
| 14               |          |                        |           | R6-B1-ZI           | 327 162                          | 9 692 005 | 224        |
| 15               |          |                        |           | R7-B1-ZI           | 327 312                          | 9 692 044 | 221        |
| 16               |          |                        |           | R8-B1-ZI           | 327 308                          | 9 692 037 | 220        |
| 17               | B2-ZC    | Bosque de terraza baja | Btb       | R1-B2-ZC           | 327 751                          | 9 692 406 | 232        |
| 18               |          |                        |           | R2-B2-ZC           | 327 759                          | 9 692 401 | 232        |
| 19               |          |                        |           | R3-B2-ZC           | 327 827                          | 9 692 441 | 233        |
| 20               |          |                        |           | R4-B2-ZC           | 327 830                          | 9 692 449 | 231        |
| 21               |          |                        |           | R5-B2-ZC           | 327 882                          | 9 692 485 | 234        |
| 22               |          |                        |           | R6-B2-ZC           | 327 881                          | 9 692 449 | 235        |
| 23               |          |                        |           | R7-B2-ZC           | 327 921                          | 9 692 420 | 239        |
| 24               |          |                        |           | R8-B2-ZC           | 327 930                          | 9 692 420 | 239        |
| 25               | B2-ZI    |                        |           | R1-B2-ZI           | 327 476                          | 9 692 355 | 230        |
| 26               |          |                        |           | R2-B2-ZI           | 327 482                          | 9 692 363 | 229        |
| 27               |          |                        |           | R3-B2-ZI           | 327 535                          | 9 692 437 | 231        |
| 28               |          |                        |           | R4-B2-ZI           | 327 541                          | 9 692 444 | 232        |
| 29               |          |                        |           | R5-B2-ZI           | 327 601                          | 9 692 506 | 231        |
| 30               |          |                        |           | R6-B2-ZI           | 327 608                          | 9 692 514 | 229        |
| 31               |          |                        |           | R7-B2-ZI           | 327 554                          | 9 692 361 | 230        |
| 32               |          |                        |           | R8-B2-ZI           | 327 560                          | 9 692 356 | 230        |

Elaborado por GEMA, 2025.

## 4.2 LISTA TAXONÓMICA, CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN, ENDEMISMO Y USOS LOCALES

TABLA 14: LISTA TAXONÓMICA, CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN, ENDEMISMO Y USOS LOCALES DE AVES

| N° | ORDEN           | FAMILIA          | ESPECIE                           | NOMBRE COMÚN                         | UNIDAD DE VEGETACIÓN |     | CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN |             |             | EBA* | IBA** | ENDEMISMO    | MIGRACIÓN    |           | USO LOCAL |
|----|-----------------|------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------|-----|----------------------------|-------------|-------------|------|-------|--------------|--------------|-----------|-----------|
|    |                 |                  |                                   |                                      | Bcb                  | Btb | D.S. N° 004-2014-MINAGRI   | IUCN 2025-2 | CITES, 2025 |      |       | PLENGE, 2025 | PLENGE, 2025 | CMS, 2024 |           |
| 1  | Accipitriformes | Accipitridae     | <i>Harpagus bidentatus</i>        | Elanio Bidentado                     | X                    |     | -                          | LC          | II          | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 2  |                 |                  | <i>Ictinia plumbea</i>            | Elanio Plomizo                       |                      | X   | -                          | LC          | II          | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 3  |                 |                  | <i>Leptodon cayanensis</i>        | Elanio de Cabeza Gris                | X                    |     | -                          | LC          | II          | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 4  | Apodiformes     | Apodidae         | <i>Chaetura brachyura</i>         | Vencejo de Cola Corta                | X                    | X   | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 5  |                 | Trochilidae      | <i>Glaucis hirsutus</i>           | Ermitaño de Pecho Canela             | X                    | X   | -                          | LC          | II          | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 6  |                 |                  | <i>Phaethornis hispidus</i>       | Ermitaño de barba blanca             |                      | X   | -                          | LC          | II          | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 7  | Cathartiformes  | Cathartidae      | <i>Cathartes melambrotus</i>      | Gallinazo de Cabeza Amarilla Mayor   | X                    |     | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | II        | -         |
| 8  |                 |                  | <i>Coragyps atratus</i>           | Gallinazo de Cabeza Negra            | X                    | X   | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | II        | -         |
| 9  | Charadriiformes | Scolopacidae     | <i>Actitis macularius</i>         | Playero Coleador                     | X                    | X   | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | NB           | -         | -         |
| 10 | Columbiformes   | Columbidae       | <i>Columbina talpacoti</i>        | Tortolita Rojiza                     |                      | X   | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 11 |                 |                  | <i>Leptotila rufaxilla</i>        | Paloma de frente gris                | X                    | X   | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 12 | Cuculiformes    | Cuculidae        | <i>Coccyzua minuta</i>            | Cuco Menudo                          | X                    |     | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 13 |                 |                  | <i>Crotophaga ani</i>             | Garrapatero de Pico Liso             | X                    | X   | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 14 | Galbuliformes   | Bucconidae       | <i>Chelidoptera tenebrosa</i>     | Buco Golondrina                      |                      | X   | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 15 |                 |                  | <i>Monasa nigrifrons</i>          | Monja de Frente Negra                |                      | X   | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 16 | Galliformes     | Cracidae         | <i>Ortalis guttata</i>            | Chachalaca Jaspeada                  | X                    |     | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 17 | Passeriformes   | Corvidae         | <i>Cyanocorax violaceus</i>       | Urraca Violácea                      | X                    | X   | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 18 |                 | Cotingidae       | <i>Querula purpurata</i>          | Cuervo-Fruterero de Garganta Púrpura | X                    | X   | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 19 |                 | Furnariidae      | <i>Dendrexetastes rufigula</i>    | Trepador de Garganta Canela          | X                    | X   | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 20 |                 |                  | <i>Glyphorhynchus spirurus</i>    | Trepador Pico de Cuña                | X                    | X   | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 21 |                 | Hirundinidae     | <i>Progne chalybea</i>            | Martín de Pecho Gris                 | X                    | X   | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 22 |                 |                  | <i>Stelgidopteryx ruficollis</i>  | Golondrina Ala-Rasposa Sureña        |                      | X   | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 23 |                 | Icteridae        | <i>Cacicus cela</i>               | Cacique de Lomo Amarillo             | X                    | X   | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 24 |                 |                  | <i>Psarocolius angustifrons</i>   | Oropéndola de Dorso Bermejo          | X                    | X   | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 25 |                 | Onychorhynchidae | <i>Onychorhynchus coronatus</i>   | Mosquero Real                        | X                    |     | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 26 |                 | Passerellidae    | <i>Ammodramus aurifrons</i>       | Gorrión de Ceja Amarilla             | X                    |     | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 27 |                 | Pipridae         | <i>Ceratopipra erythrocephala</i> | Saltarín de Cabeza Dorada            | X                    |     | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 28 |                 |                  | <i>Manacus manacas</i>            | Saltarín de Barba Blanca             |                      | X   | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 29 |                 |                  | <i>Tyrannus stolzmanni</i>        | Saltarín-Tirano Enano                | X                    |     | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 30 |                 | Thamnophilidae   | <i>Akileos melanocephalus</i>     | Hormiguero de Hombro Blanco          | X                    |     | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 31 |                 |                  | <i>Hypocnemis peruviana</i>       | Hormiguero Peruano                   | X                    | X   | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 32 |                 |                  | <i>Thamnophilus murinus</i>       | Batará Murino                        | X                    | X   | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 33 |                 | Thraupidae       | <i>Cissopis leverianus</i>        | Tangara Urraca                       | X                    | X   | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 34 |                 |                  | <i>Ramphocelus carbo</i>          | Tangara de Pico Plateado             | X                    | X   | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 35 |                 |                  | <i>Saltator coerulescens</i>      | Saltador Gris-azulado                | X                    | X   | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | -         | -         |
| 36 |                 |                  | <i>Sporophila angolensis</i>      | Semillero de Vientre Castaño         | X                    | X   | -                          | LC          | -           | -    | -     | -            | -            | -         | -         |

| N° | ORDEN          | FAMILIA       | ESPECIE                                  | NOMBRE COMÚN                   | UNIDAD DE VEGETACIÓN |     | CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN |             |             | EBA* | IBA ** | ENDEMISMO    | MIGRACIÓN    |           | USO LOCAL |
|----|----------------|---------------|------------------------------------------|--------------------------------|----------------------|-----|----------------------------|-------------|-------------|------|--------|--------------|--------------|-----------|-----------|
|    |                |               |                                          |                                | Bcb                  | Btb | D.S. N° 004-2014-MINAGRI   | IUCN 2025-2 | CITES, 2025 |      |        | PLENGE, 2025 | PLENGE, 2025 | CMS, 2024 |           |
| 37 |                |               | <i>Tangara chilensis</i>                 | Tangara del Paraíso            |                      | X   | -                          | LC          | -           | -    | -      | -            | -            | -         | -         |
| 38 |                |               | <i>Thraupis episcopus</i>                | Tangara Azuleja                | X                    | X   | -                          | LC          | -           | -    | -      | -            | -            | -         | -         |
| 39 |                |               | <i>Thraupis palmarum</i>                 | Tangara de Palmeras            | X                    | X   | -                          | LC          | -           |      | -      | -            | -            | -         | -         |
| 40 |                | Troglodytidae | <i>Campylorhynchus turdinus</i>          | Cucarachero Zorzal             |                      | X   | -                          | LC          | -           |      | -      | -            | -            | -         | -         |
| 41 |                |               | <i>Cantorchilus leucotis</i>             | Cucarachero de Pecho Anteadó   |                      | X   | -                          | LC          | -           |      | -      | -            | -            | -         | -         |
| 42 |                |               | <i>Troglodytes aedon</i>                 | Cucarachero Común              | X                    | X   | -                          | LC          | -           |      | -      | -            | -            | -         | -         |
| 43 |                | Tyrannidae    | <i>Attila cinnamomeus</i>                | Atila Acanelado                | X                    |     | -                          | LC          | -           |      | -      | -            | -            | -         | -         |
| 44 |                |               | <i>Empidonax alnorum</i>                 | Mosquerito de Alisos           | X                    |     | -                          | LC          | -           |      | -      | -            | NB           | -         | -         |
| 45 |                |               | <i>Empidonomus aurantioatrocristatus</i> | Mosquero-Pizarroso Coronado    | X                    |     | -                          | LC          | -           |      | -      | -            | NB           | -         | -         |
| 46 |                |               | <i>Legatus leucophaius</i>               | Mosquero Pirata                | X                    | X   | -                          | LC          | -           |      | -      | -            | -            | -         | -         |
| 47 |                |               | <i>Megarynchus pitangua</i>              | Mosquero Picudo                |                      | X   | -                          | LC          | -           |      | -      | -            | -            | -         | -         |
| 48 |                |               | <i>Mionectes oleaginous</i>              | Mosquerito de Vientre Ocráceo  | X                    |     | -                          | LC          | -           |      | -      | -            | -            | -         | -         |
| 49 |                |               | <i>Myiarchus ferox</i>                   | Copetón de Cresta Corta        |                      | X   | -                          | LC          | -           |      | -      | -            | -            | -         | -         |
| 50 |                |               | <i>Myiarchus tuberculifer</i>            | Copetón de Cresta Oscura       | X                    |     | -                          | LC          | -           |      | -      | -            | -            | -         | -         |
| 51 |                |               | <i>Myiopagis gaimardii</i>               | Fío-Fío de la Selva            | X                    |     | -                          | LC          | -           |      | -      | -            | -            | -         | -         |
| 52 |                |               | <i>Myiozetetes granadensis</i>           | Mosquero de Gorro Gris         | X                    | X   | -                          | LC          | -           |      | -      | -            | -            | -         | -         |
| 53 |                |               | <i>Ochthornis littoralis</i>             | Tirano de Agua Arenisco        |                      | X   | -                          | LC          | -           |      | -      | -            | -            | -         | -         |
| 54 |                |               | <i>Pitangus sulphuratus</i>              | Bienteveo Grande               | X                    | X   | -                          | LC          | -           |      | -      | -            | -            | -         | -         |
| 55 |                |               | <i>Tolmomyias viridiceps</i>             | Pico-Plano de Cara Oliva       | X                    |     | -                          | LC          | -           |      | -      | -            | -            | -         | -         |
| 56 |                |               | <i>Tyrannulus elatus</i>                 | Moscaveta de Corona Amarilla   | X                    | X   | -                          | LC          | -           |      | -      | -            | -            | -         | -         |
| 57 |                |               | <i>Tyrannus melancholicus</i>            | Tirano Tropical                | X                    | X   | -                          | LC          | -           |      | -      | -            | -            | -         | -         |
| 58 |                |               | <i>Tyrannus tyrannus</i>                 | Tirano Norteño                 |                      | X   | -                          | LC          | -           |      | -      | -            | NB           | -         | -         |
| 59 |                | Tytiridae     | <i>Tityra inquisitor</i>                 | Titira de Corona Negra         |                      | X   | -                          | LC          | -           |      | -      | -            | -            | -         | -         |
| 60 |                |               | <i>Tityra semifasciata</i>               | Titira Enmascarada             |                      | X   | -                          | LC          | -           |      | -      | -            | -            | -         | -         |
| 61 | Piciformes     | Capitonidae   | <i>Capito auratus</i>                    | Barbudo Brilloso               | X                    | X   | -                          | LC          | -           |      | -      | -            | -            | -         | -         |
| 62 |                |               | <i>Capito aurovirens</i>                 | Barbudo de Corona Escarlata    |                      | X   | -                          | LC          | -           |      | -      | -            | -            | -         | -         |
| 63 |                | Picidae       | <i>Campephilus rubricollis</i>           | Carpintero de Cuello Rojo      | X                    | X   | -                          | LC          | -           |      | -      | -            | -            | -         | -         |
| 64 |                |               | <i>Colaptes punctigula</i>               | Carpintero de Pecho Punteado   |                      | X   | -                          | LC          | -           |      | -      | -            | -            | -         | -         |
| 65 |                |               | <i>Melanerpes cruentatus</i>             | Carpintero de Penacho Amarillo |                      | X   | -                          | LC          | -           |      | -      | -            | -            | -         | -         |
| 66 |                | Ramphastidae  | <i>Ramphastos tucanus</i>                | Tucán de Garganta Blanca       | X                    | X   | -                          | LC          | II          |      | -      | -            | -            | -         | -         |
| 67 | Psittaciformes | Psittacidae   | <i>Amazona amazonica</i>                 | Loro de Ala Naranja            |                      | X   | -                          | LC          | II          |      | -      | -            | -            | -         | -         |
| 68 |                |               | <i>Brotogeris versicolurus</i>           | Perico de Ala Amarilla         |                      | X   | -                          | LC          | II          |      | -      | -            | -            | -         | -         |
| 69 |                |               | <i>Pionus menstruus</i>                  | Loro de Cabeza Azul            | X                    | X   | -                          | LC          | II          |      | -      | -            | -            | -         | -         |

Clasificación Oficial de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre (MINAGRI, 2014).

Lista Roja Especies Amenazadas (IUCN, 2025-2): Preocupación menor (LC).

Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre (CITES, 2025).

II: Apéndice II (Incluye todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación y, otras especies no afectadas por el comercio, que también deberán sujetarse a reglamentación con el fin de permitir un eficaz control del comercio en las especies).

Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (CMS, 2024).

II: Apéndice II: (Incluye especies migratorias cuyo estado de conservación desfavorable y que requieren acuerdos internacionales para su conservación y gestión, así como aquellas cuyo estado de conservación se beneficiaría significativamente de la cooperación internacional).

\*EBA: Área de Endemismo de Aves: PE 066: Upper Amazon–Napo lowlands.

\*\*IBA: Área Importante para la Conservación de las Aves: Cordillera del Cóndor.

Elaborado por GEMA, 2025.

### 4.3 TABLA DE RESULTADOS

TABLA 15: NÚMERO DE ESPECIES E INDIVIDUOS DE AVES REGISTRADAS POR ESTACIÓN

| N° | ORDEN           | FAMILIA      | ESPECIE                       | NOMBRE COMÚN                         | BOSQUE DE COLINA BAJA |       | BOSQUE DE TERRAZA BAJA |       |
|----|-----------------|--------------|-------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|-------|------------------------|-------|
|    |                 |              |                               |                                      | B1-ZC                 | B1-ZI | B2-ZC                  | B2-ZI |
| 1  | Accipitriformes | Accipitridae | <i>Harpagus bidentatus</i>    | Elanio Bidentado                     | 0                     | 1     | 0                      | 0     |
| 2  |                 |              | <i>Ictinia plumbea</i>        | Elanio Plomizo                       | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 3  |                 |              | <i>Leptodon cayanensis</i>    | Elanio de Cabeza Gris                | 0                     | 1     | 0                      | 0     |
| 4  | Apodiformes     | Apodidae     | <i>Chaetura brachyura</i>     | Vencejo de Cola Corta                | 0                     | 5     | 0                      | 3     |
| 5  |                 | Trochilidae  | <i>Glaucis hirsutus</i>       | Ermitaño de Pecho Canela             | 0                     | 1     | RED                    | 0     |
| 6  |                 |              | <i>Phaethornis hispidus</i>   | Ermitaño de barba blanca             | 0                     | 0     | 1                      | 0     |
| 7  | Cathartiformes  | Cathartidae  | <i>Cathartes melambrotus</i>  | Gallinazo de Cabeza Amarilla Mayor   | 0                     | 3     | 0                      | 0     |
| 8  |                 |              | <i>Coragyps atratus</i>       | Gallinazo de Cabeza Negra            | 0                     | 9     | 0                      | 14    |
| 9  | Charadriiformes | Scolopacidae | <i>Actitis macularius</i>     | Playero Coleador                     | 0                     | 1     | 0                      | 1     |
| 10 | Columbiformes   | Columbidae   | <i>Columbina talpacoti</i>    | Tortolita Rojiza                     | 0                     | 0     | 0                      | 2     |
| 11 |                 |              | <i>Leptotila rufaxilla</i>    | Paloma de frente gris                | 1                     | 2     | 2                      | 2     |
| 12 | Cuculiformes    | Cuculidae    | <i>Coccyua minuta</i>         | Cuco Menudo                          | 0                     | 1     | 0                      | 0     |
| 13 |                 |              | <i>Crotophaga ani</i>         | Garrapatero de Pico Liso             | 0                     | 32    | 0                      | 32    |
| 14 | Galbuliformes   | Bucconidae   | <i>Chelidoptera tenebrosa</i> | Buco Golondrina                      | 0                     | 0     | 0                      | 9     |
| 15 |                 |              | <i>Monasa nigrifrons</i>      | Monja de Frente Negra                | 0                     | 0     | 2                      | 3     |
| 16 | Galliformes     | Cracidae     | <i>Ortalis guttata</i>        | Chachalaca Jaspeada                  | 0                     | 5     | 0                      | 0     |
| 17 | Passeriformes   | Corvidae     | <i>Cyanocorax violaceus</i>   | Urraca Violácea                      | 0                     | 3     | 3                      | 0     |
| 18 |                 | Cotingidae   | <i>Querula purpurata</i>      | Cuervo-Fruterero de Garganta Púrpura | 7                     | 0     | 2                      | 0     |

| N° | ORDEN | FAMILIA          | ESPECIE                          | NOMBRE COMÚN                  | BOSQUE DE COLINA BAJA |       | BOSQUE DE TERRAZA BAJA |       |
|----|-------|------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------|-------|------------------------|-------|
|    |       |                  |                                  |                               | B1-ZC                 | B1-ZI | B2-ZC                  | B2-ZI |
| 19 |       | Furnariidae      | <i>Dendrexetastes rufigula</i>   | Trepador de Garganta Canela   | 1                     | 1     | 0                      | 1     |
| 20 |       |                  | <i>Glyphorynchus spirurus</i>    | Trepador Pico de Cuña         | 0                     | 1     | 1                      | 0     |
| 21 |       | Hirundinidae     | <i>Progne chalybea</i>           | Martín de Pecho Gris          | 0                     | 1     | 0                      | 2     |
| 22 |       |                  | <i>Stelgidopteryx ruficollis</i> | Golondrina Ala-Rasposa Sureña | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 23 |       | Icteridae        | <i>Cacicus cela</i>              | Cacique de Lomo Amarillo      | 26                    | 34    | 12                     | 17    |
| 24 |       |                  | <i>Psarocolius angustifrons</i>  | Oropéndola de Dorso Bermejo   | 3                     | 14    | 8                      | 18    |
| 25 |       | Onychorhynchidae | <i>Onychorhynchus coronatus</i>  | Mosquero Real                 | 2                     | 0     | 0                      | 0     |
| 26 |       | Passerellidae    | <i>Ammodramus aurifrons</i>      | Gorrión de Ceja Amarilla      | 0                     | 2     | 0                      | 0     |
| 27 |       | Pipridae         | <i>Ceratopira erythrocephala</i> | Saltarín de Cabeza Dorada     | 3                     | 0     | 0                      | 0     |
| 28 |       |                  | <i>Manacus manacus</i>           | Saltarín de Barba Blanca      | 0                     | 0     | 2                      | 0     |
| 29 |       |                  | <i>Tyrannetes stolzmanni</i>     | Saltarín-Tirano Enano         | 1                     | 0     | 0                      | 0     |
| 30 |       | Thamnophilidae   | <i>Akletos melanoceps</i>        | Hormiguero de Hombro Blanco   | 5                     | 0     | 0                      | 0     |
| 31 |       |                  | <i>Hypocnemis peruviana</i>      | Hormiguero Peruano            | 4                     | 4     | 3                      | 2     |
| 32 |       |                  | <i>Thamnophilus murinus</i>      | Batará Murino                 | 5                     | 0     | 1                      | 0     |
| 33 |       | Thraupidae       | <i>Cissopis leverianus</i>       | Tangara Urraca                | 0                     | 4     | 0                      | 3     |
| 34 |       |                  | <i>Ramphocelus carbo</i>         | Tangara de Pico Plateado      | 5                     | 34    | 12                     | 18    |
| 35 |       |                  | <i>Saltator coerulescens</i>     | Saltador Gris-azulado         | 0                     | 2     | 2                      | 1     |
| 36 |       |                  | <i>Sporophila angolensis</i>     | Semillero de Vientre Castaño  | 0                     | 8     | 0                      | 10    |
| 37 |       |                  | <i>Tangara chilensis</i>         | Tangara del Paraíso           | 0                     | 0     | 1                      | 0     |
| 38 |       |                  | <i>Thraupis episcopus</i>        | Tangara Azuleja               | 0                     | 6     | 0                      | 7     |
| 39 |       |                  | <i>Thraupis palmarum</i>         | Tangara de Palmeras           | 0                     | 6     | 8                      | 13    |

| N° | ORDEN | FAMILIA       | ESPECIE                                | NOMBRE COMÚN                   | BOSQUE DE COLINA BAJA |       | BOSQUE DE TERRAZA BAJA |       |
|----|-------|---------------|----------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------|------------------------|-------|
|    |       |               |                                        |                                | B1-ZC                 | B1-ZI | B2-ZC                  | B2-ZI |
| 40 |       | Troglodytidae | <i>Campylorhynchus turdinus</i>        | Cucarachero Zorzal             | 0                     | 0     | 2                      | 2     |
| 41 |       |               | <i>Cantorchilus leucotis</i>           | Cucarachero de Pecho Anteadado | 0                     | 0     | 1                      | 0     |
| 42 |       |               | <i>Troglodytes aedon</i>               | Cucarachero Común              | 1                     | 3     | 0                      | 4     |
| 43 |       | Tyrannidae    | <i>Attila cinnamomeus</i>              | Atila Acanelado                | 4                     | 0     | 0                      | 0     |
| 44 |       |               | <i>Empidonax alnorum</i>               | Mosquerito de Alisos           | RED                   | 1     | 0                      | 0     |
| 45 |       |               | <i>Empidonax aurantioatrocristatus</i> | Mosquero-Pizarroso Coronado    | 0                     | 2     | 0                      | 0     |
| 46 |       |               | <i>Legatus leucophaeus</i>             | Mosquero Pirata                | 3                     | 5     | 2                      | 3     |
| 47 |       |               | <i>Megarynchus pitangua</i>            | Mosquero Picudo                | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 48 |       |               | <i>Mionectes oleaginous</i>            | Mosquerito de Vientre Ocráceo  | 0                     | 1     | 0                      | 0     |
| 49 |       |               | <i>Myiarchus ferox</i>                 | Copetón de Cresta Corta        | 0                     | 0     | 0                      | 4     |
| 50 |       |               | <i>Myiarchus tuberculifer</i>          | Copetón de Cresta Oscura       | 1                     | 0     | 0                      | 0     |
| 51 |       |               | <i>Myiopagis gaimardii</i>             | Fío-Fío de la Selva            | 1                     | 0     | 0                      | 0     |
| 52 |       |               | <i>Myiozetetes granadensis</i>         | Mosquero de Gorro Gris         | 0                     | 2     | 0                      | 2     |
| 53 |       |               | <i>Ochthornis littoralis</i>           | Tirano de Agua Arenisco        | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 54 |       |               | <i>Pitangus sulphuratus</i>            | Bienteveo Grande               | 1                     | 1     | 0                      | 3     |
| 55 |       |               | <i>Tolmomyias viridiceps</i>           | Pico-Plano de Cara Oliva       | 1                     | 0     | 0                      | 0     |
| 56 |       |               | <i>Tyrannulus elatus</i>               | Moscureta de Corona Amarilla   | 4                     | 9     | 0                      | 3     |
| 57 |       |               | <i>Tyrannus melancholicus</i>          | Tirano Tropical                | 0                     | 6     | 0                      | 3     |
| 58 |       |               | <i>Tyrannus tyrannus</i>               | Tirano Norteño                 | 0                     | 0     | 0                      | 2     |
| 59 |       | Tytiridae     | <i>Tityra inquisitor</i>               | Titira de Corona Negra         | 0                     | 0     | 0                      | 2     |
| 60 |       |               | <i>Tityra semifasciata</i>             | Titira Enmascarada             | 0                     | 0     | 0                      | 1     |

| N°               | ORDEN          | FAMILIA      | ESPECIE                        | NOMBRE COMÚN                   | BOSQUE DE COLINA BAJA |       | BOSQUE DE TERRAZA BAJA |       |
|------------------|----------------|--------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------|------------------------|-------|
|                  |                |              |                                |                                | B1-ZC                 | B1-ZI | B2-ZC                  | B2-ZI |
| 61               | Piciformes     | Capitonidae  | <i>Capito auratus</i>          | Barbudo Brilloso               | 1                     | 2     | 2                      | 6     |
| 62               |                |              | <i>Capito aurovirens</i>       | Barbudo de Corona Escarlata    | 0                     | 0     | 0                      | 2     |
| 63               |                | Picidae      | <i>Campephilus rubricollis</i> | Carpintero de Cuello Rojo      | 2                     | 2     | 1                      | 0     |
| 64               |                |              | <i>Colaptes punctigula</i>     | Carpintero de Pecho Punteado   | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 65               |                |              | <i>Melanerpes cruentatus</i>   | Carpintero de Penacho Amarillo | 0                     | 0     | 0                      | 5     |
| 66               |                | Ramphastidae | <i>Ramphastos tucanus</i>      | Tucán de Garganta Blanca       | 7                     | 0     | 2                      | 0     |
| 67               | Psittaciformes | Psittacidae  | <i>Amazona amazonica</i>       | Loro de Ala Naranja            | 0                     | 0     | 5                      | 0     |
| 68               |                |              | <i>Brotogeris versicolurus</i> | Perico de Ala Amarilla         | 0                     | 0     | 19                     | 0     |
| 69               |                |              | <i>Pionus menstruus</i>        | Loro de Cabeza Azul            | 25                    | 0     | 14                     | 11    |
| TOTAL ABUNDANCIA |                |              |                                |                                | 114                   | 215   | 108                    | 216   |

Elaborado por GEMA, 2025.

#### 4.4 METODOLOGÍA

##### ❖ Metodología de la evaluación en campo

###### ○ Puntos de Conteo

- Se aplicó el método de Puntos de Conteo (PC), teniendo en cuenta un radio ilimitado. Esta elección se fundamenta en la variabilidad del alcance de avistamiento, que depende de la evaluación subjetiva del observador y no está predefinido. (Reynolds *et al.*, 1980; Bibby *et al.*, 1985; Bibby y Charlton, 1991). Este método es ampliamente utilizado en la evaluación de la avifauna, ya que permite realizar comparaciones de la composición y abundancia relativa de especies de aves entre distintos tipos de hábitats (Bibby *et al.*, 1992). Además, se pueden evaluar aspectos generales del hábitat en cada punto de censo. Este método consiste en definir puntos dentro del área de evaluación. En total se evaluaron 7 puntos de conteo, distanciados entre sí cada 200 metros, en donde se realizaron registros tanto auditivos como visuales durante 10 min en cada punto de conteo. Para desarrollar la evaluación de manera efectiva es necesario dejar transcurrir un corto tiempo (5 min) luego de la llegada del evaluador al punto de conteo, para que cese el disturbio que origina su llegada. Durante ese tiempo el evaluador anota información general del punto: número de punto de conteo, fecha, hora de inicio, coordenadas geográficas, altitud, hábitat, las características de la vegetación (tipo de vegetación), las condiciones ambientales y estado de conservación general del punto (Ralph *et al.*, 1993). El horario en el que se realizó este muestreo fue entre las 6:00 am y 10:00 am.
- Finalmente, se realizó de forma cualitativa el Registro Oportunista de las aves que se registraron fuera de las estaciones de muestreo. Estos registros fueron considerados en el inventario de la avifauna de la zona, lo que permitió incrementar la riqueza reportada, más no en las estimaciones del análisis cuantitativo debido a que no puede establecerse el esfuerzo de muestreo para este tipo de registros.

###### ○ Redes de neblina

- Este método se presentó como una herramienta para obtener información detallada sobre la biología de las especies. Se considera complementario al inventario, ya que posibilita el registro de especies que pasaron desapercibidas durante la evaluación por puntos de conteo, proporcionando así datos adicionales sobre las aves. Durante su implementación, se registraron datos relacionados con la muda, peso y sexo de las aves, además de llevar a cabo un correspondiente registro fotográfico. La revisión de las redes se realizó cada 30 minutos.
- Se instaló un total de 8 redes, distribuidas de manera uniforme en todos los casos, siguiendo las pautas de distribución propuestas por Ralph *et al.*, (1996). La apertura de las redes se llevó a cabo en el intervalo de tiempo comprendido entre las 6:00 a. m. y las 11:00 a. m., momento en el cual fueron cerradas para evitar las horas de

temperatura elevada que podrían generar estrés en los individuos. Posteriormente, las redes fueron reabiertas en el horario de 15:00 a 18:00 horas.

○ **Análisis de gabinete**

- Para la identificación de las aves se utilizó las guías de campo de Schulenberg *et al.*, (2010) y la lista de las aves del Perú de Plenge (2025) o en su versión más actualizada. Las aves que presentaron problemas con su identificación fueron descritas, fotografiadas para su posterior identificación en gabinete.
- Se contabilizó el número de especies de aves (riqueza específica); y el número de individuos (abundancia) registrados durante las evaluaciones.

○ **Para la medición de la diversidad alfa**

- Se realizó la medición de la **Riqueza específica**, para ello se utilizó el índice de riqueza específica (S), que está basado únicamente en el número total de especies obtenidos del censo de la comunidad sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas, recordando que es la forma más sencilla de medir la biodiversidad.
- Se realizó la estimación de la abundancia relativa (MINAM 2015, Bibby *et al.*, 2000).
- Se elaboraron **curvas de acumulación** con modelos paramétricos a fin de hacer seguimiento el esfuerzo de muestreo realizado.
- **Índice de Pielou**, es una relación entre la diversidad observada y el valor máximo de diversidad esperada. Este valor está comprendido entre 0 y 1, de este modo el valor de 1 representa situaciones en donde todas las especies presentan la misma abundancia.
- **Índice de Shannon-Wiener**, asume que los individuos de las poblaciones proceden de muestras registradas al azar y que las poblaciones son efectivamente infinitas (Krebs, 1989). Además, es sensible a especies raras (menos abundantes), lo que coincide con la importancia otorgada a estas en las evaluaciones ambientales.
- **Índice de Simpson**, también conocido como índice de dominancia, es usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie (Krebs, 1989).

○ **Para la medición de la diversidad beta:**

- **Índice de similitud de Jaccard**, expresa el grado en que las dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas. Utilizado para datos cualitativos. El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies.

- **Índice de Morisita – Horn**, es un índice basado en la abundancia (a diferencia de los anteriores que se basan en la incidencia de especies), no está influido por el tamaño de muestra o riqueza (Moreno, 2001; Wolda, 1981); pero es muy sensible a la abundancia de las especies más abundantes, por lo que conviene emplear transformaciones logarítmicas en sus abundancias (Ramírez, 2005). El índice varía de 0 (no hay similitud) a 1 (hay similitud).

- **Estatus de Conservación Nacional e Internacional**

Se corroboró la presencia de especies registradas durante el muestreo en las listas de Estatus de Conservación Nacional e Internacional:

- Categorización de especies amenazadas de fauna silvestre (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) del Ministerio de Agricultura y Riego.
- Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), en su versión más actualizada (2025).
- Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), en su versión más actualizada (2025-2).

- **Análisis del endemismo**

Especie endémica se define como aquella que se encuentra naturalmente restringida a una determinada área reducida ya sea país o región. Para la clasificación, nomenclatura y determinación de las aves endémicas, se empleó la lista de especies de aves de Perú de Plenge en su versión más actualizada, con fecha de vigencia a la entrega del informe final del estudio.

- **Identificación de especies migratorias**

Se verificó según los apéndices I y II de la Convención sobre Especies Migratorias (CMS, 2024) en su versión más actualizada.

## 4.5 GALERÍA FOTOGRÁFICA

### METODOLOGÍAS

|                                                                                      |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|    |  |
| <p>Instalación de redes de neblina</p>                                               | <p>Evaluación por puntos de conteo</p>                                              |
|  |                                                                                     |
| <p>Manipulación temporal de ave atrapada en red de neblina</p>                       |                                                                                     |

# ESPECIES DE AVES



Vista de la especie *Ochthornis littoralis*



Vista de la especie *Colaptes punctigula*



Vista de la especie *Tityra inquisitor*



Vista de la especie *Crotophaga ani*



Vista de la especie *Myiozetetes granadensis*



Vista de la especie *Empidonax alnorum*



Vista de la especie *Actitis macularius*



Vista de la especie *Coccycua minuta*

#### 4.6 BIBLIOGRAFÍA

- Amaya Márquez, M., Stiles Hurd, F. G., & Rangel Churio, J. O. (2001). Interacción planta colibrí en Amacayacu (Amazonas, Colombia): una perspectiva palinológica. *Caldasia*, 23(1), 301-322.
- Bibby C.J., Burgess ND, Hillis DM, Hill DA, Mustoe S. 2000. Bird census techniques. London: Elsevier.
- Bibby, C.J., N.D. Burgess y D.A. Hill. 1992. Bird Census Techniques. Academic Press, London
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. CITES (2025). Apéndices I, II y III: <https://cites.org/sites/default/files/esp/app/2025/S-Appendices-2025-02-07.pdf>
- Datazone by birdlife. *Cacicus cela*. Disponible en: <https://datazone.birdlife.org/species/factsheet/yellow-rumped-cacique-cacicus-cela>
- Datazone by birdlife. *Crotophaga ani*. Disponible en: <https://datazone.birdlife.org/species/factsheet/smooth-billed-ani-crotophaga-ani>
- Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI. Lista de especies amenazadas de Fauna Silvestre Legalmente Protegidas en el Perú: <https://sinia.minam.gob.pe/normas/lista-especies-amenazadas-fauna-silvestre-legalmente-protegidas>
- Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI. Lista de especies amenazadas de Fauna Silvestre Legalmente Protegidas en el Perú: <https://sinia.minam.gob.pe/normas/lista-especies-amenazadas-fauna-silvestre-legalmente-protegidas>
- Fleishman, E., Thomson, J. R., Mac Nally, R., Murphy, D. D., & Fay, J. P. (2005). Using indicator species to predict species richness of multiple taxonomic groups. *Conservation Biology*, 19(4), 1125–1137.
- Howe, H. F., & Smallwood, J. (1982). Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 13, 201-228.
- Krebs, C. 1989. Ecological methodology. Harper & Row Publishers, New York.
- La Convención sobre la Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres. CMS (2024): [https://www.cms.int/sites/default/files/uploads/revise-appendices\\_cop14\\_e.pdf](https://www.cms.int/sites/default/files/uploads/revise-appendices_cop14_e.pdf)
- MINAM 2015. Guía Inventario de la Fauna Silvestre. <https://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/10/GU%C3%83-A-DE-FAUNA-SILVESTRE.compressed.pdf>
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Plenge, M. A. (2025). Actualización de la lista oficial de aves del Perú. Boletín UNOP. <https://sites.google.com/site/boletinunop/checklist>

- Ralph, C. J.; Sauer, J. R. & Droege, S. (1996) (ed.). Monitoring bird populations by point counts. (Rep. PSW-GTR-149). California, USA: Department of Agriculture & Pacific Southwest Research Station.
- Reynolds, R.T.; Scott, J.M. y Nussbaum, R.A. (1980). A variable circular-plot method for estimating bird numbers. *Condor* 82: 309-313
- Schulenberg, TS, Stotz, DF, Lane, DF, O'Neill, JP y Parker III, TA (2010). Aves de Perú. Serie Biodiversidad Corbidi, 1, 1-660.
- UICN (2025). La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Versión 2025-2.: <https://www.iucnredlist.org/es>
- Wolda H. 1981. Similarity indices, sample size and diversity. *Oecologia* (Berlin), 50: 296-302.

## 5 MASTOZOOLOGÍA

### 5.1 COORDENADAS

**TABLA 16: COORDENADAS DE LOS TRANSECTOS PARA LA EVALUACIÓN DE MAMÍFEROS MENORES NO VOLADORES**

| N° | ESTACIÓN | UNIDAD MUESTRAL | UNIDAD DE VEGETACIÓN   | CÓDIGO UV | COORDENADAS UTM - WGS 84 |         |           |            |         |           |            |
|----|----------|-----------------|------------------------|-----------|--------------------------|---------|-----------|------------|---------|-----------|------------|
|    |          |                 |                        |           | ZONA                     | INICIO  |           |            | FIN     |           |            |
|    |          |                 |                        |           |                          | ESTE    | NORTE     | ALTURA (m) | ESTE    | NORTE     | ALTURA (m) |
| 1  | B1-ZI    | TMme1           | Bosque de colina baja  | Bcb       | 18S                      | 327 331 | 9 692 069 | 226        | 327 262 | 9 692 025 | 225        |
| 2  | B1-ZC    | TMme1           |                        | Bcb       | 18S                      | 327 089 | 9 691 773 | 247        | 327 089 | 9 691 676 | 245        |
| 3  | B2-ZI    | TMme1           | Bosque de terraza baja | Btb       | 18S                      | 327 403 | 9 692 392 | 227        | 327 420 | 9 692 407 | 228        |
| 4  | B2-ZC    | TMme1           |                        | Btb       | 18S                      | 327 472 | 9 692 426 | 232        | 327 515 | 9 692 416 | 230        |

Elaborado por GEMA, 2025.

**TABLA 17: COORDENADAS DE LAS REDES DE NEBLINA PARA LA EVALUACIÓN DE MAMÍFEROS MENORES VOLADORES**

| N° | ESTACIÓN | UNIDAD DE VEGETACIÓN  | CÓDIGO UV | UNIDAD DE MUESTREO | COORDENADAS (WGS 84) - ZONA 18 S |           |            |
|----|----------|-----------------------|-----------|--------------------|----------------------------------|-----------|------------|
|    |          |                       |           |                    | ESTE                             | NORTE     | ALTURA (m) |
| 1  | B1-ZC    | Bosque de colina baja | Bcb       | Red1               | 327 038                          | 9 691 733 | 246        |
| 2  |          |                       |           | Red2               | 327 042                          | 9 691 727 | 247        |
| 3  |          |                       |           | Red3               | 326 966                          | 9 691 666 | 240        |
| 4  |          |                       |           | Red4               | 326 973                          | 9 691 659 | 241        |
| 5  |          |                       |           | Red5               | 326 879                          | 9 691 608 | 238        |
| 6  |          |                       |           | Red6               | 326 885                          | 9 691 600 | 242        |
| 7  |          |                       |           | Red7               | 327 098                          | 9 691 727 | 252        |
| 8  |          |                       |           | Red8               | 327 102                          | 9 691 719 | 251        |
| 9  | B1-ZI    | Bosque de colina baja | Bcb       | Red1               | 327 247                          | 9 692 100 | 235        |

| N° | ESTACIÓN | UNIDAD DE VEGETACIÓN   | CÓDIGO UV | UNIDAD DE MUESTREO | COORDENADAS (WGS 84) - ZONA 18 S |           |            |
|----|----------|------------------------|-----------|--------------------|----------------------------------|-----------|------------|
|    |          |                        |           |                    | ESTE                             | NORTE     | ALTURA (m) |
| 10 |          |                        |           | Red2               | 327 244                          | 9 692 097 | 236        |
| 11 |          |                        |           | Red3               | 327 231                          | 9 692 059 | 231        |
| 12 |          |                        |           | Red4               | 327 228                          | 9 692 056 | 231        |
| 13 |          |                        |           | Red5               | 327 168                          | 9 692 011 | 225        |
| 14 |          |                        |           | Red6               | 327 162                          | 9 692 005 | 224        |
| 15 |          |                        |           | Red7               | 327 312                          | 9 692 044 | 221        |
| 16 |          |                        |           | Red8               | 327 308                          | 9 692 037 | 220        |
| 17 | B2-ZC    | Bosque de terraza baja | Btb       | Red1               | 327 751                          | 9 692 406 | 232        |
| 18 |          |                        |           | Red2               | 327 759                          | 9 692 401 | 232        |
| 19 |          |                        |           | Red3               | 327 827                          | 9 692 441 | 233        |
| 20 |          |                        |           | Red4               | 327 830                          | 9 692 449 | 231        |
| 21 |          |                        |           | Red5               | 327 882                          | 9 692 485 | 234        |
| 22 |          |                        |           | Red6               | 327 881                          | 9 692 449 | 235        |
| 23 |          |                        |           | Red7               | 327 921                          | 9 692 420 | 239        |
| 24 |          |                        |           | Red8               | 327 930                          | 9 692 420 | 239        |
| 25 | B2-ZI    | Bosque de terraza baja | Btb       | Red1               | 327 476                          | 9 692 355 | 230        |
| 26 |          |                        |           | Red2               | 327 482                          | 9 692 363 | 229        |
| 27 |          |                        |           | Red3               | 327 535                          | 9 692 437 | 231        |
| 28 |          |                        |           | Red4               | 327 541                          | 9 692 444 | 232        |
| 29 |          |                        |           | Red5               | 327 601                          | 9 692 506 | 231        |
| 30 |          |                        |           | Red6               | 327 608                          | 9 692 514 | 229        |
| 31 |          |                        |           | Red7               | 327 554                          | 9 692 361 | 230        |
| 32 |          |                        |           | Red8               | 327 560                          | 9 692 356 | 230        |

Elaborado por GEMA, 2025.

**TABLA 18: COORDENADAS DE LOS TRANSECTOS PARA LA EVALUACIÓN DE MAMÍFEROS MAYORES**

| TRANSECTOS |         |          |                    |                        |           |                          |         |           |            |         |           |            |
|------------|---------|----------|--------------------|------------------------|-----------|--------------------------|---------|-----------|------------|---------|-----------|------------|
| N°         | HORARIO | ESTACIÓN | UNIDAD DE MUESTREO | UNIDAD DE VEGETACIÓN   | CÓDIGO UV | COORDENADAS UTM - WGS 84 |         |           |            |         |           |            |
|            |         |          |                    |                        |           | ZONA                     | INICIO  |           |            | FIN     |           |            |
|            |         |          |                    |                        |           |                          | ESTE    | NORTE     | ALTURA (m) | ESTE    | NORTE     | ALTURA (m) |
| 1          | Diurno  | B1-ZI    | TMM-1              | Bosque de colina baja  | Bcb       | 18S                      | 327 294 | 9 692 093 | 228        | 327 191 | 9 692 005 | 224        |
| 2          | Diurno  | B1-ZC    | TMM-1              |                        |           | 18S                      | 327 066 | 9 691 834 | 225        | 326 811 | 9 691 591 | 237        |
| 3          | Diurno  | B2-ZI    | TMM-1              | Bosque de terraza baja | Btb       | 18S                      | 327 397 | 9 692 396 | 227        | 327 448 | 9 692 452 | 232        |
| 4          | Diurno  | B2-ZC    | TMM-1              |                        |           | 18S                      | 327 733 | 9 692 425 | 199        | 328 011 | 9 692 438 | 210        |

Elaborado por GEMA, 2025.

## 5.2 LISTA TAXONÓMICA, CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN, ENDEMISMO Y USOS LOCALES DE MAMÍFEROS

**TABLA 19: LISTA TAXONÓMICA, CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN, ENDEMISMO Y USOS LOCALES DE MAMÍFEROS MAYORES**

| N° | ORDEN          | FAMILIA   | ESPECIE                   | NOMBRE COMÚN    | ESTADO DE CONSERVACIÓN   |             |            | ENDESMISMO | USO LOCAL    |         |          |           |        |           |             |            |            |
|----|----------------|-----------|---------------------------|-----------------|--------------------------|-------------|------------|------------|--------------|---------|----------|-----------|--------|-----------|-------------|------------|------------|
|    |                |           |                           |                 | D.S. N° 004-2014-MINAGRI | IUCN 2025-2 | CITES 2025 |            | ALIMENTACIÓN | MASCOTA | COMERCIO | ARTESANÍA | MÚSICA | MEDICINAL | EXPORTACIÓN | ORNAMENTAL | HECHICERÍA |
| 1  | Primates       | Cebidae   | <i>Saimiri sciureus</i>   | Mono ardilla    | -                        | LC          | II         |            | x            |         |          |           |        |           |             |            |            |
| 2  | Perissodactyla | Tapiridae | <i>Tapirus terrestris</i> | Sachavaca       | NT                       | VU          | II         |            | x            |         |          |           |        |           |             |            |            |
| 3  | Artiodactyla   | Cervidae  | <i>Mazama americana</i>   | Venado colorado | DD                       | DD          | -          |            | x            |         |          |           |        |           |             |            |            |

Clasificación Oficial de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre (MINAGRI, 2014): Datos Insuficientes (DD), Casi amenazada (NT).

Lista Roja Especies Amenazadas (IUCN, 2025-2): Preocupación Menor (LC), Vulnerable (VU), Data Insuficiente (DD).

Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre (CITES, 2025).

Elaborado por GEMA, 2025.

**TABLA 20: LISTA TAXONÓMICA, CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN, ENDEMISMO Y USOS LOCALES DE MAMÍFEROS MENORES VOLADORES**

| N° | ORDEN      | FAMILIA        | ESPECIE                       | NOMBRE COMÚN                        | ESTADO DE CONSERVACIÓN   |             |            | ENDEMISMO | USO LOCAL |
|----|------------|----------------|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------|------------|-----------|-----------|
|    |            |                |                               |                                     | D.S. N° 004-2014-MINAGRI | IUCN 2025-2 | CITES 2025 |           |           |
| 1  | Chiroptera | Phyllostomidae | <i>Sturnira giannae</i>       | Murciélago de charreteras amarillas | -                        | -           | -          | -         | -         |
| 2  |            |                | <i>Carollia perspicillata</i> | Murciélago frutero común            | -                        | -           | -          | -         | -         |

Clasificación Oficial de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre (MINAGRI, 2014).

Lista Roja Especies Amenazadas (IUCN, 2025-2).

Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre (CITES, 2025).

Elaborado por GEMA, 2025.

### 5.3 TABLA DE RESULTADOS

**TABLA 21: NÚMERO DE ESPECIES E INDIVIDUOS DE MAMÍFEROS MAYORES REGISTRADAS POR ESTACIÓN**

| N°                   | ORDEN          | FAMILIA   | ESPECIE                   | NOMBRE COMÚN    | BOSQUE DE COLINA BAJA |       | BOSQUE DE TERRAZA BAJA |       |
|----------------------|----------------|-----------|---------------------------|-----------------|-----------------------|-------|------------------------|-------|
|                      |                |           |                           |                 | B1-ZC                 | B1-ZI | B2-ZC                  | B2-ZI |
| 1                    | Primates       | Cebidae   | <i>Saimiri sciureus</i>   | Mono ardilla    | -                     | -     | 1 Vo                   | -     |
| 2                    | Perissodactyla | Tapiridae | <i>Tapirus terrestris</i> | Sachavaca       | -                     | -     | 1 Ca, 1Hu              | -     |
| 3                    | Artiodactyla   | Cervidae  | <i>Mazama americana</i>   | Venado colorado | -                     | -     | 1 Ca                   | -     |
| NÚMERO DE ESPECIES   |                |           |                           |                 | -                     | -     | 3                      | -     |
| NÚMERO DE EVIDENCIAS |                |           |                           |                 | -                     | -     | 4                      | -     |

Vo: Vocalización, Ca: Camino, Hu: Huella.

Elaborado por GEMA, 2025.

**TABLA 22: NÚMERO DE ESPECIES E INDIVIDUOS DE MAMÍFEROS MENORES VOLADORES REGISTRADAS POR ESTACIÓN**

| N°                   | ORDEN      | FAMILIA        | ESPECIE                       | BOSQUE DE COLINA BAJA |       | BOSQUE DE TERRAZA BAJA |       |
|----------------------|------------|----------------|-------------------------------|-----------------------|-------|------------------------|-------|
|                      |            |                |                               | B1-ZC                 | B1-ZI | B1-ZC                  | B1-ZI |
| 1                    | Chiroptera | Phyllostomidae | <i>Sturnira giannae</i>       | 0                     | 2     | 0                      | 0     |
| 2                    |            |                | <i>Carollia perspicillata</i> | 0                     | 5     | 0                      | 4     |
| NÚMERO DE ESPECIES   |            |                |                               | 0                     | 2     | 0                      | 1     |
| NÚMERO DE INDIVIDUOS |            |                |                               | 0                     | 7     | 0                      | 4     |

Elaborado por GEMA, 2025.

#### 5.4 METODOLOGÍA

A continuación, se indican las metodologías que se usaron para realizar la caracterización de los mamíferos presentes en la zona de estudio. Se tuvo en consideración los objetivos del presente estudio y las metodologías sugeridas en la Guía de Inventario de la Fauna Silvestre (R.M. N° 057-2015-MINAM).

##### ❖ Metodologías de la Evaluación en Campo para Mamíferos Mayores

###### ○ Cámara Trampa

Los mamíferos medianos y grandes suelen ser especies terrestres, de comportamiento tímido, baja densidad y hábitos solitarios o en grupos pequeños (Tellería, 1986). Por ello, su registro se realiza principalmente mediante métodos indirectos, como el uso de trampas cámara. Se colocó 1 cámara trampa por estación de monitoreo, la cual estuvo activa por 24 horas.

###### ○ Transectos

- La evaluación de mamíferos mayores fue realizada mediante censos de transecto lineal (Burnham *et al.*, 1980); registrando evidencias directas (observaciones y vocalizaciones) e indirectas (huellas, heces, bañaderos, pelos, madrigueras, rasguños, comederos, entre otros). Este es un método ampliamente usado para evaluaciones de la fauna silvestre en el Neotrópico.
- Para ello se recorrió, por transecto de muestreo, un tramo de 2 km de ida en busca de evidencias directas (observaciones y vocalizaciones) e indirectas (indicios dejados por las especies tales como huellas, caminos, madrigueras, heces, etc.). El registro mediante indicios indirectos fue necesario debido a la dificultad en el registro de los mamíferos mayores por sus hábitos crípticos y amplios home range (Voss y Emmons, 1996). Los censos se llevaron a cabo en períodos diurnos, comprendidos entre las 06:00 y las 11:00 horas, así como en períodos nocturnos, entre las 18:00 y las 00:00 horas.
- Además, para complementar los registros obtenidos en este protocolo, se realizó una evaluación cualitativa incluyendo los registros oportunistas obtenidos fuera del transecto de evaluación o fuera del tiempo establecido para el censo. También se incluyeron los datos obtenidos de entrevistas realizadas a los pobladores de áreas cercanas, que participó como guías locales durante las actividades de campo y a los investigadores de otros grupos taxonómicos, acerca de las especies que se observaron en el área durante el periodo de evaluación.
- Los registros directos e indirectos fueron asignados a una especie o género, con ayuda de material bibliográfico, como las publicaciones de Aranda (2012), Becker y Dalponte (1999), Bertrand y Morisot (2012), Emmons y Feer (1997) y Tirira (2007); además de la ayuda de los apoyos locales. Para cada registro se tomaron los

siguientes datos: número de individuos (de ser posible), fecha, hora, lugar, tipo de hábitat, ubicación en el transecto (distancia), georreferenciación (UTM) y fotografía digital, de ser posible.

#### ❖ Metodología de la Evaluación en Campo para Mamíferos Menores no Voladores

##### ○ Transectos con el uso de trampas cebadas

Para el caso de mamíferos menores terrestres (roedores) se utilizaron trampas Sherman (MINAM, 2015) las cuales se emplearon para atrapar roedores de tamaño pequeño o mediano mediante la captura viva. Consiste en instalar o mantener activo cada día un transecto de trampas el cual tiene 30 subestaciones de trampas, separadas entre ellas cada 10 o 15 m aproximadamente, a lo largo de una distancia mínima de 300 m durante la instalación del transecto (Pacheco *et al.*, 2009, 2011; Jones *et al.*, 1996). Cada estación de trampas tuvo una trampa de caja (Sherman), colocada dentro de un radio aproximado de 2 m (Hoffman *et al.*, 2010).

La distancia mínima entre transectos dentro de un mismo hábitat no fue menor a los 100 m, con el fin de no alterar el éxito de trampeo (Barnett y Dutton, 1995; Hoffman *et al.*, 2010).

La instalación y dirección del transecto fue, en lo posible, tratando de ubicar las trampas en línea, y que abarquen una sola unidad de vegetación, para que sea representativo y preferentemente en la entrada de huecos entre piedras o rocas, en galerías u otros refugios visibles.

Las trampas estuvieron activas durante 24 horas efectivas, sin embargo, el cebado de las mismas se realizó durante cada revisión (cada 24 horas).

#### ❖ Metodología de la Evaluación en Campo para Mamíferos Menores Voladores

##### ○ Transectos con redes de neblina

Se colocaron 8 redes de neblina por noche en cada estación de muestreo, dispuestas en dos transectos de 5 redes cada una y con una separación promedio de 20 m entre una y otra (tomando en cuenta el punto medio de cada red de neblina). Los transectos estuvieron dispuestos en sitios representativos, de la topografía y vegetación, procurando se encuentren separados al menos unos 100 m; pero igualmente el especialista determinó las distancias *in situ*. Se utilizaron 8 redes de neblina de 12 m de longitud por 2,5 metros de ancho (MINAM, 2015).

Las redes colocadas a nivel de sotobosque fueron utilizadas esencialmente para el registro de murciélagos de la familia Phyllostomidae (Voss y Emmons, 1996). La captura se realizó durante la actividad de forrajeo de los murciélagos (Jones *et al.*, 1996), por ello, las redes fueron instaladas entre las 17:30 y 18:00 horas para capturar aquellas

especies que inician su actividad antes de la puesta de sol. El tiempo de revisión de las redes no fue mayor a los 30 minutos (Kunz *et al.*, 2009) y fue realizado por un especialista para evitar el daño a las redes y el estrés en los animales agilizando el retirado de los murciélagos (Aguirre, 2007).

Todos los individuos capturados fueron codificados. Se tomaron datos de colecta (localidad, georreferenciación, elevación), morfométricos (medidas estandarizadas), biológicos (sexo, edad) y ecológicos (condición reproductiva, hábitat), además de registros fotográficos. Cada individuo fue determinado hasta el nivel de especie, con ayuda de literatura especializada (Pacheco *et al.*, 2009; Valqui, 2001).

El esfuerzo muestral por cada punto de muestreo fue de un (01) día efectivo; asimismo, en lugares muy abiertos o donde no se evidenció la presencia de vegetación ni refugios se verificó la viabilidad de la instalación y número de redes de neblina.

○ **Análisis de gabinete**

- Para la revisión de la clasificación taxonómica y determinación de endemismos, se utilizó la publicación de Pacheco *et al.*, (2021) para la clasificación taxonómica.

○ **Para la medición de la diversidad alfa**

- Se realizó la medición de la **Riqueza específica**, para ello se utilizó el índice de riqueza específica (S), que está basado únicamente en el número total de especies obtenidos del censo de la comunidad sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas, recordando que es la forma más sencilla de medir la biodiversidad.
- Se realizó la estimación del **Índice de abundancia relativa** (%) para los mamíferos mayores y del **índice de capturabilidad de Pucek** (1981) para los mamíferos menores terrestres y voladores.
- Se elaboraron **curvas de acumulación** con modelos paramétricos a fin de hacer seguimiento el esfuerzo de muestreo realizado.
- Para el grupo de mamíferos medianos y grandes, se utilizó el **Índice de ocurrencia** y el *Índice de actividad* los cuales son índices cualitativos en el cual a los registros se les asigna un puntaje para verificar la presencia o ausencia de una especie.
- **Índice de Pielou**, es una relación entre la diversidad observada y el valor máximo de diversidad esperada. Este valor está comprendido entre 0 y 1, de este modo el valor de 1 representa situaciones en donde todas las especies presentan la misma abundancia.
- **Índice de Shannon-Wiener**, asume que los individuos de las poblaciones proceden de muestras registradas al azar y que las poblaciones son efectivamente infinitas (Krebs, 1989). Además, es sensible a especies raras (menos abundantes), lo que coincide con la importancia otorgada a estas en las evaluaciones ambientales.

- **Índice de Simpson**, también conocido como índice de dominancia, es usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie (Krebs, 1989).

- **Para la medición de la diversidad beta**

- **Índice de similitud de Jaccard**, expresa el grado en que las dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas. Utilizado para datos cualitativos. El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies.
- **Índice de Morisita – Horn**, es un índice basado en la abundancia (a diferencia de los anteriores que se basan en la incidencia de especies), no está influido por el tamaño de muestra o riqueza (Moreno, 2001; Ramírez, 2006); pero es muy sensible a la abundancia de las especies más abundantes, por lo que conviene emplear transformaciones logarítmicas en sus abundancias (Ramírez, 2005). El índice varía de 0 (no hay similitud) a 1 (hay similitud).

- **Estatus de Conservación Nacional e Internacional**

Se corroboró la presencia de especies registradas durante el muestreo en las listas de Estatus de Conservación Nacional e Internacional:

- Categorización de especies amenazadas de fauna silvestre (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) del Ministerio de Agricultura y Riego.
- Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), en su versión más actualizada (2025).
- Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), en su versión más actualizada (2025-2).

○ **Análisis del endemismo**

Especie endémica se define como aquella que se encuentra naturalmente restringida a una determinada área reducida ya sea país o región. El listado de especies endémicas se determinó utilizando la bibliografía disponible actual sobre mamíferos como por ejemplo la publicación sobre mamíferos endémicos del Perú (Pacheco *et al.*, 2009).

## 5.5 GALERÍA FOTOGRÁFICA

### METODOLOGÍAS

|                                                                                         |                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|       |   |
| <p>Instalación de Trampa tipo Tomahawk</p>                                              | <p>Instalación de Trampa tipo Sherman</p>                                            |
|      |  |
| <p>Colocación de redes de neblina para la evaluación de mamíferos menores voladores</p> | <p>Instalación de cámara trampa</p>                                                  |

### ESPECIES DE MAMÍFEROS MENORES VOLADORES

|                                                                                                     |                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>15/09/2025</p> |  <p>17/09/2025</p> |
| <p>Vista de <i>Carollia perspicillata</i></p>                                                       | <p>Vista de <i>Sturnira giannae</i></p>                                                              |

### EVIDENCIAS DE MAMÍFEROS MAYORES

|                                                                                                       |                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>16/09/2025</p> |  <p>16/09/2025</p> |
| <p>Camino de sachavaca</p>                                                                            | <p>Huella de sachavaca</p>                                                                             |

## 5.6 BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre L. F. (2007 a). Aspectos generales de los murciélagos en Bolivia. En: Aguirre L. F. (ed.) Historia Natural, distribución y conservación de los murciélagos de Bolivia. Santa Cruz, Bolivia: Centro de Ecología y Difusión Simón I. Patiño.
- Aquino, R., López, L., Arévalo, I., García, G., & Charpentier, E. (2014). Densidad de ungulados en bosques de baja y alta presión de caza en el nororiente de la Amazonía peruana. *Ciencia Amazónica* (Iquitos), 4(2), 128-137.
- Aranda, M., Botello, F., & López-de Buen, L. (2012). Diversidad y datos reproductivos de mamíferos medianos y grandes en el bosque mesófilo de montaña de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco-Colima, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 83(3), 778-784.
- Barboza-Márquez, K., & Aguirre, L. F. (2010). Patrones reproductivos del murciélago frugívoro de cola corta (*Carollia perspicillata*) relacionados con la fenología de Piper en un bosque montano de Bolivia. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental*, 27, 43-52.
- Barnett, A. & Dutton, J. (1995). Expedition field techniques: small mammals (excluding bats). (2.a ed.). London, England: Expedition Advisory Centre, Royal Geographical Society.
- Becker, Marlize & J.C. Dalponte. 1999. Rastros de mamíferos silvestres brasileiros. Una guía de campo, 2ª Ed. Ibama, Brasil: 180 pp.
- Bertrand, AS, y Morisot, A. (2012). Discriminación de especies de felinos moteados neotropicales mediante morfometría. *Natureza & Conservação*, 10 (1), 40-44.
- Boddicker, M., Rodríguez, J. J., & Amanzo, J. (2002). Indices for assessment and monitoring of large mammals within an adaptive management framework. *Environmental Monitoring and Assessment*, 76(1), 105-123.
- Brooks, D. M., Bodmer, R. E., & Matola, S. (Eds.). (1997). Tapirs: Status survey and conservation action plan (Vol. 38). IUCN.
- Burnham, K. P.; Anderson, D. R. & Laake, J. L. (1980). Estimation of density from line transect sampling of biological populations. *Wildlife Monographs* (72).
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. CITES (2025). Apéndices I, II y III: <https://cites.org/sites/default/files/esp/app/2025/S-Appendices-2025-02-07.pdf>
- De Andrade Melo, É. R., Gadelha, J. R., de Nazaré Domingos da Silva, M., da Silva, A. P., & Pontes, A. R. M. (2015). Diversity, abundance and the impact of hunting on large mammals in two contrasting forest sites in northern amazon. *Wildlife Biology*, 21(5), 234-245.
- Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI. Lista de especies amenazadas de Fauna Silvestre Legalmente Protegidas en el Perú: <https://sinia.minam.gob.pe/normas/lista-especies-amenazadas-fauna-silvestre-legalmente-protegidas>

- Diaz, S., Sánchez-Vendizú, P., Graham-Angeles, L., & Pacheco, V. (2021). Diversidad y conservación de los mamíferos mayores de Loreto, Perú. *Revista Peruana De Biología*, 28(especial), e21910. <https://doi.org/10.15381/rpb.v28iespecial.21910>
- Emmons, L. H., & Feer, F. (1997). *Neotropical rainforest mammals: a field guide*. University of Chicago Press.
- Graham-Angeles, L., Sánchez-Vendizú, P., Diaz, S., & Pacheco, V. (2021). Diversidad y conservación de los murciélagos de Loreto, Perú. *Revista peruana de biología*, 28, 1-56.
- Hoffman, A.; Decher, J., Rovero, F.; Schaer, J.; Voigt, C. & Wibbelt, G. (2010). Chapter 19. Field Methods and Techniques for Monitoring Mammals (pp. 482-529). En: J. Eymann, J. Degreef, C. Häuser, J. C. Monje, Y. Samyn & D. VandenSpiegel (ed.). *Manual on field recording techniques and protocols for All Taxa Biodiversity Inventories and Monitoring*. ABC Taxa 8(2), 482-529.
- Jones, C.; McShea, W. J.; Conroy, M. J. & Kunz, T. H. (1996). Capturing Mammals. En: D. E. Wilson, F. R. Cole, J. D. Nichols, R. Rudran & M. S. Foster (ed.). *Measuring and monitoring biological diversity: Standard Methods for Mammals* (pp. 115- 155). Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press.
- Krebs, C. J. 1989. *Ecological methodology*. Harper Collins Publ. 654 pp.
- Kunz, T. H., Hodgkinson, R. & Weisw, C. (2009). Methods of capturing and handling bats. En: T. H. Kunz & S. Parsons (ed.). *Ecological and behavioral methods for the study of bats*. (2.a ed.) (pp. 36-56). The Meryland, USA: Johns Hopkins University Press.
- Medellín, R. A., Equihua, M., & Amin, M. A. (2000). Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical rainforests. *Conservation biology*, 14(6), 1666-1675.
- Medici, E. (2010). *Assessing the viability of lowland tapir populations in a fragmented landscape*. University of Kent (United Kingdom).
- MINAM (2015). *Guía para el Inventario de Fauna Silvestre*. Resolución Ministerial 057-2015-MINAM.
- MINAM (2014). *Estrategia Nacional de Diversidad Biológica al 2021 (Plan de Acción 2014–2018)*.
- Moreno, C. E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Pacheco Torres, V. R., Diaz, S., Graham Angeles, L. A., Flores-Quispe, M., Calizaya-Mamani, G., Ruelas, D., & Sánchez-Vendizú, P. (2021). Lista actualizada de la diversidad de los mamíferos del Perú y una propuesta para su actualización. *Revista Peruana De Biología*, 28(4), e21019. <https://doi.org/10.15381/rpb.v28i4.21019>
- Pacheco V. 2021. Range extension of *Thomasomys princeps* (Thomas, 1895) (Rodentia, Sigmodontinae) and first record in Venezuela. *Check List* 17(2): 385-393 <https://doi.org/10.15560/17.2.385>

- Pacheco, V.; Cadenillas, R.; Salas, E.; Tello, C. & Zeballos, H. (2009). Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú. *Revista Peruana de Biología*, 16(1), 005-032.
- Pacheco, V.; Márquez, G.; Salas, E. & Centty, O. (2011). Diversidad de mamíferos en la cuenca media del río Tambopata, Puno, Perú. *Revista Peruana de Biología* 18(2), 231-244.
- Pucek, Z., Stachurska, J., y Bibrich, M. (1981). Claves para los vertebrados de Polonia: mamíferos.
- Ramírez, A. (2006). *Ecología: métodos y análisis de poblaciones y comunidades*. Bogotá, Colombia: Editorial de la Pontificia Universidad Javeriana.
- Ramos-Rodríguez MC, Cevillano SC, Aquino R, *et al.* 2017. Diversidad de murciélagos en bosques de colina del río Itaya, Loreto, Perú. *Folia Amazónica* 26(2): 139-152. <https://doi.org/10.24841/fa.v26i2.430>
- Sánchez-Vendizú, P., Graham-Angeles, L., Diaz, S., & Pacheco, V. (2021). Diversidad y estado de conservación de pequeños mamíferos de Loreto, Perú. *Revista peruana de biología*, 28(spe).
- Solari, S., Vivar, E., Velazco, P. M., Rodríguez, J. J., Wilson, D. E., Baker, R. J., & Mena, J. L. (2001). The small mammal community of the lower Urubamba region, Peru. *Urubamba: the biodiversity of a Peruvian rainforest*, 171-181.
- Tellería, J. L. (1986). *Manual para el censo de los vertebrados terrestres*. Madrid: Raíces.
- Tello, J. G., & Solari, S. (2010). Distribución y conservación de los murciélagos del género *Carollia* (Chiroptera: Phyllostomidae) en el Perú. *Revista Peruana de Biología*, 17(1), 33–38. <https://doi.org/10.15381/rpb.v17i1.25>
- Tirira, D. G. 2007. *Guía de campo de los mamíferos del Ecuador*. Ediciones Murciélago Blanco, Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito, Ecuador.
- UICN (2025). *La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN*. Versión 2025-2.: <https://www.iucnredlist.org/es>
- Valqui, M. H. (2001). *Mammal diversity and ecology of terrestrial small rodents in western Amazonia*. University of Florida.
- Voss, R. S. & Emmons, L. H. (1996). Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 230, 1-115.

## 6 INSECTOS Y OTROS ARTRÓPODOS

### 6.1 COORDENADAS

TABLA 23: COORDENADAS DE TRAMPAS PITFALL INSTALADAS PARA LA EVALUACIÓN DE INSECTOS Y OTROS ARTRÓPODOS

| N° | ESTACIÓN | UNIDAD DE VEGETACIÓN  | CÓDIGO UV | METODOLOGIA | UNIDAD DE MUESTREO | COORDENADAS (WGS 84) - ZONA 18 S |           |
|----|----------|-----------------------|-----------|-------------|--------------------|----------------------------------|-----------|
|    |          |                       |           |             |                    | ESTE                             | NORTE     |
| 1  | B1-ZC    | Bosque de colina baja | Bcb       | PITFALL     | Pit1               | 327 303                          | 9 692 085 |
| 2  |          |                       |           |             | Pit2               | 327 296                          | 9 692 077 |
| 3  |          |                       |           |             | Pit3               | 327 290                          | 9 692 070 |
| 4  |          |                       |           |             | Pit4               | 327 283                          | 9 692 061 |
| 5  |          |                       |           |             | Pit5               | 327 276                          | 9 692 054 |
| 6  |          |                       |           |             | Pit6               | 327 269                          | 9 692 046 |
| 7  |          |                       |           |             | Pit7               | 327 246                          | 9 692 026 |
| 8  |          |                       |           |             | Pit8               | 327 239                          | 9 692 019 |
| 9  |          |                       |           |             | Pit9               | 327 232                          | 9 692 012 |
| 10 |          |                       |           |             | Pit10              | 327 226                          | 9 692 006 |
| 11 | B1-ZI    |                       |           | PITFALL     | Pit1               | 327 081                          | 9 691 798 |
| 12 |          |                       |           |             | Pit2               | 327 074                          | 9 691 790 |
| 13 |          |                       |           |             | Pit3               | 327 069                          | 9 691 782 |
| 14 |          |                       |           |             | Pit4               | 327 062                          | 9 691 775 |
| 15 |          |                       |           |             | Pit5               | 327 054                          | 9 691 770 |
| 16 |          |                       |           |             | Pit6               | 327 047                          | 9 691 762 |
| 17 |          |                       |           |             | Pit7               | 327 041                          | 9 691 754 |
| 18 |          |                       |           |             | Pit8               | 327 035                          | 9 691 745 |
| 19 |          |                       |           |             | Pit9               | 327 029                          | 9 691 737 |

| N° | ESTACIÓN | UNIDAD DE VEGETACIÓN   | CÓDIGO UV | METODOLOGIA | UNIDAD DE MUESTREO | COORDENADAS (WGS 84) - ZONA 18 S |           |         |           |
|----|----------|------------------------|-----------|-------------|--------------------|----------------------------------|-----------|---------|-----------|
|    |          |                        |           |             |                    | ESTE                             | NORTE     |         |           |
| 20 |          |                        |           |             | Pit10              | 327 024                          | 9 691 728 |         |           |
| 21 | B2-ZC    | Bosque de terraza baja | Btb       | PIFALL      | Pit1               | 327 494                          | 9 692 314 |         |           |
| 22 |          |                        |           |             | Pit2               | 327 501                          | 9 692 323 |         |           |
| 23 |          |                        |           |             | Pit3               | 327 507                          | 9 692 331 |         |           |
| 24 |          |                        |           |             | Pit4               | 327 514                          | 9 692 339 |         |           |
| 25 |          |                        |           |             | Pit5               | 327 520                          | 9 692 347 |         |           |
| 26 |          |                        |           |             | Pit6               | 327 526                          | 9 692 355 |         |           |
| 27 |          |                        |           |             | Pit7               | 327 532                          | 9 692 363 |         |           |
| 28 |          |                        |           |             | Pit8               | 327 538                          | 9 692 371 |         |           |
| 29 |          |                        |           |             | Pit9               | 327 544                          | 9 692 379 |         |           |
| 30 |          |                        |           |             | Pit10              | 327 550                          | 9 692 388 |         |           |
| 31 | B2-ZI    |                        |           |             |                    | PITFALL                          | Pit1      | 327 676 | 9 692 436 |
| 32 |          |                        |           |             |                    |                                  | Pit2      | 327 686 | 9 692 433 |
| 33 |          |                        |           |             |                    |                                  | Pit3      | 327 695 | 9 692 430 |
| 34 |          |                        |           |             |                    |                                  | Pit4      | 327 706 | 9 692 427 |
| 35 |          |                        |           |             |                    |                                  | Pit5      | 327 716 | 9 692 423 |
| 36 |          |                        |           |             |                    |                                  | Pit6      | 327 725 | 9 692 420 |
| 37 |          |                        |           |             |                    |                                  | Pit7      | 327 737 | 9 692 417 |
| 38 |          |                        |           |             |                    |                                  | Pit8      | 327 749 | 9 692 413 |
| 39 |          |                        |           |             |                    |                                  | Pit9      | 327 759 | 9 692 409 |
| 40 |          |                        |           |             |                    |                                  | Pit10     | 327 767 | 9 692 406 |

Elaborado por GEMA, 2025.

**TABLA 24: COORDENADAS DE TRAMPAS MOERICKE INSTALADAS PARA LA EVALUACIÓN DE INSECTOS Y OTROS ARTRÓPODOS**

| N° | ESTACIÓN | UNIDAD DE VEGETACIÓN   | CÓDIGO UV | METODOLOGÍA            | UNIDAD DE MUESTREO | COORDENADAS (WGS 84)- ZONA 18 S |           |         |           |
|----|----------|------------------------|-----------|------------------------|--------------------|---------------------------------|-----------|---------|-----------|
|    |          |                        |           |                        |                    | ESTE                            | NORTE     |         |           |
| 1  | B1-ZC    | Bosque de colina baja  | Bcb       | MOERICKE               | Mo1                | 327 303                         | 9 692 085 |         |           |
| 2  |          |                        |           |                        | Mo2                | 327 290                         | 9 692 070 |         |           |
| 3  |          |                        |           |                        | Mo3                | 327 276                         | 9 692 054 |         |           |
| 4  |          |                        |           |                        | Mo4                | 327 246                         | 9 692 026 |         |           |
| 5  |          |                        |           |                        | Mo5                | 327 232                         | 9 692 012 |         |           |
| 6  |          |                        |           |                        | Mo6                | 327 218                         | 9 691 999 |         |           |
| 7  | B1-ZI    |                        |           | Bosque de colina baja  | Bcb                | MOERICKE                        | Mo1       | 327 081 | 9 691 798 |
| 8  |          |                        |           |                        |                    |                                 | Mo2       | 327 069 | 9 691 782 |
| 9  |          |                        |           |                        |                    |                                 | Mo3       | 327 054 | 9 691 770 |
| 10 |          |                        |           |                        |                    |                                 | Mo4       | 327 041 | 9 691 754 |
| 11 |          |                        |           |                        |                    |                                 | Mo5       | 327 029 | 9 691 737 |
| 12 |          |                        |           |                        |                    |                                 | Mo6       | 327 017 | 9 691 720 |
| 13 | B2-ZC    | Bosque de terraza baja | Btb       |                        |                    | MOERICKE                        | Mo1       | 327 494 | 9 692 314 |
| 14 |          |                        |           |                        |                    |                                 | Mo2       | 327 507 | 9 692 331 |
| 15 |          |                        |           |                        |                    |                                 | Mo3       | 327 520 | 9 692 347 |
| 16 |          |                        |           |                        |                    |                                 | Mo4       | 327 532 | 9 692 363 |
| 17 |          |                        |           |                        |                    |                                 | Mo5       | 327 544 | 9 692 379 |
| 18 |          |                        |           |                        |                    |                                 | Mo6       | 327 556 | 9 692 395 |
| 19 | B2-ZI    |                        |           | Bosque de terraza baja | Btb                | MOERICKE                        | Mo1       | 327 676 | 9 692 436 |
| 20 |          |                        |           |                        |                    |                                 | Mo2       | 327 695 | 9 692 430 |
| 21 |          |                        |           |                        |                    |                                 | Mo3       | 327 716 | 9 692 423 |
| 22 |          |                        |           |                        |                    |                                 | Mo4       | 327 737 | 9 692 417 |
| 23 |          |                        |           |                        |                    |                                 | Mo5       | 327 759 | 9 692 409 |
| 24 |          |                        |           |                        |                    |                                 | Mo6       | 327 779 | 9 692 404 |

Elaborado por GEMA, 2025.

## 6.2 LISTA TAXONÓMICA, CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN, ENDEMISMO Y USOS LOCALES

TABLA 25: LISTA TAXONÓMICA, CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN, ENDEMISMO DE INSECTOS Y OTROS ARTRÓPODOS

| N° | CLASE     | ORDEN      | FAMILIA       | ESPECIES                 | CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN |             |            | ENDEMISMO | ESPECIES INVASORAS |
|----|-----------|------------|---------------|--------------------------|----------------------------|-------------|------------|-----------|--------------------|
|    |           |            |               |                          | D.S. N° 004-2014-MINAGRI   | IUCN 2025-2 | CITES 2025 |           |                    |
| 1  | Arachnida | Araneae    | Linyphiidae   | Linyphiidae 1            | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 2  |           |            | Lycosidae     | Lycosinae 1              | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 3  |           | Scorpiones | Buthidae      | <i>Tityus sp.</i>        | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 4  | Insecta   | Blattodea  | Blaberidae    | <i>Blaberus sp.</i>      | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 5  |           |            |               | <i>Panchlora sp.</i>     | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 6  |           |            |               | <i>Pycnoscelus sp.</i>   | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 7  |           |            | Blattidae     | Blattidae 1              | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 8  |           | Ectobiidae |               | <i>Blattella sp.</i>     | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 9  |           |            |               | Ectobiidae 1             | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 10 |           | Coleoptera | Chrysomelidae | Chrysomelidae 1          | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 11 |           |            |               | Chrysomelidae 2          | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 12 |           |            |               | Chrysomelidae 3          | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 13 |           |            |               | Chrysomelidae 4          | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 14 |           |            |               | <i>Diabrotica sp.</i>    | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 15 |           |            |               | <i>Omophota sp.</i>      | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 16 |           |            |               | <i>Walterianella sp.</i> | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 17 |           |            | Carabidae     | Carabidae 1              | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 18 |           |            |               | Carabidae 2              | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 19 |           |            |               | Carabidae 3              | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 20 |           |            | Hydrophilidae | Hydrophilidae 1          | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 21 |           |            | Lycidae       | Lycidae 1                | -                          | -           | -          | -         | -                  |

| N° | CLASE | ORDEN   | FAMILIA        | ESPECIES                                 | CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN |             |            | ENDEMISMO | ESPECIES INVASORAS |
|----|-------|---------|----------------|------------------------------------------|----------------------------|-------------|------------|-----------|--------------------|
|    |       |         |                |                                          | D.S. N° 004-2014-MINAGRI   | IUCN 2025-2 | CITES 2025 |           |                    |
| 22 |       |         | Mordellidae    | <i>Mordella sp.</i>                      | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 23 |       |         | Scarabaeidae   | <i>Ancognatha sp.</i>                    | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 24 |       |         |                | <i>Deltochilum orbiculare</i>            | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 25 |       |         |                | <i>Deltochilum sp.</i>                   | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 26 |       |         |                | <i>Dichotomius prietoi</i>               | -                          | -           | LC         | -         | -                  |
| 27 |       |         |                | Dynastinae 1                             | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 28 |       |         |                | Dynastinae 2                             | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 29 |       |         |                | <i>Eurysternus caribaeus</i>             | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 30 |       |         |                | <i>Eurysternus sp. (Grupo Hirtellus)</i> | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 31 |       |         |                | <i>Eurysternus velutinus</i>             | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 32 |       |         |                | <i>Oxysternon conspicillatum</i>         | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 33 |       |         |                | <i>Oxysternon silenus</i>                | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 34 |       |         |                | <i>Uroxys sp.</i>                        | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 35 |       |         |                | Aleocharinae 1                           | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 36 |       |         |                | <i>Homaeotarsus sp.</i>                  | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 37 |       |         |                | <i>Plochionocerus sp.</i>                | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 38 |       |         | Tenebrionidae  | <i>Goniadera sp.</i>                     | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 39 |       | Diptera | Anthomyiidae   | Anthomyiidae 1                           | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 40 |       |         | Bombyliidae    | Bombyliidae 1                            | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 41 |       |         | Cecidomyiidae  | Cecidomyiidae 1                          | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 42 |       |         | Chironomidae   | Chironomidae 1                           | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 43 |       |         | Culicidae 1    | Culicinae 1                              | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 44 |       |         | Dolichopodidae | <i>Condylostylus sp.</i>                 | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 45 |       |         |                | Dolichopodidae 1                         | -                          | -           | -          | -         | -                  |

| N° | CLASE | ORDEN | FAMILIA        | ESPECIES                  | CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN |             |            | ENDEMISMO | ESPECIES INVASORAS |
|----|-------|-------|----------------|---------------------------|----------------------------|-------------|------------|-----------|--------------------|
|    |       |       |                |                           | D.S. N° 004-2014-MINAGRI   | IUCN 2025-2 | CITES 2025 |           |                    |
| 46 |       |       |                | Dolichopodidae 2          | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 47 |       |       |                | Dolichopodidae 3          | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 48 |       |       | Drosophilidae  | Drosophilidae 1           | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 49 |       |       | Ephydriidae    | Ephydriidae 1             | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 50 |       |       | Lauxaniidae    | <i>Homoneura sp.</i>      | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 51 |       |       | Micropezidae   | <i>Paragrallomyia sp.</i> | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 52 |       |       | Sarcophagidae  | <i>Lepidodexia sp.</i>    | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 53 |       |       |                | Sarcophagidae 1           | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 54 |       |       | Sphaeroceridae | Sphaeroceridae 1          | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 55 |       |       | Stratiomyidae  | <i>Microchrysa sp.</i>    | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 56 |       |       |                | <i>Ptecticus sp.</i>      | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 57 |       |       | Syrphidae      | Syrphidae 1               | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 58 |       |       | Tabanidae      | Tabanidae 1               | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 59 |       |       |                | Tabanidae 2               | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 60 |       |       | Tachinidae     | Tachinidae 1              | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 61 |       |       | Alydidae       | Alydidae 1                | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 62 |       |       | Cercopidae     | Cercopidae 1              | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 63 |       |       |                | <i>Cercopis sp.</i>       | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 64 |       |       |                | Tomaspidini 1             | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 65 |       |       |                | Tomaspidini 2             | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 66 |       |       | Cicadellidae   | Cicadellidae 1            | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 67 |       |       |                | Cicadellidae 10           | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 68 |       |       |                | Cicadellidae 11           | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 69 |       |       |                | Cicadellidae 12           | -                          | -           | -          | -         | -                  |

| N° | CLASE | ORDEN | FAMILIA          | ESPECIES               | CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN |             |            | ENDEMISMO | ESPECIES INVASORAS |
|----|-------|-------|------------------|------------------------|----------------------------|-------------|------------|-----------|--------------------|
|    |       |       |                  |                        | D.S. N° 004-2014-MINAGRI   | IUCN 2025-2 | CITES 2025 |           |                    |
| 70 |       |       |                  | Cicadellidae 13        | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 71 |       |       |                  | Cicadellidae 2         | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 72 |       |       |                  | Cicadellidae 3         | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 73 |       |       |                  | Cicadellidae 4         | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 74 |       |       |                  | Cicadellidae 5         | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 75 |       |       |                  | Cicadellidae 6         | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 76 |       |       |                  | Cicadellidae 7         | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 77 |       |       |                  | Cicadellidae 8         | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 78 |       |       |                  | Cicadellidae 9         | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 79 |       |       |                  | <i>Oncometopia sp.</i> | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 80 |       |       | Cicadidae        | Cicadidae 1            | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 81 |       |       |                  | <i>Dorisiana sp.</i>   | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 82 |       |       | Coreidae         | <i>Nematopodini</i>    | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 83 |       |       | Dictyopharidae   | Dictyopharidae 1       | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 84 |       |       | Flatidae         | Flatidae 1             | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 85 |       |       | Lygaeidae        | Lygaeidae 1            | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 86 |       |       | Membracidae      | <i>Ceresini sp.</i>    | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 87 |       |       |                  | Membracidae 1          | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 88 |       |       | Pachygronthidae  | <i>Oedancala sp.</i>   | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 89 |       |       | Pentatomidae     | <i>Mormidea sp.</i>    | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 90 |       |       | Reduviidae       | <i>Ctenotrachelus</i>  | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 91 |       |       |                  | Reduviidae 1           | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 92 |       |       |                  | <i>Repipta sp.</i>     | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 93 |       |       | Rhyparochromidae | <i>Neopamera sp.</i>   | -                          | -           | -          | -         | -                  |

| N°  | CLASE       | ORDEN       | FAMILIA        | ESPECIES                 | CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN |             |            | ENDEMISMO | ESPECIES INVASORAS |
|-----|-------------|-------------|----------------|--------------------------|----------------------------|-------------|------------|-----------|--------------------|
|     |             |             |                |                          | D.S. N° 004-2014-MINAGRI   | IUCN 2025-2 | CITES 2025 |           |                    |
| 94  |             | Hymenoptera | Thyreocoridae  | Corimelaeninae 1         | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 95  |             |             | Tenthredinidae | Tenthredinidae 1         | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 96  |             |             | Apidae         | Apidae 1                 | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 97  |             |             |                | Meliponini 1             | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 98  |             |             |                | Meliponini 2             | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 99  |             |             |                | <i>Trigona sp.</i>       | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 100 |             |             | Crabronidae    | Crabronidae 1            | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 101 |             |             | Diapriidae     | Diapriidae 1             | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 102 |             |             | Formicidae     | <i>Acromyrmex sp.</i>    | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 103 |             |             |                | Camponotus sp. 1         | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 104 |             |             |                | Camponotus sp. 2         | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 105 |             |             |                | <i>Crematogaster sp.</i> | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 106 |             |             |                | <i>Dorymyrmex sp.</i>    | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 107 |             |             |                | Formicidae 1             | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 108 |             |             |                | <i>Pachycondyla sp.</i>  | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 109 |             |             |                | <i>Pheidole sp.</i>      | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 110 |             |             | Plumariidae    | Plumariidae 1            | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 111 |             |             | Pompilidae     | <i>Ageniella sp.</i>     | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 112 |             |             |                | <i>Notocyphus sp.</i>    | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 113 |             |             |                | <i>Pepsis sp.</i>        | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 114 |             |             |                | Pompilidae 1             | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 115 |             |             | Vespidae       | <i>Polybia sp.</i>       | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 116 | Lepidoptera | Crambidae   |                | <i>Asturodes sp.</i>     | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 117 |             |             |                | Crambidae 1              | -                          | -           | -          | -         | -                  |

| N°  | CLASE | ORDEN | FAMILIA      | ESPECIES                    | CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN |             |            | ENDEMISMO | ESPECIES INVASORAS |
|-----|-------|-------|--------------|-----------------------------|----------------------------|-------------|------------|-----------|--------------------|
|     |       |       |              |                             | D.S. N° 004-2014-MINAGRI   | IUCN 2025-2 | CITES 2025 |           |                    |
| 118 |       |       |              | Crambidae 2                 | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 119 |       |       |              | <i>Desmia sp.</i>           | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 120 |       |       |              | <i>Palpita sp.</i>          | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 121 |       |       | Erebidae     | <i>Letis alauda</i>         | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 122 |       |       |              | <i>Mocis sp.</i>            | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 123 |       |       | Gelechiidae  | Gelechiidae 1               | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 124 |       |       | Geometridae  | Geometridae 1               | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 125 |       |       |              | Geometridae 2               | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 126 |       |       |              | Geometridae 3               | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 127 |       |       |              | <i>Nemoria sp.</i>          | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 128 |       |       |              | <i>Xanthoria flaveolata</i> | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 129 |       |       | Hesperiidae  | <i>Burnsius orcus</i>       | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 130 |       |       |              | Hesperiidae 1               | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 131 |       |       |              | Hesperiini 1                | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 132 |       |       | Noctuidae    | Noctuidae 1                 | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 133 |       |       |              | Noctuidae 2                 | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 134 |       |       |              | Noctuidae 3                 | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 135 |       |       | Notodontidae | Dioptinae 1                 | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 136 |       |       |              | Notodontidae 1              | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 137 |       |       | Nymphalidae  | <i>Dryas sp.</i>            | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 138 |       |       |              | <i>Adelpha sp.</i>          | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 139 |       |       |              | <i>Asterope markii</i>      | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 140 |       |       |              | <i>Diaethria clymena</i>    | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 141 |       |       |              | <i>Dione juno</i>           | -                          | -           | -          | -         | -                  |

| N°  | CLASE | ORDEN   | FAMILIA        | ESPECIES                    | CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN |             |            | ENDEMISMO | ESPECIES INVASORAS |
|-----|-------|---------|----------------|-----------------------------|----------------------------|-------------|------------|-----------|--------------------|
|     |       |         |                |                             | D.S. N° 004-2014-MINAGRI   | IUCN 2025-2 | CITES 2025 |           |                    |
| 142 |       |         |                | <i>Dryas iulia</i>          | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 143 |       |         |                | <i>Eresia sp.</i>           | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 144 |       |         |                | <i>Haetera piera</i>        | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 145 |       |         |                | <i>Heliconius sp. 1</i>     | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 146 |       |         |                | <i>Heliconius sp. 2</i>     | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 147 |       |         |                | <i>Junonia sp.</i>          | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 148 |       |         |                | <i>Marpesia sp.</i>         | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 149 |       |         |                | <i>Morpho menelaus</i>      | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 150 |       |         |                | <i>Napeogenes sp.</i>       | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 151 |       |         |                | Nymphalidae 1               | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 152 |       |         |                | <i>Paulogramma pyracmon</i> | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 153 |       |         |                | <i>Philaethria sp.</i>      | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 154 |       |         |                | <i>Pseudoscada sp.</i>      | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 155 |       |         |                | <i>Pyrrhogyra sp.</i>       | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 156 |       |         |                | Satyrinae 1                 | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 157 |       |         | Pieridae       | <i>Leptophobia sp.</i>      | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 158 |       |         |                | <i>Phoebis sp.</i>          | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 159 |       |         |                | Pieridae 1                  | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 160 |       |         | Pyralidae      | Pyralidae 1                 | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 161 |       |         |                | Pyralidae 2                 | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 162 |       |         | Uraniidae      | <i>Urania sp.</i>           | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 163 |       | Odonata | Coenagrionidae | Coenagrionidae 1            | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 164 |       |         | Libellulidae   | Libellulidae 1              | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 165 |       |         |                | Libellulidae 2              | -                          | -           | -          | -         | -                  |

| N°  | CLASE | ORDEN       | FAMILIA        | ESPECIES          | CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN |             |            | ENDEMISMO | ESPECIES INVASORAS |
|-----|-------|-------------|----------------|-------------------|----------------------------|-------------|------------|-----------|--------------------|
|     |       |             |                |                   | D.S. N° 004-2014-MINAGRI   | IUCN 2025-2 | CITES 2025 |           |                    |
| 166 |       |             |                | Libellulidae 3    | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 167 |       |             |                | Libellulidae 4    | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 168 |       | Orthoptera  | Acrididae      | Acrididae 1       | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 169 |       |             | Gryllidae      | Gryllidae 1       | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 170 |       |             |                | Gryllidae 2       | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 171 |       |             | Gryllotalpidae | Gryllotalpidae 1  | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 172 |       |             | Tetrigidae     | <i>Scaria sp.</i> | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 173 |       |             |                | Tetrigidae 1      | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 174 |       |             | Tettigoniidae  | Tettigoniidae 1   | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 175 |       |             |                | Tettigoniidae 2   | -                          | -           | -          | -         | -                  |
| 176 |       | Trichoptera | Trichoptera    | Trichoptera 1     | -                          | -           | -          | -         | -                  |

Clasificación Oficial de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre (MINAGRI, 2014).

Lista Roja Especies Amenazadas (IUCN, 2025-2).

Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre (CITES, 2025).

Plan de Acción Nacional sobre las Especies Exóticas Invasoras en el Perú 2022-2026 (MINAM, 2022).

Elaborado por GEMA, 2025.

### 6.3 TABLA DE RESULTADOS

TABLA 26: NÚMERO DE ESPECIES E INDIVIDUOS DE INSECTOS Y OTROS ARTRÓPODOS REGISTRADAS POR ESTACIÓN

| N° | CLASE     | ORDEN      | FAMILIA       | ESPECIES                 | BOSQUE DE COLINA BAJA |       | BOSQUE DE TERRAZA BAJA |       |
|----|-----------|------------|---------------|--------------------------|-----------------------|-------|------------------------|-------|
|    |           |            |               |                          | B1-ZC                 | B1-ZI | B2-ZC                  | B2-ZI |
| 1  | Arachnida | Araneae    | Linyphiidae   | Linyphiidae 1            | 1                     | 0     | 0                      | 0     |
| 2  |           |            | Lycosidae     | Lycosinae 1              | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 3  |           | Scorpiones | Buthidae      | <i>Tityus sp.</i>        | 0                     | 0     | 1                      | 0     |
| 4  | Insecta   | Blattodea  | Blaberidae    | <i>Blaberus sp.</i>      | 0                     | 0     | 2                      | 0     |
| 5  |           |            |               | <i>Panchlora sp.</i>     | 0                     | 0     | 0                      | 2     |
| 6  |           |            |               | <i>Pycnoscelus sp.</i>   | 0                     | 0     | 1                      | 0     |
| 7  |           |            | Blattidae     | <i>Blattidae 1</i>       | 1                     | 1     | 0                      | 0     |
| 8  |           | Ectobiidae |               | <i>Blattella sp.</i>     | 1                     | 0     | 3                      | 0     |
| 9  |           |            |               | Ectobiidae 1             | 2                     | 0     | 0                      | 0     |
| 10 |           | Coleoptera | Chrysomelidae | Chrysomelidae 1          | 0                     | 0     | 0                      | 13    |
| 11 |           |            |               | Chrysomelidae 2          | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 12 |           |            |               | Chrysomelidae 3          | 0                     | 0     | 0                      | 2     |
| 13 |           |            |               | Chrysomelidae 4          | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 14 |           |            |               | <i>Diabrotica sp.</i>    | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 15 |           |            |               | <i>Omophota sp.</i>      | 0                     | 0     | 0                      | 5     |
| 16 |           |            |               | <i>Walterianella sp.</i> | 0                     | 0     | 1                      | 0     |
| 17 |           |            | Carabidae     | Carabidae 1              | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 18 |           |            |               | Carabidae 2              | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 19 |           |            |               | Carabidae 3              | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 20 |           |            | Hydrophilidae | Hydrophilidae 1          | 0                     | 0     | 0                      | 3     |
| 21 |           |            | Lycidae       | Lycidae 1                | 0                     | 1     | 0                      | 0     |

| N° | CLASE | ORDEN   | FAMILIA        | ESPECIES                                 | BOSQUE DE COLINA BAJA |       | BOSQUE DE TERRAZA BAJA |       |
|----|-------|---------|----------------|------------------------------------------|-----------------------|-------|------------------------|-------|
|    |       |         |                |                                          | B1-ZC                 | B1-ZI | B2-ZC                  | B2-ZI |
| 22 |       |         | Mordellidae    | <i>Mordella sp.</i>                      | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 23 |       |         | Scarabaeidae   | <i>Ancognatha sp.</i>                    | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 24 |       |         |                | <i>Deltochilum orbiculare</i>            | 0                     | 0     | 2                      | 0     |
| 25 |       |         |                | <i>Deltochilum sp.</i>                   | 23                    | 0     | 0                      | 0     |
| 26 |       |         |                | <i>Dichotomius prietoi</i>               | 2                     | 0     | 0                      | 0     |
| 27 |       |         |                | Dynastinae 1                             | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 28 |       |         |                | Dynastinae 2                             | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 29 |       |         |                | <i>Eurysternus caribaeus</i>             | 2                     | 0     | 7                      | 0     |
| 30 |       |         |                | <i>Eurysternus sp. (Grupo Hirtellus)</i> | 11                    | 0     | 0                      | 0     |
| 31 |       |         |                | <i>Eurysternus velutinus</i>             | 18                    | 0     | 3                      | 0     |
| 32 |       |         |                | <i>Oxysternon conspicillatum</i>         | 0                     | 0     | 1                      | 0     |
| 33 |       |         |                | <i>Oxysternon silenus</i>                | 1                     | 0     | 1                      | 0     |
| 34 |       |         |                | <i>Uroxys sp.</i>                        | 3                     | 0     | 1                      | 0     |
| 35 |       |         |                | Aleocharinae 1                           | 0                     | 0     | 1                      | 0     |
| 36 |       |         |                | <i>Homaetarsus sp.</i>                   | 1                     | 0     | 0                      | 0     |
| 37 |       |         |                | <i>Plochionocerus sp</i>                 | 0                     | 0     | 1                      | 0     |
| 38 |       |         | Tenebrionidae  | <i>Goniadera sp.</i>                     | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 39 |       | Diptera | Anthomyiidae   | Anthomyiidae 1                           | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 40 |       |         | Bombyliidae    | Bombyliidae 1                            | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 41 |       |         | Cecidomyiidae  | Cecidomyiidae 1                          | 0                     | 0     | 2                      | 4     |
| 42 |       |         | Chironomidae   | Chironomidae 1                           | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 43 |       |         | Culicidae 1    | Culicinae 1                              | 0                     | 0     | 1                      | 0     |
| 44 |       |         | Dolichopodidae | <i>Condyllostylus sp.</i>                | 0                     | 0     | 0                      | 5     |

| N° | CLASE | ORDEN     | FAMILIA        | ESPECIES                  | BOSQUE DE COLINA BAJA |       | BOSQUE DE TERRAZA BAJA |       |
|----|-------|-----------|----------------|---------------------------|-----------------------|-------|------------------------|-------|
|    |       |           |                |                           | B1-ZC                 | B1-ZI | B2-ZC                  | B2-ZI |
| 45 |       |           |                | Dolichopodidae 1          | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 46 |       |           |                | Dolichopodidae 2          | 0                     | 3     | 0                      | 2     |
| 47 |       |           |                | Dolichopodidae 3          | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 48 |       |           | Drosophilidae  | Drosophilidae 1           | 2                     | 1     | 0                      | 0     |
| 49 |       |           | Ephydriidae    | Ephydriidae 1             | 0                     | 4     | 0                      | 0     |
| 50 |       |           | Lauxaniidae    | <i>Homoneura sp.</i>      | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 51 |       |           | Micropezidae   | <i>Paragrallomyia sp.</i> | 0                     | 0     | 2                      | 2     |
| 52 |       |           | Sarcophagidae  | <i>Lepidodexia sp.</i>    | 0                     | 0     | 2                      | 0     |
| 53 |       |           |                | Sarcophagidae 1           | 2                     | 3     | 0                      | 0     |
| 54 |       |           | Sphaeroceridae | Sphaeroceridae 1          | 3                     | 0     | 1                      | 3     |
| 55 |       |           | Stratiomyidae  | <i>Microchrysa sp.</i>    | 1                     | 0     | 0                      | 0     |
| 56 |       |           |                | <i>Ptecticus sp.</i>      | 1                     | 0     | 2                      | 0     |
| 57 |       |           | Syrphidae      | Syrphidae 1               | 0                     | 0     | 1                      | 0     |
| 58 |       |           | Tabanidae      | Tabanidae 1               | 0                     | 1     | 0                      | 0     |
| 59 |       |           |                | Tabanidae 2               | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 60 |       |           | Tachinidae     | Tachinidae 1              | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 61 |       | Hemiptera | Alydidae       | Alydidae 1                | 0                     | 1     | 0                      | 4     |
| 62 |       |           | Cercopidae     | Cercopidae 1              | 0                     | 0     | 0                      | 2     |
| 63 |       |           |                | <i>Cercopis sp.</i>       | 0                     | 1     | 0                      | 0     |
| 64 |       |           |                | Tomaspidini 1             | 0                     | 2     | 0                      | 1     |
| 65 |       |           |                | Tomaspidini 2             | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 66 |       |           | Cicadellidae   | Cicadellidae 1            | 0                     | 2     | 0                      | 1     |
| 67 |       |           |                | Cicadellidae 10           | 0                     | 0     | 0                      | 1     |

| N° | CLASE | ORDEN | FAMILIA         | ESPECIES               | BOSQUE DE COLINA BAJA |       | BOSQUE DE TERRAZA BAJA |       |
|----|-------|-------|-----------------|------------------------|-----------------------|-------|------------------------|-------|
|    |       |       |                 |                        | B1-ZC                 | B1-ZI | B2-ZC                  | B2-ZI |
| 68 |       |       |                 | Cicadellidae 11        | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 69 |       |       |                 | Cicadellidae 12        | 0                     | 2     | 0                      | 1     |
| 70 |       |       |                 | Cicadellidae 13        | 0                     | 1     | 0                      | 4     |
| 71 |       |       |                 | Cicadellidae 2         | 0                     | 0     | 1                      | 0     |
| 72 |       |       |                 | Cicadellidae 3         | 1                     | 0     | 0                      | 1     |
| 73 |       |       |                 | Cicadellidae 4         | 1                     | 0     | 0                      | 0     |
| 74 |       |       |                 | Cicadellidae 5         | 0                     | 1     | 0                      | 0     |
| 75 |       |       |                 | Cicadellidae 6         | 0                     | 3     | 0                      | 1     |
| 76 |       |       |                 | Cicadellidae 7         | 0                     | 1     | 0                      | 0     |
| 77 |       |       |                 | Cicadellidae 8         | 0                     | 1     | 0                      | 0     |
| 78 |       |       |                 | Cicadellidae 9         | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 79 |       |       |                 | <i>Oncometopia sp.</i> | 0                     | 1     | 0                      | 0     |
| 80 |       |       | Cicadidae       | Cicadidae 1            | 1                     | 0     | 0                      | 2     |
| 81 |       |       |                 | <i>Dorisiana sp.</i>   | 1                     | 2     | 0                      | 1     |
| 82 |       |       | Coreidae        | <i>Nematopodini</i>    | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 83 |       |       | Dictyopharidae  | Dictyopharidae 1       | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 84 |       |       | Flatidae        | Flatidae 1             | 0                     | 0     | 1                      | 0     |
| 85 |       |       | Lygaeidae       | Lygaeidae 1            | 0                     | 1     | 0                      | 0     |
| 86 |       |       | Membracidae     | <i>Ceresini sp.</i>    | 0                     | 1     | 0                      | 0     |
| 87 |       |       |                 | Membracidae 1          | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 88 |       |       | Pachygronthidae | <i>Oedancala sp.</i>   | 0                     | 0     | 0                      | 2     |
| 89 |       |       | Pentatomidae    | <i>Mormidea sp.</i>    | 0                     | 0     | 0                      | 3     |
| 90 |       |       | Reduviidae      | <i>Ctenotrachelus</i>  | 0                     | 0     | 0                      | 1     |

| N°  | CLASE | ORDEN | FAMILIA          | ESPECIES                 | BOSQUE DE COLINA BAJA |       | BOSQUE DE TERRAZA BAJA |       |
|-----|-------|-------|------------------|--------------------------|-----------------------|-------|------------------------|-------|
|     |       |       |                  |                          | B1-ZC                 | B1-ZI | B2-ZC                  | B2-ZI |
| 91  |       |       |                  | Reduviidae 1             | 0                     | 0     | 1                      | 0     |
| 92  |       |       |                  | <i>Repipta sp.</i>       | 0                     | 1     | 0                      | 0     |
| 93  |       |       | Rhyparochromidae | <i>Neopamera sp.</i>     | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 94  |       |       | Thyreocoridae    | Corimelaeninae 1         | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 95  |       |       | Tenthredinidae   | Tenthredinidae 1         | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 96  |       |       | Apidae           | Apidae 1                 | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 97  |       |       |                  | Meliponini 1             | 2                     | 1     | 0                      | 0     |
| 98  |       |       |                  | Meliponini 2             | 2                     | 0     | 0                      | 0     |
| 99  |       |       |                  | <i>Trigona sp.</i>       | 8                     | 0     | 0                      | 0     |
| 100 |       |       | Crabronidae      | Crabronidae 1            | 0                     | 1     | 0                      | 2     |
| 101 |       |       | Diapriidae       | Diapriidae 1             | 0                     | 0     | 1                      | 0     |
| 102 |       |       | Formicidae       | <i>Acromyrmex sp.</i>    | 0                     | 0     | 1                      | 0     |
| 103 |       |       |                  | <i>Camponotus sp. 1</i>  | 21                    | 6     | 9                      | 6     |
| 104 |       |       |                  | <i>Camponotus sp. 2</i>  | 1                     | 0     | 1                      | 0     |
| 105 |       |       |                  | <i>Crematogaster sp.</i> | 1                     | 0     | 1                      | 0     |
| 106 |       |       |                  | <i>Dorymyrmex sp.</i>    | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 107 |       |       |                  | Formicidae 1             | 2                     | 6     | 0                      | 0     |
| 108 |       |       |                  | <i>Pachycondyla sp.</i>  | 0                     | 0     | 2                      | 1     |
| 109 |       |       |                  | <i>Pheidole sp.</i>      | 0                     | 0     | 0                      | 2     |
| 110 |       |       | Plumariidae      | Plumariidae 1            | 0                     | 0     | 0                      | 6     |
| 111 |       |       | Pompilidae       | <i>Ageniella sp.</i>     | 1                     | 0     | 0                      | 0     |
| 112 |       |       |                  | <i>Notocyphus sp.</i>    | 0                     | 0     | 1                      | 0     |
| 113 |       |       |                  | <i>Pepsis sp.</i>        | 0                     | 0     | 1                      | 0     |

| N°  | CLASE | ORDEN       | FAMILIA      | ESPECIES                    | BOSQUE DE COLINA BAJA |       | BOSQUE DE TERRAZA BAJA |       |
|-----|-------|-------------|--------------|-----------------------------|-----------------------|-------|------------------------|-------|
|     |       |             |              |                             | B1-ZC                 | B1-ZI | B2-ZC                  | B2-ZI |
| 114 |       |             | Vespidae     | Pompilidae 1                | 1                     | 0     | 0                      | 0     |
| 115 |       |             |              | <i>Polybia sp.</i>          | 0                     | 0     | 1                      | 0     |
| 116 |       | Lepidoptera | Crambidae    | <i>Asturodes sp.</i>        | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 117 |       |             |              | Crambidae 1                 | 0                     | 0     | 1                      | 0     |
| 118 |       |             |              | Crambidae 2                 | 0                     | 1     | 0                      | 0     |
| 119 |       |             |              | <i>Desmia sp.</i>           | 1                     | 0     | 0                      | 0     |
| 120 |       |             |              | <i>Palpita sp.</i>          | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 121 |       |             | Erebidae     | <i>Letis alauda</i>         | 0                     | 0     | 1                      | 0     |
| 122 |       |             |              | <i>Mocis sp.</i>            | 0                     | 0     | 1                      | 2     |
| 123 |       |             | Gelechiidae  | Gelechiidae 1               | 0                     | 0     | 1                      | 2     |
| 124 |       |             | Geometridae  | Geometridae 1               | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 125 |       |             |              | Geometridae 2               | 1                     | 0     | 0                      | 0     |
| 126 |       |             |              | Geometridae 3               | 1                     | 0     | 0                      | 0     |
| 127 |       |             |              | <i>Nemoria sp.</i>          | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 128 |       |             |              | <i>Xanthoria flaveolata</i> | 0                     | 1     | 0                      | 0     |
| 129 |       |             | Hesperiidae  | <i>Burnsius orcus</i>       | 0                     | 1     | 0                      | 0     |
| 130 |       |             |              | Hesperiidae 1               | 1                     | 0     | 0                      | 0     |
| 131 |       |             |              | Hesperiini 1                | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 132 |       |             | Noctuidae    | Noctuidae 1                 | 0                     | 1     | 2                      | 1     |
| 133 |       |             |              | Noctuidae 2                 | 0                     | 0     | 1                      | 1     |
| 134 |       |             |              | Noctuidae 3                 | 0                     | 1     | 0                      | 0     |
| 135 |       |             | Notodontidae | Dioptinae 1                 | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 136 |       |             |              | Notodontidae 1              | 1                     | 0     | 0                      | 1     |

| N°  | CLASE | ORDEN | FAMILIA     | ESPECIES                    | BOSQUE DE COLINA BAJA |       | BOSQUE DE TERRAZA BAJA |       |
|-----|-------|-------|-------------|-----------------------------|-----------------------|-------|------------------------|-------|
|     |       |       |             |                             | B1-ZC                 | B1-ZI | B2-ZC                  | B2-ZI |
| 137 |       |       | Nymphalidae | <i>Dryas sp.</i>            | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 138 |       |       |             | <i>Adelpha sp.</i>          | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 139 |       |       |             | <i>Asterope markii</i>      | 0                     | 1     | 0                      | 0     |
| 140 |       |       |             | <i>Diaethria clymena</i>    | 0                     | 1     | 0                      | 0     |
| 141 |       |       |             | <i>Dione juno</i>           | 0                     | 1     | 0                      | 0     |
| 142 |       |       |             | <i>Dryas iulia</i>          | 1                     | 2     | 0                      | 0     |
| 143 |       |       |             | <i>Eresia sp.</i>           | 0                     | 0     | 1                      | 0     |
| 144 |       |       |             | <i>Haetera piera</i>        | 0                     | 0     | 1                      | 0     |
| 145 |       |       |             | <i>Heliconius sp. 1</i>     | 0                     | 0     | 1                      | 0     |
| 146 |       |       |             | <i>Heliconius sp. 2</i>     | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 147 |       |       |             | <i>Junonia sp.</i>          | 0                     | 0     | 1                      | 2     |
| 148 |       |       |             | <i>Marpesia sp.</i>         | 1                     | 0     | 0                      | 0     |
| 149 |       |       |             | <i>Morpho menelaus</i>      | 0                     | 0     | 0                      | 1     |
| 150 |       |       |             | <i>Napeogenes sp.</i>       | 0                     | 0     | 1                      | 0     |
| 151 |       |       |             | Nymphalidae 1               | 3                     | 0     | 0                      | 0     |
| 152 |       |       |             | <i>Paulogramma pyracmon</i> | 0                     | 1     | 0                      | 0     |
| 153 |       |       |             | <i>Philaethria sp.</i>      | 1                     | 1     | 0                      | 0     |
| 154 |       |       |             | <i>Pseudoscada sp.</i>      | 0                     | 0     | 2                      | 0     |
| 155 |       |       |             | <i>Pyrrhogyra sp.</i>       | 1                     | 0     | 0                      | 0     |
| 156 |       |       |             | <i>Satyrinae 1</i>          | 0                     | 1     | 0                      | 0     |
| 157 |       |       | Pieridae    | <i>Leptophobia sp.</i>      | 0                     | 1     | 0                      | 1     |
| 158 |       |       |             | <i>Phoebis sp.</i>          | 0                     | 1     | 0                      | 0     |
| 159 |       |       |             | <i>Pieridae 1</i>           | 0                     | 1     | 0                      | 0     |

| N°                   | CLASE | ORDEN          | FAMILIA        | ESPECIES         | BOSQUE DE COLINA BAJA |       | BOSQUE DE TERRAZA BAJA |       |  |
|----------------------|-------|----------------|----------------|------------------|-----------------------|-------|------------------------|-------|--|
|                      |       |                |                |                  | B1-ZC                 | B1-ZI | B2-ZC                  | B2-ZI |  |
| 160                  |       |                | Pyralidae      | Pyralidae 1      | 0                     | 0     | 1                      | 0     |  |
| 161                  |       |                |                | Pyralidae 2      | 1                     | 0     | 0                      | 0     |  |
| 162                  |       |                | Uraniidae      | Urania sp.       | 0                     | 1     | 0                      | 1     |  |
| 163                  |       | Odonata        | Coenagrionidae | Coenagrionidae 1 | 1                     | 0     | 0                      | 0     |  |
| 164                  |       |                | Libellulidae   | Libellulidae 1   | 0                     | 0     | 1                      | 0     |  |
| 165                  |       |                |                | Libellulidae 2   | 0                     | 0     | 0                      | 1     |  |
| 166                  |       |                |                | Libellulidae 3   | 0                     | 0     | 0                      | 2     |  |
| 167                  |       | Libellulidae 4 |                | 0                | 0                     | 0     | 1                      |       |  |
| 168                  |       | Orthoptera     | Acrididae      | Acrididae 1      | 0                     | 1     | 0                      | 1     |  |
| 169                  |       |                | Gryllidae      | Gryllidae 1      | 0                     | 3     | 1                      | 6     |  |
| 170                  |       |                |                | Gryllidae 2      | 0                     | 1     | 0                      | 0     |  |
| 171                  |       |                | Gryllotalpidae | Gryllotalpidae 1 | 0                     | 0     | 0                      | 1     |  |
| 172                  |       |                | Tetrigidae     | Scaria sp.       | 1                     | 0     | 0                      | 0     |  |
| 173                  |       |                |                | Tetrigidae 1     | 0                     | 1     | 0                      | 0     |  |
| 174                  |       |                | Tettigoniidae  | Tettigoniidae 1  | 0                     | 2     | 1                      | 2     |  |
| 175                  |       |                |                | Tettigoniidae 2  | 0                     | 0     | 1                      | 1     |  |
| 176                  |       | Trichoptera    | Trichoptera    | Trichoptera 1    | 0                     | 0     | 0                      | 1     |  |
| Número de individuos |       |                |                |                  | 133                   | 74    | 76                     | 151   |  |
| Número de especies   |       |                |                |                  | 43                    | 47    | 49                     | 87    |  |

Elaborado por GEMA, 2025.

#### 6.4 METODOLOGÍA

Se evaluaron cuatro grupos de artrópodos: arañas (Araneae), escarabajos (Coleóptera), hormigas (Hymenoptera: Formicidae), además del orden (Orthoptera). En vista de que no se tienen guías nacionales para este grupo, se utilizó bibliografía reconocida.

##### ❖ Trampas pitfall cebadas

Se recogieron a los artrópodos de la superficie del suelo de manera estandarizada (Sturm & Rangel, 1985). Las trampas que se emplearon consisten en vasos desechables de 500 ml con un diámetro de 10 cm, los cuales se llenaron aproximadamente hasta un tercio de una solución de agua con jabón o champú. Esta solución se utilizó con el propósito de reducir la tensión superficial y facilitar que los insectos se sumerjan en el fondo del recipiente. Posteriormente, se colocaron 5 trampas sin cebo y 5 trampas con cebo. Si bien el cebo más eficaz para atraer escarabajos coprófagos es el excremento humano, también se pueden emplear alternativamente frutas, hongos o carne en descomposición. Por cada estación de muestreo se estableció una sección transversal de 150 metros de largo y en cada 15 metros se colocó un vaso, utilizándose un total de 10 vasos por sección transversal. Las trampas fueron instaladas por un periodo de 48 horas, luego con ayuda de tamices y pinzas se revisaron y colocaron las muestras en bolsas plásticas con alcohol al 75% (Villarreal *et al.* 2006; Márquez 2005).

##### ❖ Trampas pantraps o Moericke

Este tipo de trampa se encuentra dirigida a la colecta de insectos de actividad diurna que son atraídos por el color amarillo, principalmente polinizadores como abejas (Hymenoptera) y moscas (Diptera). Consisten en recipientes de plástico de 20 x 30 cm de color amarillo y con poca profundidad, a la que se adiciona una solución de agua con jabón líquido para evitar que los insectos escapen. Se ubicaron en sitios planos con incidencia parcial de sol. Se instalaron 6 trampas por cada estación de muestreo, las cuales estuvieron activas por 24 horas.

##### ○ Análisis de gabinete

Se tomaron datos como: registros fotográficos y del lugar donde fue capturado, así como la descripción del hábitat, condiciones climáticas, coordenadas geográficas.

Para la identificación taxonómica se empleó como claves de identificación las publicaciones de Barrientos (1988), Ramírez (1999), Aguilera & Casanueva (2005), Triplehorn *et al.*, (2005), Fernández & Sharkey (2006), Benamú (2007), Brown *et al.* (2009) y Stockmann & Ythier (2010), Márquez L.J. (2005) y las que se consideren convenientes. Asimismo, se consultó las páginas de Butterflies of America (<https://www.butterfliesofamerica.com/>), antweb (<https://www.antweb.org/>), animal diversity web (<https://animaldiversity.org/accounts/Insecta/>), entre otras páginas

especializadas; además de diferentes fuentes bibliográficas especializadas que pudiera existir para los diferentes grupos colectados.

Las colectas de insectos fueron debidamente depositadas en las Colecciones Biológicas acreditadas que cuentan con colecciones de insectos.

- **Para la medición de la diversidad alfa**

- Se realizó la medición de la **Riqueza específica**, para ello se utilizó el índice de riqueza específica (S), que está basado únicamente en el número total de especies obtenidos del censo de la comunidad sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas, recordando que es la forma más sencilla de medir la biodiversidad.
- Se elaboraron **curvas de acumulación** con modelos paramétricos a fin de hacer seguimiento el esfuerzo de muestreo realizado.
- **Índice de Pielou**, es una relación entre la diversidad observada y el valor máximo de diversidad esperada. Este valor está comprendido entre 0 y 1, de este modo el valor de 1 representa situaciones en donde todas las especies presentan la misma abundancia.
- **Índice de Shannon-Wiener**, asume que los individuos de las poblaciones proceden de muestras registradas al azar y que las poblaciones son efectivamente infinitas (Krebs, 1989). Además, es sensible a especies raras (menos abundantes), lo que coincide con la importancia otorgada a estas en las evaluaciones ambientales.
- **Índice de Simpson**, también conocido como índice de dominancia, es usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie (Krebs, 1989).

- **Para la medición de la diversidad beta**

- **Índice de similitud de Jaccard**, expresa el grado en que las dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas. Utilizado para datos cualitativos. El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies.
- **Índice de Morisita – Horn**, es un índice basado en la abundancia (a diferencia de los anteriores que se basan en la incidencia de especies), no está influido por el tamaño de muestra o riqueza (Moreno, 2001; Ramírez, 2005; Wolda, 1981); pero es muy sensible a la abundancia de las especies más abundantes, por lo que

conviene emplear transformaciones logarítmicas en sus abundancias (Ramírez, 2005). El índice varía de 0 (no hay similitud) a 1 (hay similitud).

- **Estatus de Conservación Nacional e Internacional**

Se corroboró la presencia de especies registradas durante el muestreo en las listas de Estatus de Conservación Nacional e Internacional:

- Categorización de especies amenazadas de fauna silvestre (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) del Ministerio de Agricultura y Riego.
- Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), en su versión más actualizada (2025).
- Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), en su versión más actualizada (2025-2).

- **Análisis del endemismo**

Especie endémica se define como aquella que se encuentra naturalmente restringida a una determinada área reducida ya sea país o región. El listado de especies endémicas se determinó utilizando la bibliografía disponible actual sobre insectos.

## 6.5 GALERÍA FOTOGRÁFICA

### METODOLOGÍAS

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| Instalación de trampa pitfall                                                       | Instalación de trampa pitfall                                                        |



Instalación de Trampa Moericke



Trampa Moericke instalada



Trampa pitfall cebada



Trampa pitfall cebada



13/09/2025

Instalación de Trampa de Luz



13/09/2025

Instalación de Trampa de Luz

### ESPECIES DE INSECTOS Y OTROS ARTRÓPODOS



22/10/2025

Vista de la especie *Acromyrmex* sp.


22/10/2025

Vista de la especie *Ateniella* sp.



Vista de la especie *Camponotus sp. 1*



Vista de la especie *Camponotus sp. 2*



Vista de especie de la subfamilia *Corimelaeninae*



Vista de la especie *Crematogaster sp.*



Vista de la especie *Deltochilum orbiculare*



Vista de la especie *Deltochilum sp.*



22/10/2025

Vista de la especie *Dichotomius prietoi*


22/10/2025

Vista de la especie *Eurysternus caribaeus*


22/10/2025

Vista de la especie de la familia Formicidae 1



22/10/2025

Vista de la especie *Homaeotarsus sp.*


22/10/2025

Vista de la especie de la familia Libellulidae 1



22/10/2025

Vista de la especie *Mordella sp.*



Vista de la especie *Mormidea* sp.



Vista de la especie *Neopamera* sp.



Vista de la especie *Notocyphus* sp.



Vista de la especie *Oedancala* sp.



Vista de la especie *Oxysternon conspicillatum*



Vista de la especie *Oxysternon silenus*



Vista de la especie *Pachycondyla* sp.



Vista de la especie *Paragrallomyia* sp.

## 6.6 BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera, M. A., & Casanueva, M. E. (2005). Arañas chilenas: estado actual del conocimiento y clave para las familias de Araneomorphae. *Gayana (Concepción)*, 69(2), 201-224.
- Barrientos J.A. (Ed.) 1988. Bases Para Un Curso Práctico De Entomología. Asociación Española De Entomología. Barcelona.
- Benamú, M. A. (2007). Clave para la determinación de algunas familias de arañas (Araneae, Araneomorphae) del Uruguay. *Boletín de la Sociedad zoológica del Uruguay*, 16, 1-19.
- Brown, B.V. (2009). Manual of Central American Diptera, Volumen 2. NRC Research Press. 728 pp.
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. CITES (2025). Apéndices I, II y III: <https://cites.org/sites/default/files/esp/app/2025/S-Appendices-2025-02-07.pdf>
- Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI. Lista de especies amenazadas de Fauna Silvestre Legalmente Protegidas en el Perú: <https://sinia.minam.gob.pe/normas/lista-especies-amenazadas-fauna-silvestre-legalmente-protegidas>
- Fernández, F., & Sharkey, M. J. (2006). Introducción a los Hymenoptera de la Región. *Neotropical Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia, Humboldt, Colombia*.
- Fernández, F., & Sharkey, M. J. (2006). Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical. Sociedad Colombiana de Entomología.
- Hill, J. K., Hamer, K. C., Lace, L. A., & Banham, W. M. T. (2001). *Effects of selective logging on tropical forest butterflies on Buru, Indonesia*. *Journal of Applied Ecology*, 38(2), 507–518. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2001.00600.x>
- Krebs, C. J. 1989. Ecological methodology. Harper Collins Publ. 654 pp.
- Márquez, J. 2005. Técnicas de colecta y preservación de insectos. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa* 37:385-408.
- Márquez, L. J. (2005). Técnicas de colecta y preservación de insectos. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa. España*. URL: [http://seaentomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN\\_3,7](http://seaentomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN_3,7).
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Novotny, V., Basset, Y., Miller, S. E., Weiblen, G. D., Bremer, B., Cizek, L., & Drozd, P. (2002). *Low host specificity of herbivorous insects in a tropical forest*. *Nature*, 416(6883), 841–844. <https://doi.org/10.1038/416841a>

- Ramírez, A. (2006). Ecología: métodos y análisis de poblaciones y comunidades. Bogotá, Colombia: Editorial de la Pontificia Universidad Javeriana.
- Stockmann, R., & Ythier, E. (2010). Scorpions of the World.
- Sturm y Rangel. 1985. Ecología de los páramos andinos: una visión preliminar integrada. UN Bogotá, 1985. pp 19 – 33.
- Triplehorn, C. A., & Johnson, N. F. (2005). Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects. Thomson Brooks/Cole.
- Triplehorn, C. A., & Johnson, N. F. (2005). *Borror and DeLong's introduction to the study of insects* (7th ed.). Brooks Cole.
- TRIPLEHORN, C.A. & JOHNSON, N.F., 2005.- Borror and DeLong's Introduction to the study of insects. 7th edition. Thomson Brooks/Cole, Belmont, CA, USA.
- UICN (2025). La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Versión 2025-1.: <https://www.iucnredlist.org/es>
- Villarreal H, Álvarez M, Córdoba S, Escobar F, Fagua G, Gast F, Mendoza H, Ospina M, Umaña AM. 2006. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 2ª ed. Colombia. 236 p.
- Wolda H. 1981. Similarity indices, sample size and diversity. Oecologia (Berlin), 50: 296-302.

## 7 EVALUACIÓN HIDROBIOLÓGICA

### 7.1 COORDENADAS DE EVALUACIÓN DE HIDROBIOLOGÍA

**TABLA 27: COORDENADAS DE LAS METODOLOGÍAS EMPLEADAS PARA LA EVALUACIÓN DE HIDROBIOLOGÍA**

| N° | ESTACIÓN DE MUESTREO | UNIDAD DE VEGETACIÓN | COORDENADAS UTM - WGS 84 |         |           |            |
|----|----------------------|----------------------|--------------------------|---------|-----------|------------|
|    |                      |                      | ZONA                     | ESTE    | NORTE     | ALTURA (M) |
| 1  | HB-01                | Río Pastaza          | 18S                      | 327 203 | 9 692 331 | 226        |
| 2  | HB-02                | Río Pastaza          | 18S                      | 327 346 | 9 692 185 | 227        |
| 3  | HB-03                | Río Pastaza          | 18S                      | 327 499 | 9 692 053 | 226        |

Elaborado por GEMA, 2025.

### 7.2 PECES

#### 7.2.1 LISTA TAXONÓMICA, CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN, ENDEMISMO Y USOS LOCALES

**TABLA 28: LISTA TAXONÓMICA, CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN, ENDEMISMO Y USOS LOCALES DE NECTON (PECES)**

| N° | ORDEN         | FAMILIA           | ESPECIE                        | NOMBRE COMÚN | ESTADO DE CONSERVACIÓN   |             |              | ENDÉMICA | USO LOCAL |
|----|---------------|-------------------|--------------------------------|--------------|--------------------------|-------------|--------------|----------|-----------|
|    |               |                   |                                |              | D.S. N° 004-2014-MINAGRI | IUCN 2025-2 | CITES (2025) |          |           |
| 1  | Characiformes | Acestrorhamphidae | <i>Astyanax fasciatus</i>      | Mojarra      | -                        | LC          | -            | -        | -         |
| 2  |               |                   | <i>Prionobrama filigera</i>    | Mojarrita    | -                        | LC          | -            | -        | -         |
| 3  |               | Characidae        | <i>Aphyocharax sp.</i>         | Mojarrita    | -                        | -           | -            | -        | -         |
| 4  |               |                   | <i>Odontostilbe sp.</i>        | Mojarrita    | -                        | -           | -            | -        | -         |
| 5  |               | Stervadiidae      | <i>Creagrutus sp.</i>          | Mojarrita    | -                        | -           | -            | -        | -         |
| 6  |               | Gasteropelecidae  | <i>Thoracocharax stellatus</i> | Pechito      | -                        | LC          | -            | -        | -         |
| 7  | Siluriformes  | Loricariidae      | <i>Loricaria sp.</i>           | Shitari      | -                        | -           | -            | -        | -         |

| N° | ORDEN | FAMILIA | ESPECIE                  | NOMBRE COMÚN | ESTADO DE CONSERVACIÓN   |             |              | ENDÉMICA | USO LOCAL |
|----|-------|---------|--------------------------|--------------|--------------------------|-------------|--------------|----------|-----------|
|    |       |         |                          |              | D.S. N° 004-2014-MINAGRI | IUCN 2025-2 | CITES (2025) |          |           |
| 8  |       |         | <i>Aphanotorulus sp.</i> | Carachama    | -                        | -           | -            | -        | -         |

Elaborado por GEMA, 2025.

Clasificación Oficial de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre (MINAGRI, 2014).

Lista Roja Especies Amenazadas (IUCN, 2025-2): Preocupación menor (LC).

Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre (CITES, 2025).

## 7.2.2 TABLA DE RESULTADOS

**TABLA 29: NÚMERO DE ESPECIES E INDIVIDUOS DE NECTON (PECES) REGISTRADAS POR ESTACIÓN**

| Nº                   | ORDEN         | FAMILIA           | ESPECIE                        | HB-01 | HB-02 | HB-03 |
|----------------------|---------------|-------------------|--------------------------------|-------|-------|-------|
| 1                    | Characiformes | Acestrorhamphidae | <i>Astyanax fasciatus</i>      | 0     | 0     | 1     |
| 2                    |               |                   | <i>Prionobrama filigera</i>    | 1     | 0     | 1     |
| 3                    |               | Characidae        | <i>Aphyocharax sp.</i>         | 3     | 0     | 1     |
| 4                    |               |                   | <i>Odontostilbe sp.</i>        | 1     | 0     | 1     |
| 5                    |               | Stervadiidae      | <i>Creagrutus sp.</i>          | 4     | 1     | 1     |
| 6                    |               | Gasteropelecidae  | <i>Thoracocharax stellatus</i> | 0     | 1     | 0     |
| 7                    | Siluriformes  | Loricariidae      | <i>Loricaria sp.</i>           | 1     | 1     | 0     |
| 8                    |               |                   | <i>Aphanotorulus sp.</i>       | 0     | 1     | 0     |
| NÚMERO DE ESPECIES   |               |                   |                                | 5     | 4     | 5     |
| NÚMERO DE INDIVIDUOS |               |                   |                                | 10    | 4     | 5     |

Elaborado por GEMA, 2025.

### 7.2.3 METODOLOGÍA

#### A. Metodología de evaluación de campo

Se utilizaron diferentes artes de pesca que incluyen redes de arrastre a la orilla: de 10 m x 1,5 m (malla 2 mm) y una atarraya de 5 m x 1,5 m (malla 3 mm), esta última para capturas en zonas más superficiales. Dicha evaluación fue realizada en las estaciones de muestreo propuestas durante la temporada de menor precipitación.

Las muestras que se obtuvieron fueron fijadas en formol al 10%, por 24 horas, y posteriormente fueron preservadas en etanol al 70% y colocadas en frascos de plástico, herméticos (Ortega *et al.*, 2007).

Para el muestreo de peces se realizaron 5 lances de red por cada estación de muestreo, lo cual dependió de la topografía del terreno y la accesibilidad.

#### B. Evaluación y análisis de gabinete

- **Identificación**

Las muestras colectadas en las estaciones de muestreo, fueron remitidas al Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional de San Marcos, donde se procedió a su identificación, agrupación y cuantificación por especies. Los peces fueron identificados empleando descripciones y claves de Kullander (1986), Gery (1977), Burgess (1989), Vari (1984, 1989 a, 1989 b, 1991, 1992 a, 1992 b) y clasificados de acuerdo al orden descrito por Ortega y Vari (1986), Ortega (1991), Chang y Ortega (1995) y Ortega *et al.* (2012). Se contrastó con el “Check List of the Freshwater Fishes of South and Central América” realizado por Reis, Kullander y Ferraris en el año 2003.

- **Diversidad Alfa**

Se realizó la medición de la Riqueza específica, para ello se utilizó el índice de riqueza específica (S), que está basado únicamente en el número total de especies obtenidos del censo de la comunidad sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas, recordando que es la forma más sencilla de medir la biodiversidad.

Luego se realizó la medición de estructura, utilizando el método de índices de abundancia proporcional el índice de dominancia de Simpson e índice de equidad de Shannon – Wiener, índice de Pielou e índice de dominancia.

Se aplicó la función de acumulación de especies con la ecuación de Clench, para estimar el número de especies esperadas a partir de un muestreo.

- **Diversidad Beta**

Se evaluó en base al índice de similitud de Jaccard (índice con datos cualitativos) y al índice de Morisita – Horn (Índice con datos cuantitativos), que expresa la semejanza entre dos muestras, solo considerando la composición de especies, por lo tanto, relaciona el número de especies compartidas con el número de especies exclusivas.

- **Estatus de Conservación Internacional**

Se corroboró la presencia de especies registradas durante el muestreo hidrobiológico en las siguientes listas de Estatus de Conservación Internacional, debido a que en la lista Nacional de Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre no se incluyen a los peces:

- Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2025).
- Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2025-2).

### 7.3 FITOPLANCTON

#### 7.3.1 LISTA TAXONÓMICA, CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN, ENDEMISMO Y USOS LOCALES

**TABLA 30: LISTA TAXONÓMICA, CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN, ENDEMISMO Y USOS LOCALES DE FITOPLANCTON**

| N° | PHYLUM           | CLASE             | ORDEN           | FAMILIA            | ESPECIE                         | ESTACIÓN DE MUESTREO |       |       | ESTADO DE CONSERVACIÓN   |              |             |
|----|------------------|-------------------|-----------------|--------------------|---------------------------------|----------------------|-------|-------|--------------------------|--------------|-------------|
|    |                  |                   |                 |                    |                                 | HB-01                | HB-02 | HB-03 | D.S. N° 004-2014-MINAGRI | IUCN, 2025-2 | CITES, 2025 |
| 1  | Charophyta       | Zygnematophyceae  | Desmidiiales    | Desmidiaceae       | <i>Cosmarium decoratum</i>      | X                    | 0     | X     | -                        | -            | -           |
| 2  |                  |                   |                 |                    | <i>Cosmarium botrytis</i>       | 0                    | 0     | X     | -                        | -            | -           |
| 3  |                  |                   |                 | Closteriaceae      | <i>Closterium moniliferum</i>   | X                    | X     | 0     | -                        | -            | -           |
| 4  |                  |                   |                 |                    | <i>Closterium lunula</i>        | 0                    | X     | 0     | -                        | -            | -           |
| 5  | Chlorophyta      | Chlorophyceae     | Chaetophorales  | Chaetophoraceae    | <i>Stigeoclonium sp.</i>        | 0                    | X     | 0     | -                        | -            | -           |
| 6  |                  |                   | Sphaeropleales  | Scenedesmaceae     | <i>Desmodesmus communis</i>     | X                    | X     | X     | -                        | -            | -           |
| 7  | Cyanobacteria    | Cyanophyceae      | Chroococcales   | Gomphosphaeriaceae | <i>Gomphosphaeria lacustris</i> | 0                    | 0     | X     | -                        | -            | -           |
| 8  |                  |                   | Oscillatoriales | Oscillatoriaceae   | <i>Oscillatoria sp.</i>         | X                    | 0     | 0     | -                        | -            | -           |
| 9  |                  |                   |                 |                    | <i>Phormidium sp.</i>           | X                    | 0     | 0     | -                        | -            | -           |
| 10 | Heterokontophyta | Bacillariophyceae | Bacillariales   | Bacillariaceae     | <i>Nitzschia linearis</i>       | X                    | X     | X     | -                        | -            | -           |
| 11 |                  |                   |                 |                    | <i>Nitzschia sigmoidea</i>      | 0                    | 0     | X     | -                        | -            | -           |
| 12 |                  |                   |                 |                    | <i>Nitzschia sp.</i>            | 0                    | X     | 0     | -                        | -            | -           |
| 13 |                  |                   | Cymbellales     | Cymbellaceae       | <i>Cymbella affinis</i>         | 0                    | X     | 0     | -                        | -            | -           |
| 14 |                  |                   |                 |                    | <i>Cymbella neocystula</i>      | X                    | 0     | 0     | -                        | -            | -           |
| 15 |                  |                   |                 | Rhoicospheniaceae  | <i>Rhoicosphenia curvata</i>    | X                    | 0     | 0     | -                        | -            | -           |
| 16 |                  |                   | Eunotiales      | Eunotiaceae        | <i>Eunotia bilunaris</i>        | 0                    | 0     | X     | -                        | -            | -           |
| 17 |                  |                   |                 |                    | <i>Eunotia pectinalis</i>       | 0                    | 0     | X     | -                        | -            | -           |

| N° | PHYLUM | CLASE               | ORDEN           | FAMILIA         | ESPECIE                     | ESTACIÓN DE MUESTREO |       |       | ESTADO DE CONSERVACIÓN   |              |             |
|----|--------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------|-------|-------|--------------------------|--------------|-------------|
|    |        |                     |                 |                 |                             | HB-01                | HB-02 | HB-03 | D.S. N° 004-2014-MINAGRI | IUCN, 2025-2 | CITES, 2025 |
| 18 |        |                     | Fragilariales   | Fragilariaceae  | <i>Fragilaria spp.</i>      | X                    | 0     | 0     | -                        | -            | -           |
| 19 |        |                     | Licmophorales   | Ulnariaceae     | <i>Hannaea arcus</i>        | X                    | 0     | 0     | -                        | -            | -           |
| 20 |        |                     |                 |                 | <i>Ulnaria sp.</i>          | 0                    | X     | 0     | -                        | -            | -           |
| 21 |        |                     |                 |                 | <i>Ulnaria ulna</i>         | X                    | X     | X     | -                        | -            | -           |
| 22 |        |                     | Naviculales     | Amphipleuraceae | <i>Frustulia rhomboides</i> | X                    | 0     | X     | -                        | -            | -           |
| 23 |        |                     |                 | Naviculaceae    | <i>Navicula sp.</i>         | X                    | 0     | X     | -                        | -            | -           |
| 24 |        |                     |                 | Pinnulariaceae  | <i>Pinnularia viridis</i>   | 0                    | X     | 0     | -                        | -            | -           |
| 25 |        |                     | Rhabdonematales | Tabellariaceae  | <i>Diatoma vulgaris</i>     | X                    | 0     | 0     | -                        | -            | -           |
| 26 |        |                     | Rhopalodiales   | Rhopalodiaceae  | <i>Epithemia argus</i>      | 0                    | 0     | X     | -                        | -            | -           |
| 27 |        |                     | Surirellales    | Surirellaceae   | <i>Cymatopleura solea</i>   | X                    | 0     | 0     | -                        | -            | -           |
| 28 |        |                     |                 |                 | <i>Surirella elegans</i>    | 0                    | X     | X     | -                        | -            | -           |
| 29 |        |                     |                 |                 | <i>Surirella ovalis</i>     | X                    | 0     | 0     | -                        | -            | -           |
| 30 |        | Coscinodiscophyceae | Melosirales     | Melosiraceae    | <i>Melosira sp.</i>         | 0                    | X     | X     | -                        | -            | -           |
| 31 |        |                     |                 |                 | <i>Melosira varians</i>     | X                    | X     | X     | -                        | -            | -           |

Elaborado por GEMA, 2025.

### 7.3.2 TABLA DE RESULTADOS

**TABLA 31: NÚMERO DE ESPECIES E INDIVIDUOS DE FITOPLANCTON REGISTRADAS POR ESTACIÓN**

| N° | PHYLUM           | CLASE             | ORDEN           | FAMILIA            | ESPECIE                         | HB-01 | HB-02 | HB-03 | TOTAL |
|----|------------------|-------------------|-----------------|--------------------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 1  | Charophyta       | Zygnematophyceae  | Desmidiiales    | Desmidiaceae       | <i>Cosmarium decoratum</i>      | 200   | 0     | 100   | 300   |
| 2  |                  |                   |                 |                    | <i>Cosmarium botrytis</i>       | 0     | 0     | 100   | 100   |
| 3  |                  |                   |                 | Closteriaceae      | <i>Closterium moniliferum</i>   | 100   | 100   | 0     | 200   |
| 4  |                  |                   |                 |                    | <i>Closterium lunula</i>        | 0     | 300   | 0     | 300   |
| 5  | Chlorophyta      | Chlorophyceae     | Chaetophorales  | Chaetophoraceae    | <i>Stigeoclonium sp.</i>        | 0     | 200   | 0     | 200   |
| 6  |                  |                   | Sphaeropleales  | Scenedesmaceae     | <i>Desmodesmus communis</i>     | 100   | 100   | 300   | 500   |
| 7  | Cyanobacteria    | Cyanophyceae      | Chroococcales   | Gomphosphaeriaceae | <i>Gomphosphaeria lacustris</i> | 0     | 0     | 500   | 500   |
| 8  |                  |                   | Oscillatoriales | Oscillatoriaceae   | <i>Oscillatoria sp.</i>         | 100   | 0     | 0     | 100   |
| 9  |                  |                   |                 |                    | <i>Phormidium sp.</i>           | 300   | 0     | 0     | 300   |
| 10 | Heterokontophyta | Bacillariophyceae | Bacillariales   | Bacillariaceae     | <i>Nitzschia linearis</i>       | 400   | 1 800 | 1 000 | 3 200 |
| 11 |                  |                   |                 |                    | <i>Nitzschia sigmaidea</i>      | 0     | 0     | 200   | 200   |
| 12 |                  |                   |                 |                    | <i>Nitzschia sp.</i>            | 0     | 300   | 0     | 300   |
| 13 |                  |                   | Cymbellales     | Cymbellaceae       | <i>Cymbella affinis</i>         | 0     | 100   | 0     | 100   |
| 14 |                  |                   |                 |                    | <i>Cymbella neocystula</i>      | 100   | 0     | 0     | 100   |
| 15 |                  |                   |                 | Rhoicospheniaceae  | <i>Rhoicosphenia curvata</i>    | 200   | 0     | 0     | 200   |
| 16 |                  |                   | Eunotiales      | Eunotiaceae        | <i>Eunotia bilunaris</i>        | 0     | 0     | 200   | 200   |
| 17 |                  |                   |                 |                    | <i>Eunotia pectinalis</i>       | 0     | 0     | 100   | 100   |
| 18 |                  |                   | Fragilariales   | Fragilariaceae     | <i>Fragilaria spp.</i>          | 900   | 0     | 0     | 900   |

| N°                         | PHYLUM | CLASE               | ORDEN           | FAMILIA         | ESPECIE                     | HB-01 | HB-02 | HB-03 | TOTAL |
|----------------------------|--------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 19                         |        |                     | Licmophorales   | Ulnariaceae     | <i>Hannaea arcus</i>        | 200   | 0     | 0     | 200   |
| 20                         |        |                     |                 |                 | <i>Ulnaria sp.</i>          | 0     | 300   | 0     | 300   |
| 21                         |        |                     |                 |                 | <i>Ulnaria ulna</i>         | 800   | 1 000 | 500   | 2 300 |
| 22                         |        |                     | Naviculales     | Amphipleuraceae | <i>Frustulia rhomboides</i> | 100   | 0     | 200   | 300   |
| 23                         |        |                     |                 | Naviculaceae    | <i>Navicula sp.</i>         | 300   | 0     | 200   | 500   |
| 24                         |        |                     |                 | Pinnulariaceae  | <i>Pinnularia viridis</i>   | 0     | 100   | 0     | 100   |
| 25                         |        |                     | Rhabdonematales | Tabellariaceae  | <i>Diatoma vulgaris</i>     | 500   | 0     | 0     | 500   |
| 26                         |        |                     | Rhopalodiales   | Rhopalodiaceae  | <i>Epithemia argus</i>      | 0     | 0     | 100   | 100   |
| 27                         |        |                     | Surirellales    | Surirellaceae   | <i>Cymatopleura solea</i>   | 100   | 0     | 0     | 100   |
| 28                         |        |                     |                 |                 | <i>Surirella elegans</i>    | 0     | 100   | 200   | 300   |
| 29                         |        |                     |                 |                 | <i>Surirella ovalis</i>     | 100   | 0     | 0     | 100   |
| 30                         |        | Coscinodiscophyceae | Melosirales     | Melosiraceae    | <i>Melosira sp.</i>         | 0     | 800   | 700   | 1 500 |
| 31                         |        |                     |                 |                 | <i>Melosira varians</i>     | 600   | 1 100 | 800   | 2 500 |
| NÚMERO TOTAL DE INDIVIDUOS |        |                     |                 |                 |                             | 1 300 | 2 000 | 1 800 | 5 100 |

Elaborado por GEMA, 2025.

### 7.3.3 METODOLOGÍA

#### A. Metodología de evaluación de campo

El plancton fue colectado filtrando 10 l de agua a través de una red cónica de 20 micras de abertura de malla. Las muestras fueron preservadas en formol al 5% y analizadas en el laboratorio (Ortega *et al.*, 2007). Dicha evaluación fue realizada en las estaciones de muestreo propuestas durante la temporada de menor precipitación.

Se realizaron 3 repeticiones en cada estación de muestreo, la evaluación de plancton demoró en promedio una hora por cada estación. Dentro de cada estación se evaluaron diferentes puntos para tener una representatividad del plancton y ver cuán productiva es la estación muestreada.

#### B. Evaluación y análisis de gabinete

Las muestras colectadas, fueron enviadas al laboratorio certificado para su respectivo análisis. Basados en dichos datos se determinó la diversidad Alfa y Beta (Moreno 2001).

- **Diversidad Alfa**

Se realizó la medición de la Riqueza específica, para ello se utilizó el índice de riqueza específica (S), que está basado únicamente en el número total de especies obtenidos del censo de la comunidad sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas, recordando que es la forma más sencilla de medir la biodiversidad.

Luego se realizó la medición de estructura, utilizando el método de índices de abundancia proporcional el índice de dominancia de Simpson e índice de equidad de Shannon – Wiener, índice de Pielou e índice de dominancia.

Se aplicó la función de acumulación de especies con la ecuación de Clench, para estimar el número de especies esperadas a partir de un muestreo.

- **Diversidad Beta**

Se evaluó en base al índice de similitud de Jaccard (índice con datos cualitativos) y al índice de Morisita – Horn (Índice con datos cuantitativos), que expresa la semejanza entre dos muestras, solo considerando la composición de especies, por lo tanto, relaciona el número de especies compartidas con el número de especies exclusivas.

## 7.4 PERIFITON

### 7.4.1 LISTA TAXONÓMICA, CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN, ENDEMISMO Y USOS LOCALES

**TABLA 32: LISTA TAXONÓMICA, CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN, ENDEMISMO Y USOS LOCALES DE PERIFITON**

| N° | PHYLUM           | CLASE               | ORDEN         | FAMILIA           | ESPECIE                            | ESTACIÓN DE MUESTREO |       |       | ESTADO DE CONSERVACIÓN   |              |             |
|----|------------------|---------------------|---------------|-------------------|------------------------------------|----------------------|-------|-------|--------------------------|--------------|-------------|
|    |                  |                     |               |                   |                                    | HB-01                | HB-02 | HB-03 | D.S. N° 004-2014-MINAGRI | IUCN, 2025-2 | CITES, 2025 |
| 1  | Heterokontophyta | Bacillariophyceae   | Achnanthes    | Achnantheaceae    | <i>Achnanthes sp.</i>              |                      | X     |       | -                        | -            | -           |
| 2  |                  |                     |               | Achnantheaceae    | <i>Achnantheidium minutissimum</i> | X                    | X     | X     | -                        | -            | -           |
| 3  |                  |                     |               |                   | <i>Eucocconeis flexella</i>        | X                    |       |       | -                        | -            | -           |
| 4  |                  |                     | Cymbellales   | Cymbellaceae      | <i>Cymbella minuta</i>             | X                    |       |       | -                        | -            | -           |
| 5  |                  |                     |               | Gomphonemataceae  | <i>Gomphonema olivaceum</i>        |                      | X     |       | -                        | -            | -           |
| 6  |                  |                     |               | Rhoicospheniaceae | <i>Rhoicosphenia curvata</i>       |                      | X     |       | -                        | -            | -           |
| 7  |                  |                     | Eunotiales    | Eunotiaceae       | <i>Eunotia pectinalis</i>          |                      | X     |       | -                        | -            | -           |
| 8  |                  |                     | Fragilariales | Fragilariaceae    | <i>Fragilaria spp.</i>             | X                    | X     | X     | -                        | -            | -           |
| 9  |                  |                     | Licmophorales | Ulnariaceae       | <i>Hannaea arcus</i>               | X                    |       |       | -                        | -            | -           |
| 10 |                  |                     |               |                   | <i>Ulnaria ulna</i>                | X                    | X     | X     | -                        | -            | -           |
| 11 |                  |                     |               |                   | <i>Ulnaria sp.</i>                 |                      |       | X     | -                        | -            | -           |
| 12 |                  |                     | Naviculales   | Diploneidaceae    | <i>Diploneis sp.</i>               | X                    |       |       | -                        | -            | -           |
| 13 |                  |                     |               | Naviculaceae      | <i>Navicula sp1.</i>               |                      | X     |       | -                        | -            | -           |
| 14 |                  |                     |               |                   | <i>Navicula sp2.</i>               |                      | X     | X     | -                        | -            | -           |
| 15 |                  | Coscinodiscophyceae | Melosirales   | Melosiraceae      | <i>Melosira varians</i>            | X                    |       |       | -                        | -            | -           |
| 16 |                  |                     |               |                   | <i>Melosira sp.</i>                | X                    |       |       | -                        | -            | -           |

| N° | PHYLUM        | CLASE            | ORDEN           | FAMILIA          | ESPECIE                    | ESTACIÓN DE MUESTREO |       |       | ESTADO DE CONSERVACIÓN   |              |             |
|----|---------------|------------------|-----------------|------------------|----------------------------|----------------------|-------|-------|--------------------------|--------------|-------------|
|    |               |                  |                 |                  |                            | HB-01                | HB-02 | HB-03 | D.S. N° 004-2014-MINAGRI | IUCN, 2025-2 | CITES, 2025 |
| 17 | Charophyta    | Zygnematophyceae | Zygnematales    | Zygnemataceae    | <i>Mougeotia sp.</i>       | X                    | X     |       | -                        | -            | -           |
| 18 | Chlorophyta   | Chlorophyceae    | Chaetophorales  | Chaetophoraceae  | <i>Stigeoclonium sp.</i>   |                      | X     | X     | -                        | -            | -           |
| 19 |               | Ulvophyceae      | Ulotrichales    | Ulotrichaceae    | <i>Ulothrix sp.</i>        |                      | X     |       | -                        | -            | -           |
| 20 | Cyanobacteria | Cyanophyceae     | Oscillatoriales | Microcoleaceae   | <i>Kamptonema formosum</i> |                      |       | X     | -                        | -            | -           |
| 21 |               |                  | Synechococcales | Merismopediaceae | <i>Aphanocapsa sp.</i>     | X                    | X     |       | -                        | -            | -           |

Elaborado por GEMA, 2025.

#### 7.4.2 TABLA DE RESULTADOS

**TABLA 33: NÚMERO DE ESPECIES E INDIVIDUOS DE PERIFITON REGISTRADAS POR ESTACIÓN**

| N° | PHYLUM           | CLASE             | ORDEN         | FAMILIA           | ESPECIE                           | HB-01 | HB-02 | HB-03 |
|----|------------------|-------------------|---------------|-------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| 1  | Heterokontophyta | Bacillariophyceae | Achnanthales  | Achnanthaceae     | <i>Achnanthes sp.</i>             | 0     | 60    | 0     |
| 2  |                  |                   |               | Achnanthidiaceae  | <i>Achnanthidium minutissimum</i> | 180   | 40    | 100   |
| 3  |                  |                   |               |                   | <i>Eucocconeis flexella</i>       | 80    | 0     | 0     |
| 4  |                  |                   | Cymbellales   | Cymbellaceae      | <i>Cymbella minuta</i>            | 60    | 0     | 0     |
| 5  |                  |                   |               | Gomphonemataceae  | <i>Gomphonema olivaceum</i>       | 0     | 40    | 0     |
| 6  |                  |                   |               | Rhoicospheniaceae | <i>Rhoicosphenia curvata</i>      | 0     | 20    | 0     |
| 7  |                  |                   | Eunotiales    | Eunotiaceae       | <i>Eunotia pectinalis</i>         | 0     | 80    | 0     |
| 8  |                  |                   | Fragilariales | Fragilariaceae    | <i>Fragilaria spp.</i>            | 160   | 300   | 120   |
| 9  |                  |                   | Licmophorales | Ulnariaceae       | <i>Hannaea arcus</i>              | 100   | 0     | 0     |
| 10 |                  |                   |               |                   | <i>Ulnaria ulna</i>               | 60    | 220   | 260   |
| 11 |                  |                   |               |                   | <i>Ulnaria sp.</i>                | 0     | 0     | 100   |

| Nº                   | PHYLUM        | CLASE               | ORDEN           | FAMILIA          | ESPECIE                  | HB-01 | HB-02 | HB-03 |
|----------------------|---------------|---------------------|-----------------|------------------|--------------------------|-------|-------|-------|
| 12                   |               |                     | Naviculales     | Diploneidaceae   | <i>Diploneis sp.</i>     | 60    | 0     | 0     |
| 13                   |               |                     |                 | Naviculaceae     | <i>Navicula sp1.</i>     | 0     | 100   | 0     |
| 14                   |               |                     |                 |                  | <i>Navicula sp2.</i>     | 0     | 80    | 60    |
| 15                   |               | Coscinodiscophyceae | Melosirales     | Melosiraceae     | <i>Melosira varians</i>  | 100   | 0     | 0     |
| 16                   |               |                     |                 |                  | <i>Melosira sp.</i>      | 220   | 0     | 0     |
| 17                   | Charophyta    | Zygnematophyceae    | Zygnematales    | Zygnemataceae    | <i>Mougeotia sp.</i>     | 80    | 40    | 0     |
| 18                   | Chlorophyta   | Chlorophyceae       | Chaetophorales  | Chaetophoraceae  | <i>Stigeoclonium sp.</i> | 0     | 180   | 300   |
| 19                   |               | Ulvophyceae         | Ulotrichales    | Ulotrichaceae    | <i>Ulothrix sp.</i>      | 0     | 40    | 0     |
| 20                   | Cyanobacteria | Cyanophyceae        | Oscillatoriales | Microcoleaceae   | Kamptonema formosum      | 0     | 0     | 40    |
| 21                   |               |                     | Synechococcales | Merismopediaceae | <i>Aphanocapsa sp.</i>   | 120   | 100   | 0     |
| NÚMERO DE INDIVIDUOS |               |                     |                 |                  |                          | 1 220 | 1 300 | 980   |
| NÚMERO DE ESPECIES   |               |                     |                 |                  |                          | 11    | 13    | 7     |

Elaborado por GEMA, 2025.

### 7.4.3 METODOLOGÍA

#### A. Evaluación en campo

El perifiton comprende organismos microscópicos adheridos a otro tipo de organismos u otros sustratos (arena, arcillas, cantos rodados, troncos, entre otros). Entre sus componentes se incluyen microalgas, microcrustáceos, anélidos, protozoarios, entre otros. Su importancia radica en ser la principal fuente de alimento para los macro invertebrados y los peces micrófagos, iliófagos y detritívoros.

La colecta se realizó en horario diurno, siendo los sustratos de tamaños adecuados y al azar. En cada estación de muestreo se colectaron 3 muestras de perifiton, comunidad generalmente asentada en sustratos duros que se compone de algas filamentosas y las especies asociadas de micro invertebrados acuáticos. Se realizó raspados en un área de muestreo delimitada a una cuadrícula de 4 cm x 4 cm (16 cm<sup>2</sup>) de área con la ayuda de una espátula o cuchilla de campo, realizando 3 réplicas por cada estación. Las muestras se trasvasaron a un frasco de plástico de 200 ml rotulado, usándose para su fijación directa una solución de formol al 5%. Todas las muestras fueron rotuladas con su respectiva etiqueta de identificación, donde se especificó la fecha, estación de muestreo, número de identificación y tipo de muestra. Posteriormente, fueron depositadas en un contenedor plástico para su transporte a laboratorio.

Dicha evaluación fue realizada en las estaciones de muestreo propuestas durante la temporada de menor precipitación.

#### Evaluación y análisis en gabinete

- **Identificación**

Las muestras colectadas fueron enviadas al laboratorio certificado para su respectivo análisis. Basados en dichos datos se determinó la diversidad Alfa y Beta (Moreno 2001). Para esta determinación e identificación se utilizaron claves taxonómicas específicas para cada grupo de algas.

- **Metodología de trabajo en laboratorio**

Las muestras de perifiton se identificaron hasta la categoría taxonómica más específica. Para realizar el análisis cuantitativo, el volumen total de cada muestra se procesó en una cámara de sedimentación que agrega la muestra en el fondo del envase, posteriormente se colectó una sub muestra de un mililitro, que es depositado en una cámara Sedgwick-Rafter para realizar el conteo de células con un microscopio de objetivos invertidos en contraste de fase. El recuento se expresa como número de células, filamentos de algas e individuos de micro invertebrados por unidad de volumen (N° de individuos/ml), que se calcula con la siguiente expresión estandarizada:

$$N^{\circ} \text{ de células / mm}^2 = \frac{N^{\circ} \times At \times Vt}{Ac \times Vs \times As}$$

Donde:

$N^{\circ}$  = Numero de células e individuos registrados  
 $At$  = Área total de la cámara Sedgwick - Rafter  
 $Vt$  = Volumen original de la muestra colectada  
 $Ac$  = Área del campo  
 $Vs$  = Volumen de la sub muestra  
 $As$  = Área de los campos utilizados

- **Diversidad Alfa**

Se realizó la medición de la Riqueza específica, para ello se utilizó el índice de riqueza específica (S), que está basado únicamente en el número total de especies obtenidos del censo de la comunidad sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas, recordando que es la forma más sencilla de medir la biodiversidad.

Se realizó también la medición de estructura, utilizando el método de índices de abundancia proporcional, el índice de dominancia de Simpson, índice de equidad de Shannon – Wiener, índice de Pielou e índice de dominancia.

Además, se complementó con la función de acumulación de especies basada en la ecuación de Clench, para estimar el número de especies esperadas a partir de un muestreo.

- **Diversidad Beta**

Se evaluó en base al índice de similitud de Jaccard (índice con datos cualitativos) y al índice de Morisita – Horn (Índice con datos cuantitativos), que expresa la semejanza entre dos muestras, solo considerando la composición de especies, por lo tanto, relaciona el número de especies compartidas con el número de especies exclusivas.

## 7.5 ZOOPLANCTON

### 7.5.1 LISTA TAXONÓMICA, CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN, ENDEMISMO Y USOS LOCALES

**TABLA 34: LISTA TAXONÓMICA, CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN, ENDEMISMO Y USOS LOCALES DE ZOOPLANCTON**

| N° | PHYLUM   | CLASE         | ORDEN         | FAMILIA       | ESPECIE                       | ESTACIÓN DE MUESTREO |       |       | ESTADO DE CONSERVACIÓN |              |             |
|----|----------|---------------|---------------|---------------|-------------------------------|----------------------|-------|-------|------------------------|--------------|-------------|
|    |          |               |               |               |                               | HB-01                | HB-02 | HB-03 | D.S. 004-2014-MINAGRI  | IUCN, 2025-2 | CITES, 2025 |
| 1  | Nemata   | Indeterminado | Indeterminado | Indeterminado | Nemata n.d.                   | X                    |       | X     | -                      |              |             |
| 2  | Protozoa | Filosia       | Aconchulinida | Euglyphidae   | <i>Trinema enchelys</i>       | X                    |       |       | -                      | -            | -           |
| 3  |          | Lobosa        | Arcellinida   | Arcellidae    | <i>Arcella hemisphaerica</i>  | X                    | X     |       | -                      | -            | -           |
| 4  |          |               |               | Centropyxidae | <i>Centropyxis constricta</i> |                      | X     |       | -                      | -            | -           |

Elaborado por GEMA, 2025.

### 7.5.2 TABLA DE RESULTADOS

**TABLA 35: NÚMERO DE ESPECIES E INDIVIDUOS DE ZOOPLANCTON REGISTRADAS POR ESTACIÓN**

| N°                         | PHYLUM   | CLASE         | ORDEN         | FAMILIA       | ESPECIE                       | ESTACIÓN DE MUESTREO |       |       | TOTAL |
|----------------------------|----------|---------------|---------------|---------------|-------------------------------|----------------------|-------|-------|-------|
|                            |          |               |               |               |                               | HB-01                | HB-02 | HB-03 |       |
| 1                          | Nemata   | Indeterminado | Indeterminado | Indeterminado | Nemata n.d.                   | 1                    | 0     | 2     | 3     |
| 2                          | Protozoa | Filosia       | Aconchulinida | Euglyphidae   | <i>Trinema enchelys</i>       | 4                    | 0     | 0     | 4     |
| 3                          |          | Lobosa        | Arcellinida   | Arcellidae    | <i>Arcella hemisphaerica</i>  | 2                    | 2     | 0     | 4     |
| 4                          |          |               |               | Centropyxidae | <i>Centropyxis constricta</i> | 0                    | 1     | 0     | 1     |
| NÚMERO TOTAL DE INDIVIDUOS |          |               |               |               |                               | 7                    | 3     | 2     | 12    |

Elaborado por GEMA, 2025.

### 7.5.3 METODOLOGÍA

#### A. Metodología de evaluación de campo

El plancton fue colectado filtrando 10 l de agua a través de una red cónica de 60 micras de abertura de malla. Las muestras fueron preservadas en formol al 5% y analizadas en el laboratorio (Ortega *et al.*, 2007). Dicha evaluación fue realizada en las estaciones de muestreo propuestas durante la temporada de menor precipitación.

Se realizaron 3 repeticiones en cada estación de muestreo, la evaluación de plancton demora en promedio una hora por cada estación. Dentro de cada estación se evaluaron diferentes puntos para tener una representatividad del plancton y ver cuán productiva es la estación muestreada.

#### B. Evaluación y análisis en gabinete

Las muestras colectadas, fueron enviadas al laboratorio certificado para su respectivo análisis. Basados en dichos datos se determinó la diversidad Alfa y Beta (Moreno 2001).

- **Diversidad Alfa**

Se realizó la medición de la Riqueza específica, para ello se utilizó el índice de riqueza específica (S), que está basado únicamente en el número total de especies obtenidos del censo de la comunidad sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas, recordando que es la forma más sencilla de medir la biodiversidad.

Luego se realizó la medición de estructura, utilizando el método de índices de abundancia proporcional el índice de dominancia de Simpson e índice de equidad de Shannon – Wiener, índice de Pielou e índice de dominancia.

Se aplicó la función de acumulación de especies con la ecuación de Clench, para estimar el número de especies esperadas a partir de un muestreo.

- **Diversidad Beta**

Se evaluó en base al índice de similitud de Jaccard (índice con datos cualitativos) y al índice de Morisita – Horn (Índice con datos cuantitativos), que expresa la semejanza entre dos muestras, solo considerando la composición de especies, por lo tanto, relaciona el número de especies compartidas con el número de especies exclusivas.

## 7.6 BENTOS

### 7.6.1 LISTA TAXONÓMICA, CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN, ENDEMISMO Y USOS LOCALES

**TABLA 36: LISTA TAXONÓMICA, CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN, ENDEMISMO Y USOS LOCALES DE BENTOS**

| N° | PHYLUM     | CLASE   | ORDEN      | FAMILIA         | ESPECIE               | ESTACIÓN DE MUESTREO |       |       | ESTADO DE CONSERVACIÓN |              |             |
|----|------------|---------|------------|-----------------|-----------------------|----------------------|-------|-------|------------------------|--------------|-------------|
|    |            |         |            |                 |                       | HB-01                | HB-02 | HB-03 | D.S. 004-2014-MINAGRI  | IUCN, 2025-2 | CITES, 2025 |
| 1  | Arthropoda | Insecta | Coleoptera | Elmidae         | <i>Heterelmis sp.</i> |                      |       | X     | -                      | -            | -           |
| 2  |            |         | Diptera    | Ceratopogonidae | Ceratopogonidae n.d.  | X                    |       |       | -                      | -            | -           |
| 3  |            |         |            | Chironomidae    | Chironomidae n.d.     | X                    | X     | X     | -                      | -            | -           |

Elaborado por GEMA, 2025.

### 7.6.2 TABLA DE RESULTADOS

**TABLA 37: NÚMERO DE ESPECIES E INDIVIDUOS DE BENTOS REGISTRADAS POR ESTACIÓN**

| N°                  | PHYLUM     | CLASE   | ORDEN      | FAMILIA         | ESPECIE               | ESTACIÓN DE MUESTREO |       |       | TOTAL |
|---------------------|------------|---------|------------|-----------------|-----------------------|----------------------|-------|-------|-------|
|                     |            |         |            |                 |                       | HB-01                | HB-02 | HB-03 |       |
| 1                   | Arthropoda | Insecta | Coleoptera | Elmidae         | <i>Heterelmis sp.</i> | 0                    | 0     | 1     | 1     |
| 2                   |            |         | Diptera    | Ceratopogonidae | Ceratopogonidae n.d.  | 1                    | 0     | 0     | 1     |
| 3                   |            |         |            | Chironomidae    | Chironomidae n.d.     | 5                    | 1     | 3     | 9     |
| TOTAL DE INDIVIDUOS |            |         |            |                 |                       | 6                    | 1     | 4     | 11    |

Elaborado por GEMA, 2025.

### 7.6.3 METODOLOGÍA

#### A. Metodología de evaluación de campo

Las muestras de bentos fueron colectadas con la red “Surber” con marco de 30 x 30 cm, manga de 80 cm, abertura de malla de 0,5 mm, y frasco colector de 400 ml aproximadamente. Se tomaron en cuenta las zonas de raudal y remanso en el cauce de los cursos de agua, con el fin de abarcar la mayor heterogeneidad de hábitat. La red Surber fue colocada en posición vertical e inversa a la corriente de los ambientes acuáticos en la zona de la orilla, después se revolvió el fondo con la mano de modo que los organismos quedaron suspendidos y la corriente pueda llevar a los mismos hacia la red. La fijación de los organismos bentónicos fue directamente en alcohol al 70 % (Ortega *et al.*, 2007). Dicha evaluación fue realizada en las estaciones de muestreo propuestas durante la temporada de menor precipitación.

#### B. Evaluación y análisis en gabinete

Las muestras colectadas, fueron enviadas al laboratorio certificado para su respectivo análisis. Basados en dichos datos se determinó la diversidad Alfa y Beta (Moreno 2001).

##### Diversidad Alfa

Se realizó la medición de la riqueza específica, para ello se utilizó el índice de riqueza específica (S), que está basado únicamente en el número total de especies obtenidos del censo de la comunidad sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas, recordando que es la forma más sencilla de medir la biodiversidad.

Luego se realizó la medición de estructura, utilizando el método de índices de abundancia proporcional el índice de dominancia de Simpson e índice de equidad de Shannon – Wiener, índice de Pielou e índice de dominancia.

Para representar el número de especies acumulado en el inventario frente al esfuerzo de muestreo empleado se empleó la ecuación de Clench. La ecuación de Clench también permitió estimar el número de especies esperadas a partir de un muestreo (Jiménez-Valverde & Hortal, 2003).

##### Diversidad Beta

Para el caso de la medición de la diversidad beta, también considerado en este análisis comparativo, se evaluó en base al índice de similaridad de Jaccard e índice de similitud de Morisita.

## 7.7 BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, B. C. (2005). La ictiofauna de la Ciudad Habana: Efectos acumulativos de agentes estresantes múltiples en varios niveles de organización biológica. Tesis de Doctorado. Centro de Investigaciones Marinas, Universidad de La Habana, Cuba. 122 p. <https://aquadocs.org/items/5c1090dd-40c1-43bf-b617-0173ac478d0f>
- Aguilar, M. A. A., Mozombite, J. A. C., Vásquez, M. O., Orbe, R. A. I., & Koo, F. W. C. (2021). Distribución espacio-temporal de insectos acuáticos en quebradas de la llanura amazónica, Loreto, Perú. *Folia Amazónica*, 30(2), 199–2016.
- Amador, V. D., Álvarez, S. L., & Gallardo, G. M. L. (2011). Potencialidades de las cianobacterias planctónicas como bioindicadores de estrés ambiental en ecosistemas costeros. <https://www.researchgate.net/profile/Vladimir-Dobal-Amador/publication/262313700>
- Arana-Maestre, J., Álvarez-Tolentino, D., Miranda, R., Tobes, I., Araujo-Flores, J., Carrasco-Badajoz, C., & Rayme-Chalco, C. (2021). Distribución altitudinal de macroinvertebrados acuáticos y su relación con las variables ambientales en un sistema fluvial amazónico (Perú). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 45(177), 1097–1112.
- Arellano, C., Becerra, N., Jara, M., La Torre, M. I., & Yucra, H. A. (2006). Fitoplancton de la Playa Los Pescadores, Chorrillos, Lima, Perú, invierno 2005. *The Biologist*, 4(2), 1.
- Arocena, R., & Conde, D. (1999). Métodos en Ecología de Aguas Continentales, con Ejemplos de Limnología en Uruguay. DIRAC/FC/UDELAR, Montevideo, Uruguay.
- Burgess, W.E. 1989. An Atlas of the Freshwater and Marine Catfishes. TFH Publications, Neptune City, New Jersey, USA. 784 pp.
- Chang, F. and H. Ortega. 1995. Additions and corrections to the list of freshwater fishes of Peru. *Publ.Mus.Hist.nat. UNMSM* (A)50:1-11
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). (2025). Apéndices I, II y III. <https://cites.org/sites/default/files/esp/app/2025/S-Appendices-2025-02-07.pdf>
- Dávila, C. R. G., Riveiro, H. S., Silva, M. A. F., de Loayza, J. E. M., Chávez, C. A. C. A., Ruiz, D. C., ... & Renno, J. F. (2018). Peces de consumo de la Amazonía peruana. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP): Iquitos, Perú.
- Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI. Lista de especies amenazadas de Fauna Silvestre Legalmente Protegidas en el Perú. <https://sinia.minam.gob.pe/normas/lista-especies-amenazadas-fauna-silvestre-legalmente-protegidas>
- Díaz, C., & Rivera, C. A. (2004). Diatomeas de pequeños ríos andinos y su utilización como indicadoras de condiciones ambientales. *Caldasia*, 26(2), 381–394.

- Ferdous, Z., & Muktadir, A. K. (2009). A Review: Potentiality of Zooplankton as Bioindicator. American Journal of Applied Sciences, 6(10), 1815–1819. <https://doi.org/10.3844/ajassp.2009.1815.1819>
- Figueroa, R., Valdovinos, C., Araya, E., & Parra, O. (2003). Macroinvertebrados bentónicos como indicadores de calidad de agua de ríos del sur de Chile. Revista Chilena de Historia Natural, 76(2), 275–285. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2003000200012>
- Gery, J. 1977. Characoids of the World. TFH. Neptune City, NJ, EEUU. 672 pp
- Hanson, P., Springer, M., & Ramirez, A. (2010). Capítulo 1: Introducción a los grupos de macroinvertebrados acuáticos. Revista de Biología Tropical, 58, 3–37. [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442010000800001&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442010000800001&script=sci_arttext)
- Iannaccone, J., & Alvarino, L. (2007). Diversidad y abundancia de comunidades zooplanctónicas litorales del humedal Pantanos de Villa, Lima, Perú. Gayana (Concepción), 71(1), 49–65. [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-65382007000100006&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-65382007000100006&script=sci_arttext)
- Jiménez-Valverde, A. & Hortal, J. (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. Revista Ibérica de Aracnología 8, 151-161.
- Kullander, S. O. (1986). Cichlid fishes of the Amazon River drainage of Peru. Department of Vertebrate Zoology, Research Division, Swedish Museum of Natural History.
- Martínez de Marco, S. N., & Tracanna, B. C. (2012). Variaciones temporales del fitoplancton de los ríos tributarios y emisario del embalse C. Gelsi (Tucumán, Argentina). Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, 47(3–4), 323–340. [https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1851-23722012000200004&script=sci\\_arttext&lng=en](https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1851-23722012000200004&script=sci_arttext&lng=en)
- Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Moreno-Ruiz, J. L., Tapia-García, M., González-Macías, M. del C., & Figueroa-Torres, M. G. (2008). Fitoplancton del río Tehuantepec, Oaxaca, México y algunas relaciones biogeográficas. Revista de Biología Tropical, 56(1), 27–54. [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-77442008000100003&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442008000100003&lng=en&tlng=es)
- Onwona Kwakye, M., Peng, F. J., Hogarh, J. N., et al. (2021). Linking Macroinvertebrates and Physicochemical Parameters for Water Quality Assessment in the Lower Basin of the Volta River in Ghana. Environmental Management, 68, 928–936. <https://doi.org/10.1007/s00267-021-01535-1>
- Ortega, H., & Hidalgo, M. (2008). Freshwater fishes and aquatic habitats in Peru: Current knowledge and conservation. Aquatic Ecosystem Health & Management, 11(3), 257–271. <https://doi.org/10.1080/14634980802319135>

- Ortega, H., & Vari, R. P. (1986). Annotated checklist of the freshwater fishes of Peru (Vol. 437, pp. 1-25). Washington Check List: Smithsonian Institution Press.
- Ortega, H., H. Guerra R. and R. Ramírez. (2007). The introduction of Non Native Fishes into Freshwater Systems of Peru. Pp. 247-278. In: Bert, T. (Ed.) Ecological and Genetic Implications of Aquaculture Activities. Springer. 445 pp.
- Ortega, H., Hidalgo, M., Trevejo, G., Correa, E., Cortijo, A. M., Meza, V., & Espino, J. (2012). Lista anotada de los peces de aguas continentales del Perú: Estado actual del conocimiento, distribución, usos y aspectos de conservación. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Diversidad Biológica - Museo de Historia Natural, UNMSM.
- Ospina Álvarez, N., & Peña, E. J. (2004). Alternativas de monitoreo de calidad de aguas: algas como bioindicadores. Acta Nova, 2(4), 513–517.
- Pedrozo, C. D. S., & Rocha, O. (2005). Zooplankton and water quality of lakes of the Northern Coast of Rio Grande do Sul State, Brazil. Acta Limnologica Brasiliensia, 17(4), 445–464. <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/275449>
- Reis, R., Kullander, O., & Ferraris, J. (2003). Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Edipucrs, Porto Alegre, Brazil, 742 pp. ISBN 85-7430-361-5
- Reis, R.; O. Kullander & J. Ferraris. 2003 “Check list of the freshwater fishes of South and Central America.” Edipucrs, Porto Alegre, Brazil, 742 pp. ISBN 85-7430-361-5.
- Roldán, P. y J. Ramírez. 2008. Fundamentos de limnología neotropical. Segunda Edición. Universidad de Antioquia, Medellín. 440 pp.
- Roset J., Aguayo S. & Muñoz M.J. 2001. Detección de cianobacterias y sus toxinas. Una revisión. Revista de Toxicología. 18: 65-71.
- Schweitzer, R., Arantes, R., Costódio, P. F. S., do Espírito Santo, C. M., Arana, L. V., Seiffert, W. Q., & Andreatta, E. R. (2013). Effect of different biofloc levels on microbial activity, water quality and performance of *Litopenaeus vannamei* in a tank system operated with no water exchange. Aquacultural Engineering, 56, 59–70. <https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2013.04.006>
- Stenert, C., de Mello, Í. C., Pires, M. M., Knauth, D. S., Katayama, N., & Maltchik, L. (2018). Responses of macroinvertebrate communities to pesticide application in irrigated rice fields. Environmental Monitoring and Assessment, 190(2), 74.
- Tapia, L., Sánchez, T., Baylón, M., Jara, E., Arteaga, C., Maceda, D., & Salvatierra, A. (2018). Invertebrados bentónicos como bioindicadores de calidad de agua en Lagunas Altoandinas del Perú. Ecología Aplicada, 17(2), 149–163. <http://dx.doi.org/10.21704/rea.v17i2.1235>
- UICN. (2025). La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Versión 2025-2. <https://www.iucnredlist.org/es>
- Vari, R. P. (1991). Systematics of the neotropical characiform genus *Steindachnerina* Fowler (Pisces: Ostariophysi).

- Vari, R. P. (1992 a). Systematics of the neotropical characiform genus *Cyphocharax* Fowler (Pisces: Ostariophysi).
- Vari, R. P. (1992 b). Systematics of the neotropical characiform genus *Curimatella* Eigenmann and Eigenmann (Pisces: Ostariophysi), with summary comments on the Curimatidae.
- Vari, Richard. (1984). Systematics of the Neotropical characiform genus *Potamorhina* (Pisces: Characiformes).
- Vari, Richard. (1989 a). Systematics of the Neotropical characiform genus *Curimata* Bosc (Pisces: Characiformes). 63 p.
- Vari, Richard. (1989 b). Systematics of the Neotropical characiform genus *Psectrogaster* Eigenmann and Eigenmann (Pisces: Characiformes).
- Velasco Ochoa, K. V. (2020). Colección ictiológica de la Amazonia colombiana: manejo de información para el enriquecimiento del aplicativo de diversidad acuática.
- Vuorio, K., Lepistö, L., & Holopainen, A. L. (2007). Intercalibrations of freshwater phytoplankton analyses. *Boreal Environment Research*, 12(5), 561.
- Wehr, J. D. (2003). Brown algae. In: Wehr, J. D. & Sheath, R. G. (Eds.), *Freshwater Algae of North America. Ecology and Classification*, Academic Press, Elsevier, 757–773.
- Wetzel, R. G. (1983). Opening remarks. In: R. G. Wetzel (Ed.), *Periphyton of Freshwater Ecosystems* (pp. 3–4). Dr. W. Junk, The Hague.
- Yucra, H. (2005). Uso de diatomeas como bioindicadores de calidad de agua. *Biologist* (Lima), 3, 5. <https://revistas.unfv.edu.pe/rtb/article/view/579/515>
- Yucra, H. A., & Tapia, P. M. (2008). El uso de microalgas como bioindicadoras de polución orgánica en Brisas de Oquendo, Callao, Perú. *The Biologist*, 6(1), 41–47.

## 7.8 GALERÍA FOTOGRÁFICA

### METODOLOGÍAS

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |
| <p>Pesca con atarraya</p>                                                           | <p>Pesca con red de arrastre</p>                                                     |
|  |  |
| <p>Muestreo con red cónica</p>                                                      | <p>Muestreo con red cónica</p>                                                       |

# ESPECIES DE PECES

|                                                                                      |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|     |   |
| <i>Thoracocharax stellatus</i>                                                       | <i>Prionobrama filigera</i>                                                         |
|    |  |
| <i>Odontostilbe sp.</i>                                                              | <i>Aphyocharax sp.</i>                                                              |
|  |                                                                                     |
| <i>Aphanotorulus sp.</i>                                                             |                                                                                     |

## ANEXO 5.2.2

# ANÁLISIS DE GABINETE Y ESTADISTICA

## ANÁLISIS DE GABINETE Y ESTADÍSTICA

### A. MÉTODOS DE MEDICIÓN DE DIVERSIDAD ALFA

Los estudios sobre medición de biodiversidad se han centrado en la búsqueda de parámetros para caracterizarla como una propiedad emergente de las comunidades ecológicas. Sin embargo, las comunidades no están aisladas en un entorno neutro. En cada unidad geográfica, en cada paisaje, se encuentra un número variable de comunidades (Moreno, 2001).

En el presente estudio, se usaron los índices de Simpson, Shannon – Wiener, índice de Equidad de Pielou e índice de Margalef:

#### ❖ Índice de Simpson

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988).

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde:

$p_i$  = 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.

#### ❖ Índice de Shannon – Wiener

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988).

$$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$$

Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores que van desde el cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de  $S$ , cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos. Se expresa en bits.  $\text{ind}^{-1}$ , (Magurran, 1988).

#### ❖ Índice de equidad de Pielou

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 0,1, de forma que 0,1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988).

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

donde  $H'_{\max} = \ln(S)$ .

#### ❖ Índice de diversidad de Margalef

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos  $S = k\sqrt{N}$  donde  $k$  es constante (Magurran, 1998). Si esto no se mantiene, entonces el índice varía con el tamaño de muestra de forma desconocida. Usando  $S-1$ , en lugar de  $S$ , da  $D_{Mg} = 0$  cuando hay una sola especie.

$$DMg = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Donde:

$S$  = número de especies

$N$  = número total de individuos

## B. MÉTODOS DE MEDICIÓN DE DIVERSIDAD BETA

La diversidad beta o diversidad entre hábitats es el grado de reemplazamiento de especies o cambio biótico a través de gradientes ambientales (Whittaker, 1972). A diferencia de las diversidades alfa y gamma que pueden ser medidas fácilmente en función del número de especies, la medición de la diversidad beta es de una dimensión diferente porque está basada en proporciones o diferencias (Magurran, 1988). Estas proporciones pueden evaluarse con base en índices o coeficientes de similitud, de disimilitud o de distancia entre las muestras a partir de datos cualitativos (presencia/ausencia de especies) o cuantitativos (abundancia proporcional de cada especie medida como número de individuos, biomasa, densidad, cobertura, etc.), o bien con índices de diversidad beta propiamente dichos (Magurran, 1988; Wilson y Shmida, 1984).

#### ❖ Coeficiente de similitud de Jaccard

A continuación, se presenta la ecuación para hallar el coeficiente de similitud de Jaccard:

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

Donde:

$a$  = número de especies presentes en el sitio A

$b$  = número de especies presentes en el sitio B

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

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

#### ❖ Índice de Morisita-Horn

A continuación, se presenta la ecuación para hallar el Índice de Morisita-Horn:

Donde:

$$I_{M-H} = \frac{2 \sum (a_{ni} \times b_{nj})}{(da + db)aN \times bN}$$

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

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

$da = \sum a_{ni}^2 / aN^2$

$db = \sum b_{nj}^2 / bN^2$

Este índice está fuertemente influido por la riqueza de especies y el tamaño de las muestras, y tiene la desventaja de que es altamente sensible a la abundancia de la especie más abundante (Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995).

### C. FUNCIONES DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES

La curva de acumulación es una relación entre el número de especies registradas y el esfuerzo de captura y/o observación (esfuerzo de muestreo). Las unidades de muestreo pueden ser horas de observación, distancias recorridas, número de trampas, individuos colectados, individuos observados, etc. Estas serán elaboradas por separado para cada uno de los grupos de mamíferos (mamíferos pequeños terrestres, murciélagos y mamíferos medianos y grandes), debido a que cada grupo presenta distintos métodos de registro y/o captura. La curva de acumulación es una relación entre el número de especies registradas y el esfuerzo de captura y/o observación (esfuerzo de muestreo).

Las curvas de acumulación permiten, según Jiménez-Valverde y Hortal (2003):

- Dar fiabilidad a los inventarios biológicos y hacer posible su comparación.
- Estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables.
- Extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona.
- Comparar lugares según una medida similar de esfuerzo, sea en número de individuos detectados o tiempo de evaluación.

Estas serán consideradas aceptables cuando se haya alcanzado como mínimo el 50 % de especies esperadas para un determinado lugar (unidad de vegetación, lugar, etc.). Este valor será respaldado con las funciones de acumulación, predicción y saturación de especies.

### C.1. MODELOS PARAMÉTRICOS

#### ❖ Ecuación Clench

Es el modelo más utilizado y ha demostrado hacer un buen ajuste en la mayoría de las situaciones reales y para con la mayoría de los taxones. Jiménez-Valverde y Hortal (2003) mencionan que: “La ecuación de Clench está recomendada para estudios en lugares de área extensa y para protocolos en los que cuanto más tiempo se pasa en el campo mayor es la probabilidad de añadir nuevas especies al inventario”.

$$S_n = \frac{an}{(1 + bn)}$$

Donde:

$S_n$  = riqueza de especies.

$a$  = es una medida de la facilidad con la que las especies nuevas son encontradas al comienzo del muestreo.

$b$  = parámetro relacionado con la forma de la curva.

$n$  = unidades de muestreo o esfuerzo de muestreo.

El valor de la asíntota en estos modelos ( $a/b$ ) es una estimación del valor de riqueza total.

En cualquiera de estos modelos (paramétricos) el orden en el que las muestras son añadidas al total puede afectar la forma de la curva. Para eliminar esta arbitrariedad se recomienda aleatorizar el orden de muestreo (Colwell y Coddington, 1994; Moreno y Halffter, 2000).

### C.2. MODELOS NO PARAMÉTRICOS

Son un conjunto de estimadores no-paramétricos en el sentido estadístico, ya que no asumen el tipo de distribución del conjunto de datos y no los ajustan a un modelo determinado (Smith y van Belle, 1984; Colwell y Coddington, 1994; Palmer, 1990). Requieren solamente datos de presencia-ausencia.

#### ❖ Chao 1

Estima el número de especies presentes en una comunidad a partir del número de especies infrecuentes en la muestra.

$$Chao_1 = S + \frac{a^2}{2b}$$

Donde:

S = número de especies en una muestra.

a = número de especies que están representadas por un único individuo en la muestra.

b = número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra.

#### ❖ Chao 2

Estimador no paramétrico basado en datos de presencia-ausencia.

$$Chao_2 = S + \frac{L^2}{2M}$$

Donde:

S = número total de especies.

L = número de especies presentes de forma única en una muestra.

M = número de especies presentes únicamente en dos muestras.

Colwell y Coddington (1994) encontraron que el valor de Chao 2 provee el estimador menos sesgado para muestras pequeñas.

#### ❖ Jacknife de primer orden

También es un método no paramétrico, al igual que el método Chao 2 se basa en datos de presencia-ausencia.

$$Jack1 = S + L \frac{m-1}{m}$$

Donde:

S = número total de especies.

L = número de especies presentes de forma única en una muestra.

m = número de muestras.

Es una técnica para reducir el sesgo de los valores estimados, en este caso para reducir la subestimación del verdadero número de especies en una comunidad con base en el número representado en una muestra reduciendo el sesgo del orden  $1/m$  (Palmer, 1990; Krebs, 1989).

#### ❖ Jacknife de segundo orden

Basado en el número de especies presentes solamente en una muestra y en el número de especies presentes exactamente en dos muestras.

$$Jack2 = S + \frac{L(2m - 3)}{m} - \frac{M(m - 2)^2}{m(m - 1)}$$

Donde:

S = número total de especies.

L = número de especies presentes de forma única en una muestra.

M = número de especies presentes únicamente en dos muestras.

m = número de muestras.

#### ❖ Bootstrap

Este estimador de la riqueza de especies se basa en  $p_j$ , la proporción de unidades de muestreo que contienen a cada especie  $j$  (Palmer, 1990; Krebs, 1989). Al parecer, es menos preciso que los anteriores (Palmer, 1990; Colwell y Coddington, 1994).

$$Bootstrap = S + \sum (1 - p_j)^n$$

Donde:

S = número total de especies.

n = unidades de muestreo o esfuerzo de muestreo.

## D. BIBLIOGRAFIA

- AFNOR NF T 90.350. (1992). Classification luxembourgeoise DCE, Indice Biologique Global Normalisé (IBGN).
- Baev, P. V. Y L. D. Penev. 1995. BIODIV: program for calculating biological diversity parameters, similarity, niche overlap, and cluster analysis. Versión 5.1. Pensoft, Sofia-Moscow, 57 pp.
- Colwell, R. K. Y J. A. Coddington. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B, 345: 101-118.
- Jiménez-Valverde, A. & Hortal, J. (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. Revista Ibérica de Aracnología 8,151-161.
- Krebs, C. J. 1989. Ecological methodology. Harper Collins Publ. 654 pp.
- Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.
- Moreno, C. E. Y G. Halffter. 2000. Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. Journal of Applied Ecology, 37: 149-158.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

- Palmer, M. W. 1990. The estimation of species richness by extrapolation. *Ecology*, 71: 1195-1198.
- Smith, E. P. Y G. Van Belle. 1984. Nonparametric estimation of species richness. *Biometrics*, 40: 119-129
- Whittaker, R. H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*, 21(2/3): 213-251.
- Wilson, M. V. Y A. Shmida. 1984. Measuring beta diversity with presence-absence data. *Journal of Ecology*, 72: 1055-1064.

## ANEXO 5.2.3

# CONSTANCIA DE ANÁLISIS DE MUESTRA HIDROBIOLÓGICAS





### CONSTANCIA DE ANALISIS DE MUESTRAS HIDROBIOLÓGICAS

Se da constancia que se realizó el análisis cualitativo y cuantitativo del Plancton (Fitoplancton y Zooplancton), Perifiton y Macroinvertebrados Bentónicos, por solicitud de la empresa Pluspetrol LOTE 56 S.A., pertenecientes al Proyecto “PLAN DE ABANDONO PARCIAL (PAP) DE LA TUBERIA DE 16” EN EL KM 12 DEL RAMAL NORTE DEL OLEODUCTO NORPERUANO, en las instalaciones del Departamento de Limnología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, por los especialistas del área.

Los resultados obtenidos se muestran en las siguientes tablas:

Tabla N° 1. Fitoplancton (Ind./mL)

| Phylum           | Clase               | Orden           | Familia                    | Especie                        | Código de muestra |       |       |
|------------------|---------------------|-----------------|----------------------------|--------------------------------|-------------------|-------|-------|
|                  |                     |                 |                            |                                | HB-01             | HB-02 | HB-03 |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae   | Bacillariales   | Bacillariaceae             | <i>Nitzschia linearis</i>      | 400               | 1800  | 1000  |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae   | Bacillariales   | Bacillariaceae             | <i>Nitzschia sigmoidea</i>     | 0                 | 0     | 200   |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae   | Bacillariales   | Bacillariaceae             | <i>Nitzschia</i> sp.           | 0                 | 300   | 0     |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae   | Cymbellales     | Cymbellaceae               | <i>Cymbella affinis</i>        | 0                 | 100   | 0     |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae   | Cymbellales     | Cymbellaceae               | <i>Cymbella neocystula</i>     | 100               | 0     | 0     |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae   | Cymbellales     | Rhoicospheniaceae          | <i>Rhoicosphenia curvata</i>   | 200               | 0     | 0     |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae   | Eunotiales      | Eunotiaceae                | <i>Eunotia bilunaris</i>       | 0                 | 0     | 200   |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae   | Eunotiales      | Eunotiaceae                | <i>Eunotia pectinalis</i>      | 0                 | 0     | 100   |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae   | Fragilariales   | Fragilariaceae             | <i>Fragilaria</i> spp.         | 900               | 0     | 0     |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae   | Licmophorales   | Ulnariaceae                | <i>Hannaea arcus</i>           | 200               | 0     | 0     |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae   | Licmophorales   | Ulnariaceae                | <i>Ulnaria ulna</i>            | 800               | 1000  | 500   |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae   | Licmophorales   | Ulnariaceae                | <i>Ulnaria</i> sp.             | 0                 | 300   | 0     |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae   | Naviculales     | Amphipleuraceae            | <i>Frustulia rhomboides</i>    | 100               | 0     | 200   |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae   | Naviculales     | Naviculaceae               | <i>Navicula</i> sp.            | 300               | 0     | 200   |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae   | Naviculales     | Pinnulariaceae             | <i>Pinnularia viridis</i>      | 0                 | 100   | 0     |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae   | Rhabdonematales | Tabellariaceae             | <i>Tabellaria vulgaris</i>     | 500               | 0     | 0     |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae   | Rhopalodiales   | Rhopalodiaceae             | <i>Epithemia argus</i>         | 0                 | 0     | 100   |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae   | Surirellales    | Surirellaceae              | <i>Cymatopleura solea</i>      | 100               | 0     | 0     |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae   | Surirellales    | Surirellaceae              | <i>Surirella elegans</i>       | 0                 | 100   | 200   |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae   | Surirellales    | Surirellaceae              | <i>Surirella ovalis</i>        | 100               | 0     | 0     |
| Heterokontophyta | Coscinodiscophyceae | Melosirales     | Melosiraceae               | <i>Melosira varians</i>        | 600               | 1100  | 800   |
| Heterokontophyta | Coscinodiscophyceae | Melosirales     | Melosiraceae               | <i>Melosira</i> sp.            | 0                 | 800   | 700   |
| Charophyta       | Zygnemmatophyceae   | Desmidiaceae    | Closteriaceae              | <i>Closterium lunula</i>       | 0                 | 300   | 0     |
| Charophyta       | Zygnemmatophyceae   | Desmidiaceae    | Closteriaceae              | <i>Closterium moniliferum</i>  | 100               | 100   | 0     |
| Charophyta       | Zygnemmatophyceae   | Desmidiaceae    | Cosmarium botrytis         | <i>Cosmarium botrytis</i>      | 0                 | 0     | 100   |
| Charophyta       | Zygnemmatophyceae   | Desmidiaceae    | <i>Cosmarium decoratum</i> | <i>Cosmarium decoratum</i>     | 200               | 0     | 100   |
| Chlorophyta      | Chlorophyceae       | Chaetophorales  | Chaetophoraceae            | <i>Stigeoclonium</i> sp.       | 0                 | 200   | 0     |
| Chlorophyta      | Chlorophyceae       | Sphaeropleales  | Scenedesmaceae             | <i>Scenedesmus communis</i>    | 100               | 100   | 300   |
| Cyanobacteria    | Cyanophyceae        | Chroococcales   | Gomposphaeriaceae          | <i>Gomposphaeria lacustris</i> | 0                 | 0     | 500   |
| Cyanobacteria    | Cyanophyceae        | Oscillatoriales | Oscillatoriaceae           | <i>Oscillatoria</i> sp.        | 100               | 0     | 0     |
| Cyanobacteria    | Cyanophyceae        | Oscillatoriales | Oscillatoriaceae           | <i>Phormidium</i> sp.          | 300               | 0     | 0     |

Tabla N° 2. Zooplancton (Ind./mL)

| Phylum   | Clase         | Orden         | Familia       | Especie                       | Código de muestra |       |       |
|----------|---------------|---------------|---------------|-------------------------------|-------------------|-------|-------|
|          |               |               |               |                               | HB-01             | HB-02 | HB-03 |
| Protozoa | Filosia       | Aconchulinida | Euglyphidae   | <i>Trinema enchelys</i>       | 4                 | 0     | 0     |
| Protozoa | Lobosa        | Arcellinida   | Arcellidae    | <i>Arcella hemisphaerica</i>  | 2                 | 2     | 0     |
| Protozoa | Lobosa        | Arcellinida   | Centropxyidae | <i>Centropyxis constricta</i> | 0                 | 1     | 0     |
| Nemata   | Indeterminado | Indeterminado | Indeterminado | Nemata n.d.                   | 1                 | 0     | 2     |

n.d. : No determinado

Tabla N° 3. Perifiton (Ind./cm<sup>2</sup>)

| Phylum           | Clase             | Orden         | Familia           | Especie                         | Código de muestra |       |       |
|------------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------------------------|-------------------|-------|-------|
|                  |                   |               |                   |                                 | HB-01             | HB-02 | HB-03 |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae | Achnanthales  | Achnanthaceae     | <i>Achnanthes</i> sp.           | 0                 | 60    | 0     |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae | Achnanthales  | Achnanthidiaceae  | <i>Achnanidium minutissimum</i> | 180               | 40    | 100   |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae | Achnanthales  | Achnanthidiaceae  | <i>Eucocconeis flexella</i>     | 80                | 0     | 0     |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae | Cymbellales   | Cymbellaceae      | <i>Cymbella minuta</i>          | 60                | 0     | 0     |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae | Cymbellales   | Gomphonemataceae  | <i>Gomphonema olivaceum</i>     | 0                 | 40    | 0     |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae | Cymbellales   | Rhoicospheniaceae | <i>Rhoicosphenia curvata</i>    | 0                 | 20    | 0     |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae | Eunotiales    | Eunotiaceae       | <i>Eunotia pectinalis</i>       | 0                 | 80    | 0     |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae | Fragilariales | Fragilariaceae    | <i>Fragilaria</i> spp.          | 160               | 300   | 120   |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae | Licmophorales | Ulnariaceae       | <i>Hannaea arcus</i>            | 100               | 0     | 0     |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae | Licmophorales | Ulnariaceae       | <i>Ulnaria ulna</i>             | 60                | 220   | 260   |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae | Licmophorales | Ulnariaceae       | <i>Ulnaria</i> sp.              | 0                 | 0     | 100   |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae | Naviculales   | Diploneidaceae    | <i>Diploneis</i> sp.            | 60                | 0     | 0     |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae | Naviculales   | Naviculaceae      | <i>Navicula</i> sp1.            | 0                 | 100   | 0     |
| Heterokontophyta | Bacillariophyceae | Naviculales   | Naviculaceae      | <i>Navicula</i> sp2.            | 0                 | 80    | 60    |



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA  
**MUSEO DE HISTORIA NATURAL**



| Phylum           | Clase               | Orden           | Familia          | Especie                    | Código de muestra |       |       |
|------------------|---------------------|-----------------|------------------|----------------------------|-------------------|-------|-------|
|                  |                     |                 |                  |                            | HB-01             | HB-02 | HB-03 |
| Heterokontophyta | Coccinodiscophyceae | Melosirales     | Melosiraceae     | <i>Melosira varians</i>    | 100               | 0     | 0     |
| Heterokontophyta | Coccinodiscophyceae | Melosirales     | Melosiraceae     | <i>Melosira</i> sp.        | 220               | 0     | 0     |
| Charophyta       | Zygnematophyceae    | Zygnematales    | Zygnemataceae    | <i>Mougeotia</i> sp.       | 80                | 40    | 0     |
| Chlorophyta      | Chlorophyceae       | Chaetophorales  | Chaetophoraceae  | <i>Stigeoclonium</i> sp.   | 0                 | 180   | 300   |
| Chlorophyta      | Ulvophyceae         | Ulotrichales    | Ulotrichaceae    | <i>Ulothrix</i> sp.        | 0                 | 40    | 0     |
| Cyanobacteria    | Cyanophyceae        | Oscillatoriales | Microcoleaceae   | <i>Kamptomena formosum</i> | 0                 | 0     | 40    |
| Cyanobacteria    | Cyanophyceae        | Synechococcales | Merismopediaceae | <i>Aphanocapsa</i> sp.     | 120               | 100   | 0     |

Tabla N° 4. Macroinvertebrados registrados en los cuerpos de agua muestreados (Org./muestra).

| Phylum     | Clase   | Orden      | Familia         | Especie               | Código de muestra |       |       |
|------------|---------|------------|-----------------|-----------------------|-------------------|-------|-------|
|            |         |            |                 |                       | HB-01             | HB-02 | HB-03 |
| Arthropoda | Insecta | Coleoptera | Elmidae         | <i>Heterelmis</i> sp. | 0                 | 0     | 1     |
| Arthropoda | Insecta | Diptera    | Ceratopogonidae | Ceratopogonidae n.d.  | 1                 | 0     | 0     |
| Arthropoda | Insecta | Diptera    | Chironomidae    | Chironomidae n.d.     | 5                 | 1     | 3     |

n.d. : No determinado

Se expide el presente a solicitud del interesado, para los fines que estime pertinente.

Lima, 03 de noviembre del 2025.



## ANEXO 5.2.4

# CONSTANCIA DE DEPÓSITO ICTIOLOGÍA





**CONSTANCIA DE DEPÓSITO ICTIOLOGÍA N° 0045-2025**

**EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ICTIOLOGÍA DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS (MHN –UNMSM)**

Deja constancia,

Que, a solicitud de la consultora SERVICIOS GEOGRÁFICOS Y MEDIO AMBIENTE S.A.C., en el Departamento de Ictiología del Museo de Historia Natural - UNMSM, se procedió a la identificación taxonómica de tres (03) muestras de necton, recolectadas en el Río Pastaza, para el informe técnico del proyecto PLAN DE ABANDONO PARCIAL (PAP) DE LA TUBERÍA DE 16" EN EL KM 12 DEL RAMAL NORTE DEL OLEODUCTO NOR PERUANO". Datos de procedencia de muestras comprenden tres estaciones en el río Pastaza (LORETO, Loreto). Tabla 1.

**Tabla 1. Datos de ubicación de estaciones de muestreo, hábitat acuático, fechas y coordenadas**

| Estación     | Hábitat acuático | Fecha      | Coord. UTM - ZONA 18L |           |
|--------------|------------------|------------|-----------------------|-----------|
|              |                  |            | ESTE (m)              | NORTE (m) |
| <b>HB 01</b> | Río Pastaza      | 15/09/2025 | 327 203               | 9 692 331 |
| <b>HB 02</b> | Río Pastaza      | 15/09/2025 | 327 346               | 9 692 185 |
| <b>HB 03</b> | Río Pastaza      | 16/09/2025 | 327 499               | 9 692 053 |

Las muestras fueron identificadas, clasificadas e ingresadas en el catálogo de la Colección Ictiológica del MHN-UNMSM con códigos MUSM (Tabla 2).

**Tabla 2. Categorías taxonómicas, especies, ejemplares y lotes con números MUSM: 78994 – 79007**

| Orden                          | HB01      | HB02     | HB03     | Lotes     | CÓDIGOS MUSM         |
|--------------------------------|-----------|----------|----------|-----------|----------------------|
| <i>Astyanax fasciatus</i>      |           |          | <b>1</b> | <b>1</b>  | <b>78994</b>         |
| <i>Prionobrama filigera</i>    | <b>1</b>  |          | <b>1</b> | <b>2</b>  | <b>78995 – 78996</b> |
| <i>Aphyocharax sp.</i>         | <b>3</b>  |          | <b>1</b> | <b>2</b>  | <b>78997 – 78998</b> |
| <i>Odontostilbe sp.</i>        | <b>1</b>  |          | <b>1</b> | <b>2</b>  | <b>78999 – 79000</b> |
| <i>Creagrutus sp.</i>          | <b>4</b>  | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>3</b>  | <b>79001 - 79003</b> |
| <i>Thoracocharax stellatus</i> |           | <b>1</b> |          | <b>1</b>  | <b>79004</b>         |
| <i>Loricaria sp.</i>           | <b>1</b>  | <b>1</b> |          | <b>2</b>  | <b>79005 – 79006</b> |
| <i>Aphanotorulus sp.</i>       |           | <b>1</b> |          | <b>1</b>  | <b>79007</b>         |
| <b>Especies : 8</b>            | <b>10</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>14</b> | <b>14</b>            |

Se expide el presente documento a solicitud de la parte interesada para los fines que considere pertinentes.

Lima, 28 de octubre de 2025

Max Hidalgo Del Águila  
Jefe del Departamento de Ictiología  
MHN-UNMSM



# ANEXO 5.3

## MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL



## ANEXO 5.3.1

### ENTREVISTA A PROFUNDIDAD



## **1. AUTORIDAD LOCAL: MAURO CHIWIAN NAMCHIRAM**

**Hora: 09:30**

**Fecha: de setiembre de 2025**

**Cargo actual: Viceapu de la C.N. Titiyacu**

---

Buenas tardes, mi nombre es Manuel Oyola, trabajo en la consultora GEMA SAC. Hoy, lunes quince de septiembre del dos mil veinticinco, nos encontramos realizando el levantamiento de información social en la comunidad nativa Titiyacu. En esta ocasión estamos con el viceapu, el señor Mauro Chiwian Nanchiram, quien ocupa el cargo de viceapu, como ya dije, a quien aplicaremos la entrevista de autoridad local.

- Don Mauro, ¿Cuáles son los principales objetivos que busca lograr esta junta directiva actual? ¿Cuáles son los objetivos que ustedes quieren alcanzar como junta directiva? Más o menos ustedes planifican hacer algo. A lo largo del año. ¿Y qué es lo que más o menos están haciendo para lograr eso? ¿Qué es lo que quieren conseguir, por ejemplo, en este año?

O sea, que nosotros somos como nuevo todavía, ahí estamos, Pero sí, la comunidad nos acogió para que le apoyen. Por eso estamos acá. Y si en caso hay cualquier cosa, si nosotros podemos hacer gestión o solicitar algo, para eso somos directivos. Y esas cosas nos encargan a nosotros. Somos nuevos directivos.

- ¿Coordinaciones?

Coordinaciones.

- Entonces, ¿Coordinan para gestionar víveres, por ejemplo, como usted decía?

Sí, víveres, por ejemplo, apoyos sociales.

- Entonces, me comentaba que ustedes coordinan entre Junta Directiva para gestionar víveres, entre otras cosas que la comunidad les ha encargado.

Sí.

- Entonces eso serían las actividades que realizan también para lograr esos objetivos de coordinación y de logro de víveres. En términos de obras, ¿Quizás ustedes han planeado, han coordinado conseguir algo, construir algo, solicitar algo últimamente?

Sí.

- ¿Cuál, por ejemplo? ¿Qué es lo que han estado gestionando?

Primero, este, primero que nos hemos ingresado, este, hemos gestionado para que la comunidad de acá, para que viaje en la comunidad naranjal, por ejemplo, este, combustible, Eso sí hemos gestionado, hemos gestionado para que la gente que vaya traiga la gasolina, aceite, todo eso.

- Para que vaya a otra localidad a traer, a comprar.

ha habido un evento de encuentro deportivo.

- Son esas actividades más o menos.

Sí.

**¿Qué proyectos se ha concluido, se ha hecho, se ha terminado durante la gestión actual de la Junta Directiva? ¿Qué proyectos concluidos tienen actualmente? ¿Han logrado concretar algún proyecto últimamente?**

Hay otros actos.

- **¿Ustedes, como nueva gestión, todavía?**

Somos nuevos y todavía no, porque recién estamos como 3 meses.

- **Sí, desde julio me dicen.**

Así es. Todavía no buscamos así gestión, depende de hacer una conclusión por acá. Dicen no, no todavía.

- **No han concluido ningún proyecto.**

Ningún proyecto.

- **¿Tienen algún proyecto vigente ahora, que vengán realizando?**

Todavía.

- **¿O qué proyecto tienen pensado hacer más adelante?**

La comunidad de lo que querían es Tanto el apu salientes y el ex. La comunidad dice que para que gestione para acá hay un colegio acá.

- **Colegio secundario.**

Sí.

- **¿Ese proyecto sí lo tienen en mente? ¿Tienen pensado gestionarlo?**

Todavía sí, estamos hasta ahora, tenemos en mente para poder gestionar, porque nosotros tenemos acá nuestros hijos, y lejos se van a estudiar en Andoas. Y se van por acá caminando, Por eso nosotros pensamos que aquí que haya colegio, Porque nuestros hijos que estudian acá, no más cerca, no más en su casa de sus padres.

- **Hablemos de los socios o aliados estratégicos.**

**¿Cuáles son para ustedes, como Junta Directiva, sus principales socios estratégicos o aliados? ¿Tienen algún socio estratégico, algún aliado, la Junta Directiva? Llámese municipalidad, alguna empresa en particular que los apoye. ¿Cuentan con un aliado, con alguna institución, alguna empresa que los venga, que los esté apoyando actualmente? ¿O el municipio, de alguna forma?**

Sí, el municipio a veces le dan. Y también tanto la empresa también.

- **¿Usted considera que el municipio y la empresa son sus aliados, entonces?**

Sí.

- **¿Esos serían los principales socios estratégicos de ustedes como Junta Directiva? ¿La municipalidad distrital o provincial?**

Distrital.

- **¿Y qué empresa en particular? ¿Cómo se llama la empresa que ustedes consideran aliada?**

Tenemos acá nuestras empresas comunales.

- **Hablemos de la elección de autoridades. ¿Cada cuánto tiempo se renuevan los miembros de la Junta Directiva, los cargos? ¿Cada qué tiempo? ¿Cada dos años? Como usted me decía, ¿es lo que dura su cargo?**

Sí, cuando complete dos años, nuevamente se eligen otros apus.

- **¿Quiénes participan en ese proceso de elección? ¿Quiénes son los que participan? ¿Solamente los comuneros afiliados que están en el padrón? ¿Las mujeres también? ¿Jóvenes mayores de edad? ¿Quiénes participan?**

Yo sé que cuando quieren elegir un nuevo, se hace una reunión general, todo y ahí la gente que busca ya. Uno de los cuales, madres y tanto jóvenes, tantos padres y tanto solteras. Todo lo que tiene edad mayor. Ellos en un local comunal buscan a gente que tiene un poco de conocimiento para que puedan hacer esa gestión, para que puedan hablar así.

- **Ya, con facilidad de palabras, jóvenes, personas ¿pero todos tienen que ser mayores de 18 años?**

Sí, eligen a los que tienen edad de 30, 40 años.

- **Ah, para elegir quién va a representarlos, los cargos. Pero en las asambleas, cuando los vecinos van, solamente participan los que tienen de 18 años a más, no menores de edad, me refería.**

Sí.

- **¿Cómo se realiza el proceso de elección? ¿Es voto a mano alzada? ¿Es sorteo? ¿Cómo se eligen?**

El voto, en una pizarra.

- **¿Levantán la mano y cuentan los votos?**

O sea, se van a marcar.

- **¿y van marcando, pero levantan la mano?**

Sí.

- **Mano alzada, entonces. Hablemos acerca de aspectos organizacionales de su localidad. En cuanto a la representatividad y gobernanza local, ¿Cuál es el nivel de participación de la población en las convocatorias realizadas por la Junta Directiva? Cuando el APU o ustedes convocan a asambleas, por ejemplo, ¿Todos los comuneros, sin excepción, asisten? ¿El total asiste? ¿Es una participación masiva?**

Sí.

- **¿El 100% participa entonces?**

El 100% participa. Una vez cuando hacemos una reunión, nosotros, nuestros policías, todos, todos, todos, les avisan a todos los moradores. Y ahí ponemos un día, no sé, un domingo, un día ponemos. Y ahí, todos, reunimos.

- **¿Quiénes participan en la asamblea comunal normalmente? ¿Los varones? ¿También participan las mujeres en las asambleas?**

Sí. Madres y tantos, los solteros, todos que están en la lista de padrón, todos participan.

- **¿Los que están empadronados?**

Sí.

- **¿Cada qué tiempo hacen sus asambleas?**

Dependiendo, un mes, 15 días si hay, por ejemplo, cualquier empresa, cuando quiere, depende ingresar, y hacemos reuniones como emergencia.

- **Ah, ya, ¿Estas asambleas extraordinarias?**

Sí.

- **Y si no hay asambleas extraordinarias, ¿Normalmente cuándo las hacen?**

Tres meses a veces.

- **¿Cada tres meses?**

Yo sé, ya hay a los apus que, este, los que han gestionado, que dicen que eso es así, y eso es gestionado, solicitando, ojalá que se aprueben, va a ser esto, eso sí, se dice a los comuneros, cuando cada tres meses.

- **Cuando aprueban una decisión que toman, ¿necesitan la aprobación de más del 50% de los comuneros para aprobar algo? ¿O basta con 30, 30 personas que estén a favor, o es 50% más uno, como en otros modelos de gestión? Cuando se aprueba algo, ¿todos necesitan estar de acuerdo, o solamente el 50% más un voto?**

Todos.

- **¿Con qué cantidad se toman las decisiones en las asambleas comunales? Me acaba de decir, con la totalidad de los presentes. Todos tienen que votar.**

Todos.

- **Y tienen que estar a favor o en contra.**

A favor.

- **Entre los representantes comunales, ¿hay presencia de mujeres? ¿Hay autoridades mujeres acá que tengan cargo?**

Sí, madre indígena.

- **¿Cómo se llama la señora? ¿Sabe el nombre de la señora madre indígena?**

Dina.

- **¿Sabe sus apellidos?**

Voy consultando.

Dina, Dina Dahua.

- **Ah, ya. ¿Madre indígena se llama Dina Dahua?**

Sí.

- **Ok. Entonces, ¿entre los representantes comunales que tienen cargos de autoridad está madre indígena?**

Sí.

- **¿Personas mestizas o miembros de otras etnias podrían también ocupar cargos acá en la comunidad? Las personas mestizas. Que por ahí vienen de otro sitio a vivir acá o vienen de otras etnias, quizás, etnias o grupos, Ellos también tendrían como que presencia en las reuniones. ¿Pueden ocupar cargos?**

Sí, cuando tiene su familia, aunque es de otro lugar, Ya cuando está acá.

- **Ah, sí tienen voz y voto también, entonces.**

Sí, sí, puede ser.

- **¿Las mujeres tienen voz y voto en las asambleas, participan también, su voto cuenta?**

Sí.

- **Las opiniones también de ellas.**

Opiniones también, sí.

- **¿Qué federación, comunidad campesina u organización representa oficialmente a la localidad?**

Bueno, la comunidad nativa.

Titiyacu.

- **¿Hay miembros, hay alguna federación que también ustedes los represente?**

Sí. FEDIQUEP.

- **¿Qué significa FEDIQUEP?**

Federación. No sé qué

- **Ya, bueno, pero es FEDIQUEP.**

Es con quechua.

- **Bien, hablemos sobre la municipalidad, gobierno regional y central. La municipalidad en este caso ha ejecutado recientemente alguna actividad o proyecto acá en la comunidad. Recientemente, la municipalidad distrital o provincial ha ejecutado algún proyecto o actividad, ¿sabe?**

Sí.

- **¿Cuál, por ejemplo?**

Acá, desde que he venido, yo nunca he visto que, que una, este, por ejemplo, alcalde que pueda hacer una conferencia acá, Nada.

- **¿Ningún alcalde nunca los ha visitado?**

Ningún alcalde de la comunidad Titiyacu. Solo nosotros. A veces, este, aprueban los proyectos porque nosotros, desde acá la gente hace un convenio con la empresa, Y eso cuando se aprueba y recibe, ellos se prácticamente construyen.

- **¿La empresa?**

La empresa, por ejemplo, la empresa, PETROPERÚ podemos, debemos tener una reunión, Todo. Debemos tener un pedir apoyo, Y, a veces, pues. Prácticamente, el municipio no nos apoya. En la comunidad, cuando se pone convenio con la empresa, la empresa sí se construye, por ejemplo, ahí, una construcción local y eso es lo que hace bien la empresa.

- **Ok, entonces, la municipalidad como que no, no, no ejecuta nada acá en la comunidad, pero la empresa privada sí.**

Sí.

- **La comunidad ha sido convocada a participar, entonces, en las actividades o proyectos que ha ejecutado la empresa privada? ¿Ustedes se han participado en esos proyectos de alguna forma? ¿Con mano de obra, quizás?**

Sí.

- **¿Cómo participan hombres y mujeres en esas actividades de la empresa?**

Solo mayormente participan los varones.

- **Ah, más los hombres, ya. ¿Cómo participan los hombres, por ejemplo, en algún proyecto que últimamente haya hecho la empresa? ¿Cómo participaron en ese momento los varones?**

O sea, la empresa cuando le da el trabajo a la empresa comunal, la empresa comunal cuando ya ahí ya recibe la gente.

- **¿A través de la empresa comunal?**

De ahí, cuando se aprueba una construcción, la empresa dice que la comunidad exige a la empresa para que le dé el trabajo a la empresa comunal, para que haga reconstrucción. Y luego ya de ahí la empresa comunal recibe a los personales.

- **¿De esa manera participan los varones? A través de la empresa comunal.**

Sí.

- **¿Qué programas sociales del Estado están presentes aquí en la comunidad? Hay, por ejemplo, programa Juntos, programa Pensión 65. ¿Hay beneficiarios de esos programas aquí en la comunidad?**

Sí, algunos.

- **Pero sí hay entonces presencia de estos programas sociales.**

Sí hay.

- **¿Desde cuándo más o menos? ¿Desde qué año usted recuerda que los programas sociales están acá? ¿Desde siempre? ¿Desde hace 10 años, 15 años?**

Sí. Por ejemplo, yo, desde mí, yo no cobro ese programa Juntos, Pero me doy recién la salida de ese programa.

- **Ah, ¿su señora es beneficiario, por ejemplo, de Juntos?**

Sí.

- **¿Qué opinión tiene usted sobre estos programas del Estado? Qali Warma, Beca 18, Pensión 65, Juntos. ¿Qué opina de esos programas?**

Sino que. No sé, ese que. Bueno, no sé, ese no se me puede decir que. Qali Warma siempre traen, pero. Ese es para los días que estudian.

- **Claro. Desayunos escolares.**

Sí, desayunos escolares.

- **¿Pero qué opinión le parece a usted? Sobre este programa, por ejemplo, de Qali Warma. ¿Le parece bien? ¿Mal? ¿Regular? ¿Deberían dar más apoyo? ¿Qué opinión tiene sobre estos programas en general?**

Mira, este. Hay. Lo que quiero es. Este. Hay algunos, traen este. Qali Warma es por qué. A veces envían. Esos filetes, no sé, atún, son vencidos y por eso ahora también cuando los muchachos, cuando comen eso. En sus cuerpitos. Salen ronchas, te sale alergia.

- **Ya. Entonces su opinión como que no es muy favorable para esos programas.**

No es muy favorable.

- **¿Cuál fue el último proyecto que la municipalidad distrital o provincial ejecutó aquí en la comunidad? La última vez que el municipio hizo algo en la comunidad, ¿Cuándo fue?**

El municipio, no, no te digo.

- **¿Qué institución del estado tiene mayor presencia o relación con la comunidad? ¿Qué institución pública o del estado tiene mayor presencia o relación acá en la comunidad nativa? Institución pública. Por ejemplo, la única institución pública que veo acá es. En este caso, la institución educativa. El director, quizás la figura del director.**

Director.

- **Sería la única presencia del estado-**

Sí.

- **Junto con los programas sociales que hay, pero como institución pública es, me parece, la única. En otros sitios donde hay postas médicas, también suele pasar que es otra institución pública. Porque forma parte del MINSA, del Ministerio de Salud. Pero acá no hay posta médica.**

No hay posta.

- **Entonces, ¿estaría de acuerdo con que el colegio es la única institución del estado que tiene mayor presencia acá en la comunidad?**

Sí.

- **¿Cómo califica el desempeño de la institución educativa acá? ¿Qué opinión tiene acerca de la calidad educativa que brinda el colegio, por ejemplo?**

Nosotros ... También que es bueno. Bueno es porque los muchachos estudian. Para que algún día tengan profesional con eso.

- **Hablemos acerca de la problemática local y el medio ambiente. Desde su experiencia, señor vice apu, ¿Cuáles son los principales problemas que afectan actualmente a la comunidad? ¿Hay problemas que vienen afectando a la comunidad, a los comuneros actualmente?**

Sí. Hay problemas a veces. Depende de alguien, puede. Se sacan los problemas.

**¿Qué tipo de problemas hay? ¿Cuáles son esos problemas?**

Por ejemplo, en otros lugares. Algún hombre o una mujer que tiene Su esposo O algunos, por ejemplo, su mujer, su marido Y se le saca la vuelta. Eso, nosotros no lo permitimos.

- **¿Eso usted lo califica como un problema principal?**

Un problema grave, principal.

- **¿Qué afecta acá a la comunidad, a los comuneros, etcétera?**

Si. Una vez cuando hacen abuso y acá, por ejemplo, la comunidad. Depende de alguien, no sé de dónde. Y viene sacando unos problemas haciendo abuso no podemos recibir nosotros también. Para que no haya el problema acá también, en la comunidad.

- **Ah, ya. ¿Ustedes se anticipan a que algo malo pueda pasar? No dejando ingresar quizás a esta persona por qué. Quizás, este. No confían.**

No.

- **¿Qué acciones ha tomado la organización de la comunidad, la junta directiva? ¿Para enfrentar estos problemas que usted señala?**

Cuando hay ese problema y casi no tanto pasan acá.

- **Evitar que ingresen en todo caso. Como usted dice, Prevenirlo.**

Sí, claro.

- **¿Algo más? ¿Alguna otra acción que ha tomado la junta directiva para enfrentar esos problemas? Estos problemas que usted dice. Serle infiel a la pareja. ¿Ustedes han tomado alguna decisión? ¿Para evitar eso, justamente?**

Y sí, sí pueden atencionar en público Para que pueda hacer solución al problema.

- **¿Resolverlo así, públicamente?**

Sí. Si la comunidad, cuando hace ese. El público. Cuando la comunidad dice que no, que vaya, que retire. Y se le pone una sola cuerda.