PLAN DE ORDENACIÓN FORESTAL PARA LA CORPORACIÓN AUTONÓMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE - CARDIQUE

PLAN DE ORDENACIÓN FORESTAL (POF) - CARDIQUE

CONTRATO N° 180 DE 2017

CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE-CARDIQUE

OLAFF PUELLO CASTILLO

Director General

JUAN MANUEL HERRERA GUZMÁN

Secretario General

ANGELO BACCI HERNANDEZ

Subdirector de Gestión Ambientl

KATHERINE MARTELO FERNANDEZ

Subdirector de Planeación

SAIDE ESCUDERO JALLER

Subdirector Administrativo y Financiero

URIEL SALGADO CASSERES

Asesor Oficina Control Interno

HERNAN ALBERTO PELAEZ RÍOS

Supervisor Plan de Ordenación Forestal

ENVIROMENTAL INGENIEROS CONSULTORES S.A. – ENINCO S.A.

EQUIPO TÉCNICO

CATALINA JULIO

Director Técnico

FABIAN ALONSO HERNANDEZ RAMOS

Coordinador Técnico

MIGUEL EDUARDO GUTIERREZ FUENTES

Profesional SIG

WALTER GIL TORRES

Profesional Flora

JUAN FELIPE ROMERO RENDÓN

Profesional Fauna

GUSTAVO ORREGO

Profesional Componete Edafología

NELSON CAMILO ALFONSO HUERTAS

Profesional Componente Geologíco y Geomorfológico

RONALD ALEJANDRO MACUACÉ OTERO

Profesional Componente Economico

KAROL FRANCO

Profesional Componente Social

Tabla de Contenido

1. INTRODUCCIÓN 41
2. OBJETIVO GENERAL 42
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 42
3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y POLITICA 43
3.1. DEPARTAMENTO, MUNICIPIOS Y ECORREGIONES 43
3.1.1. Ecorregión Zona Marina-Costera Cuenca Ciénaga de la Virgen 45
3.1.2. Ecorregión Canal del Dique 46
3.1.3. Ecorregión de Montes de María 47
3.2. COORDENADAS PLANAS Y GEOGRÁFICAS 48
4. JURISDICCIÓN AMBIENTAL 49
4.1. CARDIQUE 49
4.1.1. Misión 49
4.1.2. Visión 49
4.1.3. Objetivo 49
4.1.4. Objetivos relacionados con el componente forestal 50
4.2. INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN 50
5. ASPECTOS LEGALES Y NORMATIVOS 52
5.1. NORMATIVIDAD RELACIONADA A LA ORDENACIÓN FORESTAL 53
5.2. OTRAS NORMAS ASOCIADAS A LA ORDENACIÓN FORESTAL EN COLOMBIA 54
6. DERECHOS DE PROPIEDAD DE LOS BOSQUES 56
6.1. BOSQUES DE PROPIEDAD PUBLICA 56
6.1.1. Reservas forestales nacionales 56
6.1.2. Reservas forestales regionales 56
6.1.3. Bienes rurales del patrimonio de entidades de derecho publico 57
6.1.3..1. SFF Corchal “El Mono Hernández” 58
6.1.3..2. SFF Los Colorados: 60
6.2. BOSQUES DE PROPIEDAD PRIVADA INDIVIDUAL 62
6.2.1. Bienes rurales de propiedad privada 62
6.3. BOSQUES DE PROPIEDAD PRIVADA COLECTIVA 63

6.3.1. Resguardos Indígenas 63
6.3.2. Tierras de Comunidades Negras 63
6.3.3. Zonas de Reserva Campesina 64
7. PRINCIPIOS DE ORDENACIÓN FORESTAL EN COLOMBIA 65
7.1. UNIDADES ADMINISTRATIVAS DE ORDENACIÓN FORESTAL 66
7.1.1. Área Forestal Productora 66
7.1.2. Área Forestal Protectora 66
7.1.3. Reserva Forestal Protectora 66
7.1.4. Parque Natural Regional 66
7.1.5. Distrito de Manejo Integrado 66
7.1.6. Distrito de conservación de suelos 67
7.2. UNIDADES DE MANEJO FORESTAL 67
7.3. DESARROLLO LÓGICO DE LA ORDENACIÓN FORESTAL 68
7.3.1. Flujo operacional de la implementación del POF 69
7.3.2. Flujo del Sistema de Información Geográfica 69
7.3.3. Zonificación Forestal 70
7.4. FASES DE IMPLEMENTACIÓN DEL POF 71
7.4.1. Fase I: Formulación del Proyecto de Ordenación Forestal (POF) 71
7.4.2. Fase II: Socialización del Proyecto de Ordenación Forestal (POF) 72
7.4.3. Fase III: Formulación del Plan de Ordenación Forestal (POF) 72
7.4.4. Fase IV: Concertación 72
7.4.5. Fase V: Armonización del Plan de Ordenación Forestal (POF) 72
7.4.6. Fase VI: Adopción legal del Plan de Ordenación Forestal (POF) 72
7.4.7. Fase VII: Implementación del Plan de Ordenación Forestal (POF) 73
7.4.8. Fase VIII: Seguimiento y Evaluación del Plan de Ordenación Forestal (POF) 73
8. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA JURISDICCIÓN CARDIQUE 74
8.1. GEOLOGÍA 74
8.1.1. Marco geológico regional 74
8.1.1..1. Cinturón plegado del Sinú (CPS) 75
8.1.1..2. Cinturón plegado de san jacinto (CPSJ) 76

8.1.1..3. Valle inferior del Magdalena 76
8.1.2. Estratigrafía nacional – unidades geológicas 78
8.1.2..1. Formación Cansona (Ksc) 79
8.1.2..2. Formación san Cayetano (Tpsc) 80
8.1.2..3. Formación mACO (Tema) 81
8.1.2..4. Formación chengue (Pgch) 82
8.1.2..5. Formación péndales (Ppg) 83
8.1.2..6. Formación san jacinto 84
8.1.2..7. Formación rancho (Tmr) 85
8.1.2..8. Formación hibaracho (Ngh) 86
8.1.2..9. Formación tubará (ngt) 86
8.1.2..10. Formación Zambrano (Tplz) 87
8.1.2..11. Formación Sincelejo. (NQs) 87
8.1.2..12. Formación arroyo grande (Qpag) 88
8.1.2..13. Formación Tenerife 89
8.1.2..14. Formación Betulia (Qpb) 90
8.1.2..15. Formación popa (Qpb) 90
8.1.2..16. Depósitos de flujo diapírico (Qfd) 91
8.1.2..17. Depósitos coluvioaluviales (QCAL) 92
8.1.2..18. Depósitos de llanura costera (QLC) 92
8.1.2..19. Depósitos fluvio lacustres (QFL) 92
8.1.2..20. Depósitos fluvio deltaicos (QFD) 92
8.1.2..21. Depósitos aluviales (QAL) 93
8.1.2..22. Depósitos de playa (QMP) 93
8.1.2..23. Depósitos de manglar (QMA) 93
8.1.2..24. Llanura aluvial (QLAL) 94
8.1.3. Geología estructural 94
8.2. GEOMORFOLOGÍA 96
8.2.1. Subunidades geomorfologicas 97
8.2.1..1. Geoformas de origen estructural denudativo 97

8.2.1..2. Cerro Estructural (Sce) 97
8.2.1..3. Domo Diapírico (Sdd) 97
8.2.1..4. Espinazo (Se)..... 97
8.2.1..5. Espolón moderado de longitud larga (Sesbl) 97
8.2.1..6. Espolón Bajo de Longitud media (Sesbm)..... 98
8.2.1..7. Espolón Bajo de longitud Corta (Sesbc) 98
8.2.1..8. Gancho de flexion (Sqf)..... 98
8.2.1..9. Ladera de Contrapendiente de anticlinal (Slca) 99
8.2.1..10. Ladera de Contrapendiente de Sinclinal 99
8.3. EDAFOLOGÍA Y CARACTERIZACIÓN DE SUELOS..... 99
8.3.1. Metodología 100
8.3.2. Descripción de las unidades cartográficas de suelos..... 100
8.3.3. Suelos del paisaje de montaña en clima cálido..... 110
8.3.3..1. Consociación Typic Ustorthents, francosa gruesa, isohipertérmica, Veric Haplustepts, francosa fina, isohipertérmica 110
8.3.3..2. Consociación Vertic Haplustepts, fina, isohipertérmica y Lithic Haplustolls, francosa fina, isohipertérmica. 110
8.3.4. Suelos del paisaje de lomerío en clima cálido seco 111
8.3.4..1. Consociación Lithic Haplustolls, fina, isohipertérmica, Entic Haplustolls, fina, isohipertérmica, y Lithic Dystrustepts, francosa fina, isohipertérmica..... 111
8.3.4..2. Consociación Vertic Haplustepts, francosa fina, isohipertérmica, Lithic Haplustepts, fina, isohipertérmica y Typic Ustorthents, francosa fina, isohipertérmica. 112
8.3.4..3. Consociación Typic Ustipsamments y Typic Haplustalfs francosa gruesa, isohipertérmica 112
8.3.4..4. Consociación Typic Ustorthents, francosa gruesa, isohipertérmica, Typic Ustipsamments y Vertic Haplustepts, francosa fina, isohipertérmica, ... 113
8.3.4..5. Consociación Typic Ustorthents, arenosa, isohipertérmica 114
8.3.4..6. Consociación Typic Dystrustepts, fina, isohipertérmica 114
8.3.4..7. Consociación Chromic Calciusterts, francosa fina, isohipertérmica 114
8.3.4..8. Consociación Fluventic Dystrustepts, francosa gruesa, isohipertérmica..... 115
8.3.4..9. Consociación Misceláneo Erosionado y Vertic Dystrustepts, fina, isohipertérmica... 115
8.3.4..10. Consociación Fluventic Haplustepts, francosa fina, isohipertérmica. 116

8.3.4..11. Consociación Typic Haplusterts, fina, isohipertérmica. 117

8.3.4..12. Consociación Typic Dystrustepts francosa gruesa isohipertérmica, y Typic Ustorthents, francosa fina, isohipertérmica. 117

8.3.5. SUELOS DEL PAISAJE DE PIEDEMONTE EN CLIMA CÁLIDO SECO 118

8.3.5..1. Consociación Typic Argiustolls, francosa fina, isohipertérmica. 118

8.3.5..2. Consociación Fluvaquentic Haplustepts, francosa fina, isohipertérmica Typic Haplustalfs, francosa fina, isohipertérmica y Sodic Haplusterts, fina, isohipertérmica..... 119

8.3.5..3. Consociación Sodic Haplusterts, fina, isohipertérmica 119

8.3.5..4. Consociación Chromic Haplusterts, fina, isohipertérmica, Typic Ustorthents, francosa gruesa isohipertérmica, Typic Haplustalfs, francosa fina isohipertérmica..... 120

8.3.5..5. Consociación Vertic Haplustepts, francosa fina, isohipertérmica 120

8.3.6. Suelos de planicie en clima cálido seco 121

8.3.6..1. Consociación Entic Haplustolls, francosa fina, isohipertérmica, Typic Ustifluvents, francosa fina, isohipertérmica y Aeric Fluvaquents, francosa gruesa, isohipertérmica. 121

8.3.6..2. Consociación Typic Endoaquepts, francosa gruesa, isohipertérmica. 122

8.3.6..3. Complejo Typic Ustifluvents, francosa gruesa, isohipertérmica, Typic Fluvaquents, francosa fina, isohipertérmica. 122

8.3.6..4. Complejo Typic Ustipsamments - Typic Psammaquents. 123

8.3.6..5. Consociación Typic Fluvaquents, francosa fina isohipertérmica, Hydric Haplohemists, dísica isohipertérmica. 123

8.3.6..6. Consociación Halic Haplusterts, fina, isohipertérmica. 124

8.3.6..7. Consociación Lithic Haplustalfs, francosa fina isohipertérmica, Typic Haplustalfs, francosa fina isohipertérmica. 124

8.3.7. Suelos del paisaje de valle en clima cálido seco. 125

8.3.7..1. Consociación Vertic Endoaquepts, fina isohipertérmica, Fluventic Dystrustepts, fina isohipertérmica, Entic Haplusterts, fina isohipertérmica. 125

8.4. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS 126

8.4.1. Clases, subclases y grupos de manejo identificados en el área de estudio: 127

8.4.2. Tierras de clase III 134

8.4.2..1. Subclase 3cs 134

8.4.3. Tierras de clase IV 134

8.4.3..1. Subclase 4s 135

8.4.3..2. Subclase 4es 135
8.4.3..3. Subclase 4cs 135
8.4.3..4. Subclase 4h 135
8.4.4. Tierras de la clase V 136
8.4.4..1. Subclase 5h 136
8.4.5. Tierras de clase VI 136
8.4.5..1. Subclase 6s 136
8.4.5..2. Subclase 6es 137
8.4.5..3. Subclase 6h 138
8.4.6. Tierras de clase VII 138
8.4.6..1. Subclase 7es 138
8.4.6..2. Subclase 7h 138
8.4.7. Tierras de la clase 8 139
8.5. CUENCAS HIDROGRÁFICAS 139
8.5.1. Cuenca Ciénaga de la Virgen 141
8.5.2. Cuenca La Mojana 142
8.5.3. Cuenca Plato-Calamar 144
8.5.4. Cuenca Canal del Dique 146
8.5.5. Sistema de Ciénagas y arroyos 148
8.6. ASPECTICO CLIMATOLÓGICOS 151
8.6.1. Temperatura 151
8.6.1..1. Distribución espacial de la temperatura 153
8.6.2. Precipitación 155
8.6.3. Evaporación 161
8.6.3..1. Distribución espacial de la evaporación 162
8.6.4. Brillo solar 165
8.6.5. Humedad relativa 169
8.6.5..1. Distribución espacial de la Humedad Relativa 170
8.6.6. Viento 172
8.6.6..1. Distribución espacial del viento 173

8.6.7. Clasificación climática 175
8.6.8. Zonas de vida de Holdrigde 177
9. ASPECTOS SOCIALES Y CULTURALES 181
9.1. DERECHOS LEGALES Y/O TRADICIONALES DE LA POBLACIÓN ESTABLECIDA 181
9.2. PROCESOS DE COLONIZACIÓN 182
9.3. CARACTERÍSTICAS SOCIOCULTURALES DE LA REGIÓN 186
9.3.1. Actividades culturales de la jurisdicción 188
9.3.1..1. Arjona 188
9.3.1..2. Arroyo Hondo 189
9.3.1..3. Carmen de Bolívar 189
9.3.1..4. Córdoba Tetón 190
9.3.1..5. Calamar 191
9.3.1..6. Clemencia 192
9.3.1..7. Distrito de Cartagena 193
9.3.1..8. El Guamo 196
9.3.1..9. Maríalabaja 196
9.3.1..10. Mahates 197
9.3.1..11. San Cristóbal 198
9.3.1..12. San Estanislao de Kostka 199
9.3.1..13. San Jacinto 199
9.3.1..14. San Juan de Nepomuceno 200
9.3.1..15. Soplaviento 201
9.3.1..16. Santa Catalina 202
9.3.1..17. Santa Rosa 203
9.3.1..18. Turbaco 203
9.3.1..19. Turbana 204
9.3.1..20. Villanueva 204
9.3.1..21. Zambrano 205
9.4. POBLACIÓN 206
9.5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA 212

9.5.1. Salud 212
9.5.2. Morbilidad 214
9.5.3. Sistemas tradicionales de producción y seguridad alimentaria 215
9.5.4. Servicios públicos e infraestructura 216
9.5.5. Saneamiento básico 224
9.5.6. Educación y analfabetismo 227
9.6. COMUNICACIONES 228
9.7. ÍNDICE DE NECESIDADES INSATISFECHAS 229
9.8. VIVIENDA 230
9.9. CULTURA Y RECREACIÓN 231
9.9.1. Arjona 231
9.9.2. Arroyo Hondo 232
9.9.3. Calamar 232
9.9.4. Córdoba 232
9.9.5. El Carmen de Bolívar 233
9.9.6. El Guamo 233
9.9.7. María La Baja: 234
9.9.8. San Cristóbal 234
9.9.9. San Estanislao de Kostka 235
9.9.10. San Juan de Nepomuceno 235
9.9.11. Santa Catalina 235
9.9.12. Santa Rosa 235
9.9.13. Soplaviento 236
9.9.14. Turbaco 236
9.9.15. Turbana 236
9.9.16. Villanueva 236
9.9.17. Zambrano 237
9.10. PRESENCIA Y COORDINACIÓN INSTITUCIONAL 237
9.10.1. Autoridades nacionales 237
9.10.2. Autoridades departamentales 238

9.11. PLANIFICACIÓN REGIONAL Y AMBIENTAL. (Planes de Desarrollo municipal) 240
9.11.1. Arjona: 240
9.11.2. Arroyo Hondo: 241
9.11.3. Calamar 241
9.11.4. Córdoba 241
9.11.5. El Carmen de Bolívar 241
9.11.6. El Guamo 242
9.11.7. Mahates 242
9.11.8. Maríalabaja 242
9.11.9. San Cristóbal 242
9.11.10. San Estanislao de Kostka 242
9.11.11. San Jacinto: 242
9.11.12. San Catalina 243
9.11.13. Santa Rosa: 243
9.11.14. Soplaviento 244
9.11.15. Turbaco 244
9.11.16. Turbana 244
9.11.17. Villanueva 244
9.11.18. Zambrano: 245
10. ASPECTOS ECONÓMICOS 247
10.1. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LOS MUNICIPIOS 249
10.2. CARACTERIZACIÓN AGROPECUARIA 253
10.2.1. Bovinos 253
10.2.2. Porcina 253
10.2.3. Avícola 253
10.2.4. Otras especies 253
11. USO ACTUAL DE LA TIERRA (POR MUNICIPIO) 259
11.1. COBERTURA Y USOS DE LA TIERRA 261
11.2. DESCRIPCIÓN DE COBERTURAS ACTUALES DE LA TIERRA 262
11.2.1. Territorios artificializados 268

11.2.1..1. Tejido urbano continuo 269
11.2.1..2. Tejido urbano discontinuo 270
11.2.1..3. Zonas industriales o comerciales 270
11.2.1..4. Zonas Industriales 271
11.2.1..5. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados 271
11.2.1..6. Zonas portuarias y marinas 272
11.2.1..7. Aeropuertos con infraestructura asociada 272
11.2.1..8. Aeropuerto sin infraestructura asociada 273
11.2.1..9. Zona de extracción minera 273
11.2.1..10. Explotación de materiales de construcción 274
11.2.1..11. Explotación de sal 274
11.2.1..12. Zonas Verdes Urbanas 275
11.2.1..13. Zonas recreativas 275
11.2.2. Territorio agricolas 276
11.2.2..1. Otros cultivos transitorios 278
11.2.2..2. Arroz 279
11.2.2..3. Cultivos permanentes herbáceos 279
11.2.2..4. Otros cultivos permanentes herbáceos 280
11.2.2..5. Cultivos permanentes arbóreos 280
11.2.2..6. Otros cultivos permanentes arbóreos 281
11.2.2..7. Palma de aceite 281
11.2.2..8. Cultivos confinados 282
11.2.2..9. Pastos limpios 283
11.2.2..10. Pastos arbolados 283
11.2.2..11. Pastos enmalezados 284
11.2.2..12. Mosaico de pastos y cultivos 284
11.2.2..13. Mosaico de pastos, cultivos y espacios naturales 285
11.2.2..14. Mosaico de pastos con espacios naturales 285
11.2.2..15. Mosaico de cultivos con espacios naturales 286
11.2.3. Bosques y áreas seminaturales 287

11.2.3..1. Bosque denso alto de tierra firme 289
11.2.3..2. Manglar denso alto 289
11.2.3..3. Bosque denso bajo de tierra firme 290
11.2.3..4. Bosque denso bajo inundable 290
11.2.3..5. Bosque abierto alto de tierra firme 291
11.2.3..6. Bosque abierto alto inundable 292
11.2.3..7. Bosque abierto bajo de tierra firme 292
11.2.3..8. Bosque abierto bajo inundable 293
11.2.3..9. Bosque de galería o ripario 293
11.2.3..10. Bosque fragmentado 294
11.2.3..11. Bosque fragmentado con pastos y cultivos 295
11.2.3..12. Bosque fragmentado con vegetación secundaria 295
11.2.3..13. Plantación Forestal 296
11.2.3..14. Herbazal denso de tierra firme arbolado 297
11.2.3..15. Herbazal denso inundable no arbolado 297
11.2.3..16. Herbazal denso inundable arbolado 298
11.2.3..17. Arbustal 298
11.2.3..18. Arbustal denso 299
11.2.3..19. Arbustal abierto 299
11.2.3..20. Zonas arenosas naturales 300
11.2.3..21. Playas 300
11.2.3..22. Tierras desnudas y degradadas 301
11.2.4. Áreas húmedas 301
11.2.4..1. Zonas pantanosas 303
11.2.4..2. Vegetación acuática sobre cuerpos de agua 303
11.2.4..3. Pantanos costeros 304
11.2.4..4. Sedimentos expuestos en bajamar 304
11.2.5. Superficies de agua 305
11.2.5..1. Ríos (50m) 307
11.2.5..2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales 307

11.2.5..3. Canales 308
11.2.5..4. Cuerpos de agua artificiales 308
11.2.5..5. Lagunas costeras 309
11.2.5..6. Mares y océanos 309
11.2.5..7. Estanques para acuicultura continental 310
11.3. USO ACTUAL DEL SUELO 310
11.3.1. Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza 315
11.3.2. Cultivos transitorios intensivos 316
11.3.3. Pastoreo semiintensivo 317
11.3.4. Sistema forestal Protector – Sistema forestal Productor- Protector 318
11.3.5. No aplica 320
12. CARACTERIZACIÓN FLORISTICA DE LOS COBERTURAS FORESTALES PRESENTES EN LA JURISDICCIÓN DE CARDIQUE 322
12.1. OBJETIVOS 322
12.2. METODOLOGÍA PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE FLORA 323
12.2.1. Etapa de Aprestamiento 323
12.2.2. Selección de sitios de muestreo 324
12.2.3. Recopilación de Información Secundaria 326
12.3. ETAPA DE DIAGNÓSTICO 328
12.3.1. Diseño de Muestreo 328
12.3.1..1. Fase de Campo 328
12.3.1..2. Parámetros a levantar en campo: 329
12.3.2. Marcación de árboles 330
12.3.3. Georreferenciación 331
12.3.4. Registro de información 331
12.3.5. Valoración fitosanitaria 333
12.3.6. Gestión De La Calidad De Los Datos 333
12.4. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE FLORA 335
12.4.1. Estructura Horizontal 335
12.4.2. Riqueza y composición florística 335

12.4.3. Distribución de las clases diamétricas 335
12.4.4. Parámetros estructurales 336
12.4.4..1. Abundancia absoluta (densidad) 336
12.4.4..2. Dominancia absoluta (área basal) 336
12.4.4..3. Frecuencia absoluta (Histograma de frecuencias) 336
12.4.4..4. Índice de Valor de Importancia (I.V.I.) 336
12.4.4..5. Abundancia relativa 336
12.4.4..6. Dominancia relativa 337
12.4.4..7. Frecuencia relativa 337
12.4.5. Índice De Valor de Importancia –IVI- 338
12.4.6. Coeficiente de mezcla (CM) 338
12.4.7. Volumen 338
12.4.8. Estructura Vertical 339
12.4.8..1. Distribución altimétrica en estratos 339
12.4.8..2. Posición sociológica de las especies 339
12.5. ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD 340
12.5.1. Índice de Margalef (Dmg) 340
12.5.2. Índice de diversidad de Menhinck (Dmn) 341
12.5.3. Índice de Berger-Parker (B) 341
12.5.4. Índice de Shannon 341
12.5.5. Índice de Shannon máximo (H´max) 341
12.5.6. Índice de Simpson: 342
12.6. ESPECIES CON CATEGORÍAS DE AMENAZA 342
13. RESULTADOS LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN INVENTARIO FORESTAL 343
13.1. CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN DEL BOSQUE RIPARIO 343
13.1.1. Estado sucesional y potenciales presiones sobre la flora. 345
13.1.2. Composición Florística. 345
13.1.2..1. Estructura horizontal. 345
13.1.2..2. Abundancia Relativa 349
13.1.2..3. Dominancia Relativa 349

13.1.2..4. Frecuencia relativa. Histograma de frecuencias..... 350
13.1.3. Índice de valor de importancia (IVI)..... 351
13.1.4. Estratificación diamétrica..... 353
13.1.5. Coeficiente de mezcla (CM) 354
13.1.6. Estructura Vertical. 354
13.1.6..1. Distribución altimétrica en estratos 354
13.1.6..2. Estratificación Ogawa 355
13.1.7. Posición sociológica 356
13.1.8. Indices ecológicos 357
13.1.8..1. Shannon: 357
13.1.8..2. Simpson:..... 357
13.1.8..3. Margalef:..... 357
13.1.8..4. Berger-Parker: 358
13.1.8..5. Menhinick:..... 358
13.2. BOSQUE DENSO BAJO DE TIERRA FIRME 358
13.2.1. Estado sucesional y potenciales presiones sobre la flora. 360
13.2.2. Composición Florística. 361
13.2.2..1. Estructura horizontal. 361
13.2.2..2. Abundancia Relativa 366
13.2.2..3. Dominancia Relativa 366
13.2.2..4. Frecuencia relativa. Histograma de frecuencias..... 367
13.2.3. Índice de valor de importancia (IVI)..... 368
13.2.4. Estratificación diamétrica..... 370
13.2.5. Coeficiente de mezcla (CM) 371
13.2.6. Estructura Vertical. 371
13.2.6..1. Distribución altimétrica en estratos 371
13.2.6..2. Estratificación Ogawa 372
13.2.7. Posición sociológica 373
13.2.8. Indices ecológicos 374
13.2.8..1. Shannon: 375

13.2.8..2. Simpson: 375
13.2.8..3. Margalef: 375
13.2.8..4. Berger-Parker: 375
13.2.8..5. Menhinick: 375
13.3. BOSQUE DENSO ALTO DE TIERRA FIRME 375
13.3.1. Estado sucesional y potenciales presiones sobre la flora. 377
13.3.2. Composición Florística. 379
13.3.2..1. Estructura horizontal. 379
13.3.2..2. Abundancia Relativa 389
13.3.2..3. Dominancia Relativa 390
13.3.2..4. Frecuencia relativa. Histograma de frecuencias 390
13.3.3. Índice de valor de importancia (IVI) 392
13.3.4. Estratificación diamétrica 394
13.3.5. Coeficiente de mezcla (CM) 395
13.3.6. Estructura Vertical. 395
13.3.6..1. Distribución altimétrica en estratos 395
13.3.6..2. Estratificación Ogawa 396
13.3.7. Posición sociológica 397
13.3.8. Indices ecológicos 398
13.3.8..1. Shannon: 399
13.3.8..2. Simpson: 399
13.3.8..3. Margalef: 399
13.3.8..4. Berger-Parker: 399
13.3.8..5. Menhinick: 399
13.4. VEGETACIÓN SECUNDARIA 399
13.4.1. Estado sucesional y potenciales presiones sobre la flora. 400
13.4.2. Composición Florística. 401
13.4.2..1. Estructura horizontal. 402
13.4.2..2. Abundancia Relativa 402
13.4.2..3. Dominancia Relativa 403

13.4.2..4. Frecuencia relativa. Histograma de frecuencias 404
13.4.3. Índice de valor de importancia (IVI) 405
13.4.4. Estratificación diamétrica 407
13.4.5. Coeficiente de mezcla (CM) 408
13.4.6. Estructura Vertical. 408
13.4.6..1. Distribución altimétrica en estratos 408
13.4.6..2. Estratificación Ogawa 409
13.4.7. Posición sociológica 410
13.4.8. Índices ecológicos 411
13.4.8..1. Shannon: 412
13.4.8..2. Simpson: 412
13.4.8..3. Margalef: 412
13.4.8..4. Berger-Parker: 412
13.4.8..5. Menhinick: 412
13.5. MANGLARES 412
13.5.1. Estado sucesional y potenciales presiones sobre la flora. 414
13.5.2. Composición Florística. 415
13.5.2..1. Estructura horizontal. 415
13.5.2..2. Abundancia Relativa 416
13.5.2..3. Dominancia Relativa 416
13.5.2..4. Frecuencia relativa. Histograma de frecuencias 417
13.5.3. Índice de valor de importancia (IVI) 417
13.5.4. Estratificación diamétrica 418
13.5.5. Coeficiente de mezcla (CM) 419
13.5.6. Estructura Vertical. 419
13.5.6..1. Distribución altimétrica en estratos 419
13.5.6..2. Estratificación Ogawa 420
13.5.7. Posición sociológica 421
13.5.8. Indices ecológicos 421
13.5.8..1. Shannon: 422

13.5.8..2. Simpson: 422
13.5.8..3. Margalef: 422
13.5.8..4. Berger-Parker: 422
13.5.8..5. Menhinick: 422
14. VOLUMEN ESTIMADO PARA LA JURISDICCIÓN DE CARDIQUE 423
15. IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS, VEDADAES Y/O ENDÉMICAS DE LA JURISDICCIÓN DE CARDIQUE 427
16. IDENTIFICACIÓN DE USOS Y POTENCIALES DE LAS ESPECIES RECONOCIDAS POR CAMPESINOS DURANTES LOS MUESTREOS 429
17. CARACTERIZACIÓN DE FAUNA PARA LA JURISDICCIÓN DE CARDIQUE 437
18. METODOLOGÍA 438
18.1. IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES POTENCIALES 438
18.2. CARACTERIZACIÓN DE CAMPO 440
18.2.1. Encuestas 440
18.2.2. Identificación directa 440
18.2.3. Aves 441
18.2.4. Mamíferos 441
18.2.5. Herpetofauna 442
18.2.6. Identificación de especies endémicas, en peligro de extinción o alguna categoría de amenaza 442
19. RESULTADOS DE CAMPO 443
19.1. MAMIFEROS 443
19.1.1. Composición de especies 444
19.1.1..1. Distribución de especies por órdenes y familia 447
19.1.2. Asociación de las especies con las coberturas vegetales 457
19.1.3. Especies amenazadas 458
19.1.4. Gremio trófico 461
19.1.5. Especies de Valor Comercial y Cultural 462
19.2. AVES 464
19.2.1. Composición de especies 464
19.2.2. Distribución por Ordenes y Familias 481

19.2.3. Asociación de Especies con las coberturas Naturales 483
19.2.4. Gremios Tróficos 493
19.2.5. Especies amenazadas 494
19.2.6. Importancia económica y cultural 496
19.3. HERPETOFAUNA 498
19.3.1. Reptiles 499
19.3.1..1. Diversidad por órdenes y familia 507
19.3.1..2. Asociación de especies con las coberturas naturales 509
19.3.1..3. Especies amenazadas 511
19.3.1..4. Gremios tróficos 511
19.3.1..5. Especies de importancia económica y cultural 513
19.3.2. Anfibios 514
19.3.2..1. Composición de las especies de anfibios 514
19.3.2..2. Diversidad por orden ecosistémico 516
19.3.2..3. Asociación de especies con las coberturas vegetales 517
19.3.2..4. Gremios tróficos 519
19.3.2..5. Especies amenazadas 520
19.3.2..6. Especies de importancia económica y cultural 520
20. MARCO CONCEPTUAL PARA LA ZONIFICACIÓN FORESTAL 523
21. MARCO JERARQUICO DE ORDENACIÓN FORESTAL 524
21.1. SISTEMA NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS 525
21.1.1. Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo 526
21.1.2. Santuario de Flora y Fauna El Corchal “Mono Hernández” 527
21.1.3. Santuario de Flora y Fauna Los Colorados 529
21.1.4. Parque Natural Regional (PNR) Bosque Seco El Ceibal – Mono tití 530
21.1.5. Reserva Natural de la Sociedad Civil (RNSC) “Los titíes de San Juan” 531
21.2. SITIOS CON STATUS RAMSAR 532
21.2.1. Humedales RAMSAR en Colombia 532
21.3. UNIDADES AMBIENTALES COSTERAS (UAC) 533

21.3.1. Unidad Ambiental Costera (UAC) del Río Magdalena, complejo Canal del Dique – Sistema Lagunas de la Ciénaga Grande de Santa Marta 533

22. DELIMITACIÓN DE LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS DE ORDENACIÓN FORESTAL..... 536

23. CRITERIOS DE DELIMITACIÓN Y DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS DE ORDENACIÓN FORESTAL (UAOF) 537

24. ESCENARIOS ESPERADOS DENTRO DE LAS UNIDADES DE ORDENACIÓN FORESTAL (UOF) ... 539

24.1. ASPECTOS BIÓTICOS 539

24.2. ASPECTOS ABIÓTICOS 539

24.3. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS 540

24.4. ASPECTOS LEGALES E INSTITUCIONALES 541

25. RÉGIMEN DE ORDENACIÓN FORESTAL PARA LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS DE ORDENACIÓN FORESTAL (UAOF) 542

25.1. CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL DE LAS UAOF PARA CARDIQUE 542

25.2. CARACTERIZACIÓN POR COBERTURAS DE LAS UAOF CARDIQUE..... 546

25.2.1. UAOF Arroyos Directos al Caribe 546

25.2.2. UAOF Bajo San Jorge – La Mojana 548

25.2.3. UAOF Canal del Dique Margen Derecho 550

25.2.4. UAOF Canal del Dique Margen Izquierdo 553

25.2.5. UAOF Directos al bajo Magdalena entre Plato y Calamar..... 556

25.2.6. UAOF Directos Caribe Golfo de Morrosquillo 560

26. CARACTERIZACIÓN DE LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS DE ORDENACIÓN FORESTAL (UAOF) 561

26.1. AREA FORESTAL PROTECTORA 561

26.2. ÁREA FORESTAL PRODUCTORA 562

26.3. CATEGORIAS DE MANEJO PARA LAS AREAS FORESTALES PROTECTORAS 564

26.3.1. Área Forestal Protectora para la Preservación..... 564

26.3.2. Área Forestal Protectora para la Restauración 564

26.3.3. Área Forestal Protectora para el Uso Sostenible..... 564

26.4. CATEGORIAS DE MANEJO PARA LAS AREAS FORESTALES DE PRODUCCIÓN 565

26.4.1. Área forestal de producción directa 565

26.4.2. Área forestal de producción indirecta 565

26.4.3. Área forestal productora con potencial de uso múltiple 565

27. DEFINICIÓN DE LOS USOS Y ACTIVIDADES APROPIADAS Y PERMITIDAS EN BASE A LAS CATEGERIAS DE MANEJO DEFINIDAS PARA LA ZONIFICACIÓN FORESTAL..... 570

28. LINEAMIENTOS PARA LA ORDENACIÓN FORESTAL SOSTENIBLE DENTRO DE LA JURISDICCIÓN DE CARDIQUE 572

29. DIRECTRICES PARA LA ORDENACIÓN FORESTAL SOSTENIBLE EN LA JURISDICCIÓN DE CARDIQUE..... 574

30. DEFINICIÓN DE ESPECIES RESTRINGIDAS PARA EL APROVECHAMIENTO FORESTAL DENTRO DE LA JURISDICCIÓN DE CARDIQUE 579

30.1. CATALOGACIÓN DE LAS ESPECIES ARBÓREAS EN LAS CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN SEGÚN UICN (UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA)..... 579

30.2. CATALOGACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS SEGÚN CITES Y EL MARCO NORMATIVO LEGAL VIGENTE 583

30.3. ESPECIES FORESTALES CON RESTRICCIÓN DE APROVECHAMIENTO 583

31. LINEAMIENTOS Y DIRECTRICES PARA EL DESARROLLO FORESTAL 586

31.1. ZONAS POTENCIALMENTE FORESTALES 588

31.2. ZONAS POTENCIALMENTE FORESTALES CON RESTRICCIONES 588

31.3. ZONAS DE EXCLUSIÓN A LA REFORESTACIÓN COMERCIAL..... 590

32. LINEA BASE DE CRITERIOS E INDICADORES PARA LA ORDENACIÓN FORESTAL SOSTENIBLE EN LA JURISDICCIÓN DE CARDIQUE 591

33. APLICACIÓN DE CRITERIOS E INDICADORES DE ORDENACIÓN FORESTAL PARA LA JURISDICCIÓN DE CARDIQUE..... 595

33.1. CRITERIO 1: CONDICIONES PROPICIAS PARA LA ORDENACIÓN Y EL MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE 595

33.1.1. Indicador 1.1 Marco jurídico-normativo y de Gobernanza 595

33.1.2. Indicador 1.2: Instituciones responsables de gestionar y apoyar la ordenación forestal y el manejo forestal 609

33.1.3. Indicador 1.3 Medios de difusión sobre la ordenación forestal sostenible en Colombia 612

33.1.4. Indicador 1.4: Cantidad de financiación pública y privada nacional, subnacional e internacional adjudicada para el Manejo Forestal Sostenible 613

33.2. CRITERIO 2: SEGURIDAD DE LOS RECURSOS FORESTALES 615

33.2.1. Indicador Existencia y aplicación de directrices para la prevención, mitigación y control a la deforestación por actividades antrópicas dentro de la jurisdicción..... 616

33.2.2. Indicador 2: Extensión y porcentaje del territorio con presencia de bosques naturales, plantaciones forestales y áreas bajo planes de uso integrado del suelo 620

33.3. CRITERIO 3: ESTADO Y SALUD ACTUAL DEL ECOSISTEMA FORESTAL 623

33.3.1. Indicador 1: Extensión y grado de los daños causados a los bosques naturales, las plantaciones naturales y las actividades antrópicas 623

33.4. CRITERIO 4: PRODUCCIÓN FORESTAL SOSTENIBLE 624

33.4.1. Indicador 1: Cuantificación dinámica de las existencias de productos maderables y no maderables 625

33.4.2. Indicador 4.2 Estimación de la capacidad permisible de aprovechamiento forestal . 626

33.4.3. Indicador 3. Extensión y porcentaje de bosques con manejo silvicultural 628

33.4.4. Existencia y aplicación de directrices para el seguimiento de los impactos generados por el aprovechamiento forestal y el manejo silvicultural 629

33.5. CRITERIO 5: CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLOGICA EN LOS ECOSISTEMAS FORESTALES 630

33.5.1. Indicador 1: Superficie de Bosque en Áreas Protegidas 631

33.5.2. Indicador 2: Catalogación de las especies de flora según su estado de conservación 631

33.6. CRITERIO 6: PROTECCIÓN DE LOS SUELOS Y RECURSOS HÍDRICOS 635

33.6.1. Indicador 1: Extensión y porcentaje de las zonas boscosas definidas y reservadas antes del aprovechamiento que tienen valores ex situ sobre las UAOF 636

34. EVALUACIÓN FINANCIERA 638

34.1. ESTRATEGIA FINANCIERA 639

34.1.1. Financiación del Plan de Ordenación Forestal para la Jurisdicción de CARDIQUE 640

35. METODOLOGÍA Y ASPECTOS DE GESTIÓN Y MANEJO DE LOS RECURSOS FORESTALES CON CRITERIOS E INDICADORES 642

BIBLIOGRAFÍA 643

Índice de Tablas

Tabla 1. Ecorregiones pertenecientes a CARDIQUE 44
Tabla 2 Coordenadas geográficas CARDIQUE 48

Tabla 3 Marco legal normativo de la Ordenación Forestal en Colombia 53
Tabla 4 Marco legal y normativo relacionado con la ordenación forestal en Colombia..... 54
Tabla 5. Consejos comunitarios de comunidades afrodescendientes en la Jurisdicción de CARDIQUE 64
Tabla 6 Estudios edafológicos existentes del POF de CARDIQUE 100
Tabla 7 Leyenda de suelos ajustada para el POF para la jurisdicción de CARDIQUE 102
Tabla 8 Leyenda de capacidad de uso de tierras 128
Tabla 9 Cuencas Hidrográficas y Unidad Ambiental Costera perteneciente a la Jurisdicción de CARDIQUE 140
Tabla 10 Subcuencas pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica de Ciénaga la Virgen..... 142
Tabla 11. Subcuencas pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica de la Mojana 144
Tabla 12. Municipios pertenecientes a la Cuenca Plato-Calamar 144
Tabla 13 Subcuencas pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica de Plato - Calamar 145
Tabla 14 Subcuencas pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica del Dique 147
Tabla 15. Sistema de arroyos y ciénagas para la jurisdicción de CARDIQUE 149
Tabla 16 Estaciones climáticas del IDEAM para la jurisdicción de CARDIQUE 152
Tabla 17 Temperatura media para los municipios pertenecientes a la jurisdicción de CARDIQUE 154
Tabla 18 Valores medio de precipitación en las estaciones de la jurisdicción de CARDIQUE 155
Tabla 19 Precipitación Media para los municipios pertenecientes a la jurisdicción de CARDIQUE 160
Tabla 20 Valores de Evaporación para la jurisdicción de CARDIQUE 162
Tabla 21 Evaporación para los municipios pertenecientes a la jurisdicción de CARDIQUE 164
Tabla 22. Valores de brillo solar para las estaciones asociadas a la Jurisdicción de CARDIQUE 165
Tabla 23 Brillo Solar para los municipios asociados a la jurisdicción de CARDIQUE 168
Tabla 24 Estaciones climáticas asociadas en la Jurisdicción de CARDIQUE 170
Tabla 25 Humedad Relativa asociada a los municipios pertenecientes a la Jurisdicción de CARDIQUE 171
Tabla 26 Estaciones asociadas con valores medios de velocidad del viento para la jurisdicción de CARDIQUE 173
Tabla 27. Velocidad del viento en los municipios asociados a la jurisdicción de CARDIQUE 174
Tabla 28 Limites expuestos en la clasificación climática Caldas 176
Tabla 29 Zonas de Vida Asociadas e la Jurisdicción de CARDIQUE 179
Tabla 30 Influencia de la Colonización en los municipios del Canal del Dique..... 183
Tabla 31 Sitios de Interés en Cartagena..... 194
Tabla 32 Población Total por Municipio de la Jurisdicción de CARDIQUE 208
Tabla 33 Afiliados al sistema de salud por régimen en los municipios asociados a CARDIQUE 213
Tabla 34 Morbilidad por municipio perteneciente a la Jurisdicción de CARDIQUE 214

Tabla 35 Valor agregado por municipio en infraestructura en los municipios de la jurisdicción de CARDIQUE 218
Tabla 36 Saneamiento básico para los municipios pertenecientes a la jurisdicción de CARDIQUE 224
Tabla 37 Porcentaje de educación y analfabetismo presente en los municipios de la jurisdicción de CARDIQUE 227
Tabla 38 Cantidad de Kioscos VIVE DIGITAL por municipio asociado a la jurisdicción CARDIQUE 228
Tabla 39 Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas para los municipios asociados a la jurisdicción CARDIQUE..... 229
Tabla 40 Déficit cuantitativo de vivienda para los municipios de la jurisdicción de CARDIQUE 230
Tabla 41 Valor agregado por grandes ramas de actividad económica a precios constantes de 2005 para el año 2014 en miles de millones de pesos 248
Tabla 42. Vocación territorial por tipo de dedicación en hectáreas..... 248
Tabla 43 Cifras del Sistema General de Regalías para el departamento de Bolívar 249
Tabla 44 Entorno de desarrollo y tipología municipal de los municipios de la jurisdicción CARDIQUE 250
Tabla 45 Características generales de los municipios presentes en la jurisdicción de CARDIQUE 252
Tabla 46 Producción bovina para los municipios asociados a la Jurisdicción CARDIQUE 255
Tabla 47 Producción Porcina en los municipios pertenecientes a la jurisdicción de CARDIQUE ... 256
Tabla 48 Producción avícola para los municipios pertenecientes a la Jurisdicción de CARDIQUE 257
Tabla 49 Producción de otras especies para los municipios pertenecientes a la Jurisdicción de CARDIQUE 258
Tabla 50 Características imágenes Sentinel 2 259
Tabla 51 Datos de imágenes Sentinel usadas en la implementación de coberturas para la jurisdicción CARDIQIE..... 261
Tabla 52 Leyenda Nacional de coberturas de la tierra, Metodología CORINE Land Cover. Adaptada para Colombia 261
Tabla 53. Cobertura de la tierra nivel I Jurisdicción de CARDIQUE 263
Tabla 54. Clasificación de coberturas hasta nivel 6 – Jurisdicción de CARDIQUE 264
Tabla 55 Distribución espacial de los territorios artificializados-CARDIQUE 269
Tabla 56 Distribución de los territorios agrícolas - CARDIQUE 277
Tabla 57 Distribución de los bosques naturales y seminaturales de la jurisdicción de CARDIQUE 288
Tabla 58 Distribución de las áreas húmedas de la jurisdicción CARDIQUE 302
Tabla 59 Distribución de las superficies de agua en la jurisdicción CARDIQUE 306
Tabla 60 Clasificación por uso de los suelos 311

Tabla 61 Uso de la tierra por cobertura – Jurisdicción de CARDIQUE 312
Tabla 62 Uso actual de la tierra 314
Tabla 63 Número de unidades de muestreo por Municipio 325
Tabla 64 Número de unidades de muestreo por Cobertura y Municipio 326
Tabla 65 Número de registros de especies de plantas hallados en bases de datos nacionales para los bosques de la jurisdicción de CARDIQUE. 326
Tabla 66 Categoría de tamaño de la vegetación vascular registrada y dimensiones de la correspondiente unidad de muestreo. 328
Tabla 67 Definición de las clases de frecuencia para la construcción de los histogramas..... 336
Tabla 68 Ecuaciones de volumen..... 339
Tabla 69 Número de registros por familia botánica para los bosques de la jurisdicción de CARDIQUE..... 343
Tabla 70 Localización de las estaciones de muestreo de la unidad Bosque Ripario de la jurisdicción de CARDIQUE..... 344
Tabla 71 Composición, Densidad y Area Basal de la unidad Bosque Ripario de la jurisdicción de CARDIQUE..... 346
Tabla 72 Frecuencia Absoluta por clase y por especie de la unidad Bosque Ripario de la jurisdicción de CARDIQUE..... 350
Tabla 73 Parámetros Estructurales e Indice de Valor de importancia de las especies presentes en la unidad Bosque Ripario de la jurisdicción de CARDIQUE 351
Tabla 74Posición sociológica de las especies de la unidad Bosque Ripario de la jurisdicción de CARDIQUE..... 356
Tabla 75 Índices Ecológicos para la unidad Bosque Ripario de la jurisdicción de CARDIQUE 357
Tabla 76 Localización de las estaciones de muestreo de la unidad Bosque denso bajo de tierra firme de la jurisdicción de CARDIQUE..... 358
Tabla 77 Composición, Densidad y Area Basal de la unidad Bosque denso bajo de tierra firme de la jurisdicción de CARDIQUE 362
Tabla 78 Frecuencia Absoluta por clase y por especie de la unidad Bosque denso bajo de tierra firme de la jurisdicción de CARDIQUE..... 367
Tabla 79. Parámetros Estructurales e Indice de Valor de importancia de las especies presentes en la unidad Bosque denso bajo de tierra firme de la jurisdicción de CARDIQUE 368
Tabla 80 Posición sociológica de las especies de la unidad Bosque denso bajo de tierra firme de la jurisdicción de CARDIQUE 373
Tabla 81 Índices Ecológicos para la unidad Bosque denso bajo de tierra firme de la jurisdicción de CARDIQUE..... 374
Tabla 82 Localización de las estaciones de muestreo de la unidad Bosque denso alto de tierra firme en jurisdicción de CARDIQUE 376
Tabla 83 Composición, Densidad y Area Basal de la unidad Bosque denso alto de tierra firme en jurisdicción de CARDIQUE 379

Tabla 84 Frecuencia Absoluta por clase y por especie de la unidad Bosque denso alto de tierra firme en jurisdicción de CARDIQUE 390
Tabla 85 Parámetros Estructurales e Indice de Valor de importancia de las especies presentes en la unidad Bosque denso alto de tierra firme en jurisdicción de CARDIQUE 392
Tabla 86 Posición sociológica de las especies de la unidad Bosque denso alto de tierra firme en jurisdicción de CARDIQUE 397
Tabla 87 Índices Ecológicos para la unidad Bosque denso alto de tierra firme en jurisdicción de CARDIQUE..... 398
Tabla 88 Localización de la unidad Vegetación secundaria en jurisdicción de CARDIQUE 400
Tabla 89 Densidad y Area Basal de la unidad Vegetación secundaria en jurisdicción de CARDIQUE 401
Tabla 90 Frecuencia Absoluta por clase y por especie de la unidad Vegetación secundaria en jurisdicción de CARDIQUE 404
Tabla 91 Parámetros Estructurales e Indice de Valor de importancia de las especies presentes en la unidad Vegetación secundaria en jurisdicción de CARDIQUE 405
Tabla 92 Posición sociológica de las especies de la unidad Vegetación secundaria en jurisdicción de CARDIQUE..... 410
Tabla 93 Índices Ecológicos para la unidad Vegetación secundaria en jurisdicción de CARDIQUE 411
Tabla 94 Localización de la unidad Ecosistema Manglar en la jurisdicción del CARDIQUE..... 413
Tabla 95 Frecuencia Absoluta por clase y por especie de la unidad Ecosistema de Manglar de la jurisdicción de CARDIQUE 417
Tabla 96 Parámetros Estructurales e Indice de Valor de importancia de las especies presentes en la unidad Ecosistema de Manglar de la jurisdicción de CARDIQUE..... 418
Tabla 97 Índices Ecológicos para la unidad Ecosistema de Manglar de la jurisdicción de CARDIQUE 421
Tabla 98 Índices Ecológicos para la unidad Ecosistema de Manglar de la jurisdicción de CARDIQUE 421
Tabla 99 Volumen de madera total y comercial en m3/ha, por cobertura y Municipio de la jurisdicción de CARDIQUE 423
Tabla 100 Volúmenes total y comercial de madera en las coberturas boscosas de jurisdicción de CARDIQUE..... 425
Tabla 101 Especies amenazadas, vedadas y/o endemicas de los bosques en jurisdicción de CARDIQUE..... 427
Tabla 102 Usos y ecologia de las especies de la Jurisdicción 429
Tabla 103. Número de registros encontrados de especies de Fauna por publicados y conjunto de datos para la jurisdicción de CARDIQUE 438
Tabla 104 Composición potencial de mamíferos en la Jurisdicción de CARDIQUE 444
Tabla 105 Número de especies por orden presentes en el área de la Jurisdicción de CARDIQUE. 447
Tabla 106 Representatividad de especies de mamíferos por familia pertenecientes a la Jurisdicción de CARDIQUE..... 448

Tabla 107 Mamíferos identificados en los bosques de la Jurisdicción de CARDIQUE con algún grado de amenaza 459
Tabla 108 Mamíferos en apéndices de CITES reportados para la los bosques de la Jurisdicción de CARDIQUE..... 460
Tabla 109 Avifauna reportada en el área de la jurisdicción de CARDIQUE. 465
Tabla 110 Aves incluidas en los apéndices CITES registradas para la Cuenca. 495
Tabla 111 Listado de especies de reptiles por jerarquía taxonómica. 500
Tabla 112 Reptiles identificados en área de la Cuenca con algún grado de Amenaza. 511
Tabla 113 Listado de especies de anfibios por jerarquía taxonómica. 514
Tabla 114 Jerarquía por unidades de ordenación forestal para los bosques naturales presentes en la jurisdicción de CARDIQUE..... 524
Tabla 115 Especies de flora representativas del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo..... 526
Tabla 116 Especies de flora representativas del Santuario de Flora y Fauna El Corchal “Mono Hernández”..... 528
Tabla 117 Especies de flora más representativas del Santuario de Flora y Fauna Los Colorados.. 529
Tabla 118 Especies de flora más representativas del Parque Regional Natural Bosque Seco El Ceiba Mono Tití 531
Tabla 119 Áreas que no son objeto de ordenación forestal dentro de la jurisdicción de CARDIQUE 534
Tabla 120 Unidades Administrativas de Ordenación Forestal de la Jurisdicción de CARDIQUE 542
Tabla 121 Distribución municipal de las UAOF para la Jurisdicción de CARDIQUE 543
Tabla 122. Distribución municipal de las diferentes áreas de manejo presentes dentro de la Jurisdicción de CARDIQUE..... 545
Tabla 123 Coberturas CLC distribuida por municipios pertenecientes a la UAOF Arroyos directos al Caribe 546
Tabla 124 Coberturas CLC distribuida por municipios pertenecientes a la UAOF Bajo San Jorge – La Mojana 548
Tabla 125 Coberturas CLC distribuida por municipios pertenecientes a la UAOF Canal del Dique Margen Derecho 550
Tabla 126 Coberturas CLC distribuida por municipios pertenecientes a la UAOF Canal del Dique Margen Izquierdo 553
Tabla 127 Coberturas CLC distribuida por municipios pertenecientes a la UAOF Canal del Dique Margen Izquierdo 557
Tabla 128 Coberturas CLC distribuida por municipios pertenecientes a la UAOF Directos Caribe Golfo de Morrosquillo..... 560
Tabla 129 Áreas de la Zonificación Forestal para la Jurisdicción de CARDIQUE..... 563
Tabla 130 Áreas de las categorías de manejo para la zonificación forestal de la jurisdicción de CARDIQUE..... 566

Tabla 131 Zonificación forestal por Unidades de Administrativas Ordenación de Forestal-(UAOF) para la Jurisdicción de CARDIQUE..... 567
Tabla 132 Categorías de manejo para la Jurisdicción CARDIQUE..... 569
Tabla 133 Categorías de las listas rojas de la UICN..... 580
Tabla 134 Catalogación de las Especies Arbóreas en las Categorías de Conservación según UICN 581
Tabla 135 Catalogación de Especies Arbóreas según CITES y el Marco Normativo Ambiental Vigente 583
Tabla 136 Especies forestales definidas con restricción de aprovechamiento forestal 584
Tabla 137 Áreas para el desarrollo forestal dentro de la Jurisdicción de CARDIQUE..... 587
Tabla 138 Correlación entre los Criterios e Indicadores de la OIMT y el manejo de los bosques tropicales..... 592
Tabla 139 Marco Jurídico asociado con la ordenación forestal sostenible en Colombia 595
Tabla 140 Marco Normativo asociado con la ordenación forestal sostenible en Colombia..... 597
Tabla 141 Marco Normativo Regional que incluye temas forestales dentro de diferentes herramientas de planificación territorial. 605
Tabla 142 Instituciones que aportan a la ordenación forestal sostenible, la investigación y la gestión en diferentes escalas en toda la jurisdicción 609
Tabla 143 Medio implementados por CARDIQUE para divulgar noticias e información relacionada con el que hacer de la Corporación 612
Tabla 144 Inversión de la Corporación Autónoma en diferentes proyectos y actividades relacionadas con el sector forestal. 614
Tabla 145 Directrices para controlar la deforestación por actividades humanas 616
Tabla 146 Extensión y porcentaje del territorio en bosques naturales, plantaciones forestales y otros usos del suelo según metodologías Corine Land Cover 620
Tabla 147 Unidades Administrativas de Ordenación Forestal – UAOF de CARDIQUE..... 621
Tabla 148 Cuantificación de áreas forestales por categoría de manejo y otras áreas definidas para las UAOF..... 622
Tabla 149 Extensión de bosques naturales y plantaciones forestales con algún grado de afectación antrópica o natural 624
Tabla 150. Existencia de productos derivados del bosque en cada UAOF..... 625
Tabla 151 Crecimiento y productividad de las principales especies forestales comerciales en la Jurisdicción de CARDIQUE..... 627
Tabla 152 Nivel de Sostenibilidad de Aprovechamiento por productos y especies comerciales... 627
Tabla 153 Extensión y porcentaje de bosques con manejo forestal sostenibles 628
Tabla 154 Directrices definidas para el seguimiento a los impactos negativos generados por el aprovechamiento forestal. 629
Tabla 155 Áreas protegidas presentes dentro de la Jurisdicción de CARDIQUE 631
Tabla 156 Catalogación de las especies arbóreas según categoría UICN 631
Tabla 157 Especies forestales definidas con restricción de aprovechamiento forestal 633
Tabla 158 Catalogación de especies de macro fauna 634

Tabla 159 Especies de flora y fauna con particularidades biológicas 635
Tabla 160 Extensión y porcentaje de las áreas boscosas con valores ex situ 636
Tabla 161 Zonificación Forestal para la Jurisdicción de CARDIQUE..... 638
Tabla 162 Programas y Proyectos formulados para el Plan de Ordenación Forestal CARDIQUE .. 638

Índice de Figuras

Figura 1 Localización General Jurisdicción CARDIQUE..... 43
Figura 2 Ecorregiones presentes en CARDIQUE 44
Figura 3. Ecorregión zona marina-costera cuenca ciénaga de la virgen 46
Figura 4 Ecorregión del Canal del Dique..... 47
Figura 5 Ecorregión Montes de María 48
Figura 6 Ubicación Parque Regional Natural Bosque Seco el Ceibal Mono Tití..... 57
Figura 7 Parques Nacionales Naturales presentes en la Jurisdicción de CARDIQUE 58
Figura 8 SFF El Corchal "Mono Hernández" 59
Figura 9 Propuesta ampliación zona de amortiguación SFF El Corchal “Mono Hernández” 60
Figura 10 SFF Los colorados 61
Figura 11 PNN Corales del Rosario y San Bernando 62
Figura 12 Reserva Natural de la Sociedad Civil “Los titíes de San Juan”..... 63
Figura 13 Flujo operacional para ejecutar un Plan de Ordenación Forestal 68
Figura 14 Flujo para el trabajo del sistema de información geográfica en el POF 70
Figura 15 Esquema del proceso para la Zonificación Forestal 71
Figura 16 Provincias morfoestructurales para la Jurisdicción CARDIQUE 75
Figura 17 Sección Transversal valle inferior del Magdalena 77
Figura 18 Diagrama crono-estratigráfico del cinturón plegado de San Jacinto (CPSJ y Valle inferior del Magdalena (VIM 78
Figura 19 Unidades geológicas para la Jurisdicción de CARDIQUE 79
Figura 20 Areniscas masivas de grano fino y Cher. Quebrada Paraíso..... 80
Figura 21 Arenisca de grano medio y conglomerado, corregimiento de San Cayetano, municipio de San Juan de Nepomuceno..... 81
Figura 22 Areniscas de grano grueso y conglomerática. Formación Maco, corregimiento de mandinga, municipio de Mahates 82
Figura 23 Areniscas masivas de grano fino con estratificación plano paralela..... 83
Figura 24 Niveles conglomeráticas y arenisca de grano grueso 84
Figura 25 Arenisco de grano grueso 85
Figura 26 Niveles de arenisca y lodolita..... 85
Figura 27 Arcillolita de la formación Hibaracho 86
Figura 28 Niveles conglomeráticas y arenisca de grano grueso de la formación Tubará 87
Figura 29. Nivel de arenisca (litoarenitas) de grano grueso. Formación Sincelejo 88
Figura 30 Niveles conglomeráticos. Formación Arroyo Grande 89

Figura 31 Niveles conglomeráticas y arenisca de grano grueso. Formación Tenerife 89
Figura 32 Niveles de arenisca de grano fino. Formación Betulia 90
Figura 33 Calizar de la formación Popa 91
Figura 34 Niveles conglomeráticos y arenisca de grano grueso 91
Figura 35 Arenas de llanura Costera. Depósitos de llanura costera 92
Figura 36 Arenas blancas de playa. Depósitos de playa 93
Figura 37. Manglar. Depósito de manglar (Qma) 94
Figura 38 Marco estructural para la Jurisdicción de CARDIQUE 95
Figura 39 Ambientes Morfogenéticos presentes en la Jurisdicción de CARDIQUE 96
Figura 40 Espolones bajos de longitud Corta (Sesbc) en areniscas de la Formación San Cayetano 98
Figura 41 Ladera de contrapendiente de sinclinal 99
Figura 42 Identificación de unidades de capacidad de uso 127
Figura 43 Subcuencas pertenecientes a la Jurisdicción de CARDIQUE 141
Figura 44 Subcuencas pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica de la Ciénaga la Virgen 142
Figura 45. Subcuencas pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica de la Mojana 143
Figura 46 Subcuencas pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica de Plato – Calamar 145
Figura 47 Subcuencas pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica del Dique 147
Figura 48 Sistema de arroyos y ciénagas para la jurisdicción de CARDIQUE 149
Figura 49 Temperatura media para la Jurisdicción de CARDIQUE 153
Figura 50 Isotermas para la Jurisdicción de CARDIQUE 154
Figura 51 Valores medios de precipitación en la Jurisdicción de CARDIQUE 159
Figura 52 Isoyetas para la Jurisdicción de CARDIQUE 160
Figura 53. Valores de Evaporación para la Jurisdicción de CARDIQUE 162
Figura 54 Evaporación para la jurisdicción de CARDIQUE 164
Figura 55 Valores mensuales de brillo solar para jurisdicción de CARDIQUE 167
Figura 56 Brillo Solar para la jurisdicción de CARDIQUE 168
Figura 57 Porcentaje mensual de Humedad Relativa en la Jurisdicción de CARDIQUE 170
Figura 58. Valores de Velocidad media del vienta asociada a la jurisdicción de CARDIQUE. 173
Figura 59 Velocidad de los vientos en la jurisdicción de CARDIQUE 174
Figura 60 Clasificación climática modelo Caldas-Lang para la jurisdicción de CARDIQUE 177
Figura 61 Zonas de Vida de Holdrigde 178
Figura 62 Tasa de crecimiento población anual, subregión del Canal del Dique, Colombia y Costa Caribe 1938 - 2005 208
Figura 63. Pirámide poblacional con registro del SISBEN 213
Figura 64 Espacios Deportivos en el municipio de Guamo, Bolívar 234
Figura 65. Infraestructura deportiva municipio de San Cristóbal 235
Figura 66 Sectores de mayor importancia para el departamento de Bolívar 247
Figura 67 Coberturas de la Tierra Nivel 1. Jurisdicción CARDIQUE 263
Figura 68 Distribución porcentual cobertura nivel 1- CARDIQUE 264

Figura 69 Interpretación Corine Land Cover para la Jurisdicción de CARDIQUE 267
Figura 70 Territorios artificializados. Jurisdicción CARDIQUE..... 268
Figura 71 Tejido Urbano Continuo 270
Figura 72 Tejido Urbano Discontinuo 270
Figura 73 Zonas industriales o comerciales 271
Figura 74 Zonas Industriales..... 271
Figura 75 Red vial, ferroviaria y terrenos asociados..... 272
Figura 76 Zonas Portuarias y Marítimas..... 272
Figura 77 Aeropuerto con infraestructura asociada 273
Figura 78 Aeropuerto sin infraestructura asociada..... 273
Figura 79 Zonas de extracción Minera..... 274
Figura 80 Explotación Materiales de Construcción 274
Figura 81 Explotación de sal 275
Figura 82 Zonas Verdes Urbanas 275
Figura 83 Instalaciones recreativas..... 276
Figura 84 Territorios Agrícolas – Jurisdicción CARDIQUE..... 277
Figura 85 Otros cultivos transitorios 279
Figura 86 Arroz..... 279
Figura 87 Cultivos permanentes herbáceos..... 280
Figura 88 Otros cultivos permanentes herbáceos 280
Figura 89 Cultivos permanentes arbóreos..... 281
Figura 90 Otros cultivos permanentes arbóreos..... 281
Figura 91 Palma de aceite..... 282
Figura 92 Cultivos confinados..... 282
Figura 93 Pastos limpios..... 283
Figura 94 Pastos arbolados 283
Figura 95 Pastos enmalezados 284
Figura 96 Mosaico de pastos y cultivos..... 284
Figura 97 Mosaicos de pastos, cultivos y espaciales..... 285
Figura 98 Mosaico de pastos con espacios naturales..... 286
Figura 99 Mosaico de pastos con espacios naturales..... 286
Figura 100 Distribución de los bosques y áreas seminaturales 287
Figura 101 Bosque denso alto de tierra firme 289
Figura 102 Manglar denso alto..... 290
Figura 103 Bosque denso bajo de tierra firme 290
Figura 104 Bosque denso bajo inundable..... 291
Figura 105 Bosque abierto alto de tierra firme..... 291
Figura 106 Bosque abierto alto inundable..... 292
Figura 107 Bosque abierto bajo de tierra firme 293
Figura 108 Bosque abierto bajo inundable..... 293

Figura 109 Bosque de galería o ripario 294
Figura 110 Bosque fragmentado 294
Figura 111 Bosques fragmentados con pastos y cultivos 295
Figura 112 Bosque fragmentado con vegetación secundaria 296
Figura 113 Plantación Forestal 296
Figura 114 Herbazal denso de tierra firme no arbolado 297
Figura 115 Herbazal denso inundable no arbolado 297
Figura 116Herbazal denso inundable arbolado 298
Figura 117 Arbustal 298
Figura 118 Arbustal denso 299
Figura 119 Arbustal abierto 300
Figura 120 Zonas arenosas naturales 300
Figura 121 Playas 301
Figura 122 Tierras desnudas y degradadas 301
Figura 123 Distribución de las áreas húmedas en la jurisdicción de CARDIQUE 302
Figura 124 Zonas pantanosas 303
Figura 125 Vegetación acuática sobre cuerpos de agua 304
Figura 126 Pantanos costeros 304
Figura 127 Sedimentos expuestos en bajamar 305
Figura 128 Distribución de las superficies de agua en la jurisdicción de CARDIQUE 306
Figura 129 Ríos (50 m) 307
Figura 130 Lagunas, lagos y ciénagas naturales 308
Figura 131 Canales 308
Figura 132 Cuerpos de agua artificiales 309
Figura 133 Lagunas Costeras 309
Figura 134 Mares y océanos 310
Figura 135 Estanques para acuicultura continental 310
Figura 136 Uso actual en la jurisdicción de CARDIQUE 314
Figura 137 Distribución porcentual del uso actual del suelo. Jurisdicción de CARDIQUE 315
Figura 138 Áreas de conservación y/o recuperación para la naturaleza presente en la jurisdicción de CARDIQUE 316
Figura 139 Cultivos transitorios intensivos en la Jurisdicción de CARDIQUE 317
Figura 140 Pastoreo semiintensivo en la Jurisdicción de CARDIQUE 318
Figura 141 Sistema Forestal Protector en la Jurisdicción de CARDIQUE 319
Figura 142 Sistema forestal productor-protector en la Jurisdicción de CARDIQUE 319
Figura 143 Áreas que NO APLICA en la jurisdicción de CARDIQUE 320
Figura 144 Localización de estaciones de muestreo en parcelas de 0,1 ha en la jurisdicción de CARDIQUE 325
Figura 145 Mapa de registros de flora consultados en bases de datos de entidades de investigación y universidades 327

Figura 146 Forma, dimensiones y ubicación de las unidades de muestreo al interior de los transectos. 329
Figura 147 Marcación de árboles 331
Figura 148 Georreferenciación de árboles con GPS 331
Figura 149 Medición de Altura total y comercial con Clinómetro digital 332
Figura 150 Ilustración de altura para toma de DAP. 332
Figura 151 Registro de variables en campo 333
Figura 152 Codigos de valoración en la planilla de campo de la Condición, Estado Fitosanitario y Daño de los árboles muestreados 333
Figura 153 Estado sucesional bosque ripario en Cerro Maco, San Jacinto 345
Figura 154 Abundancia Relativa de la unidad Bosque Ripario de la jurisdicción de CARDIQUE 349
Figura 155 Dominancia Relativa de la unidad Bosque Ripario de la jurisdicción de CARDIQUE 350
Figura 156. Indice de Valor de Importancia de las especies presentes* en la unidad Bosque Ripario de la jurisdicción de CARDIQUE 353
Figura 157 Estratificación diamétrica de la unidad Bosque Ripario de la jurisdicción de CARDIQUE 353
Figura 158 Distribución Altimetrica en estratos para la unidad Bosque Ripario de la jurisdicción de CARDIQUE..... 355
Figura 159 Estratificación Ogawa de la unidad Bosque Ripario de la jurisdicción de CARDIQUE .. 355
Figura 160Imágenes de la unidad Bosque denso bajo de la jurisdicción de CARDIQUE..... 361
Figura 161 Abundancia Relativa de la unidad Bosque denso bajo de tierra firme de la jurisdicción de CARDIQUE..... 366
Figura 162 Dominancia Relativa de la unidad Bosque denso bajo de tierra firme de la jurisdicción de CARDIQUE..... 367
Figura 163 Indice de Valor de Importancia de las especies presentes* en la unidad Bosque denso bajo de la jurisdicción de CARDIQUE 370
Figura 164 Estratificación diamétrica de la unidad Bosque denso bajo de tierra firme de la jurisdicción de CARDIQUE 371
Figura 165 Distribución Altimetrica en estratos para la unidad Bosque denso bajo de tierra firme de la jurisdicción de CARDIQUE..... 372
Figura 166 Estratificación Ogawa de la unidad Bosque denso bajo de tierra firme de la jurisdicción de CARDIQUE..... 372
Figura 167 Imágenes de la unidad Bosque denso alto de tierra firme de la jurisdicción de CARDIQUE..... 378
Figura 168 Abundancia Relativa de la unidad Bosque denso alto de tierra firme en jurisdicción de CARDIQUE..... 389
Figura 169 Dominancia Relativa de la unidad Bosque denso alto de tierra firme en jurisdicción de CARDIQUE..... 390
Figura 170 Indice de Valor de Importancia de las especies presentes en la unidad Bosque denso alto de tierra firme en jurisdicción de CARDIQUE 394

Figura 171 Estratificación diamétrica de la unidad Bosque denso alto de tierra firme en jurisdicción de CARDIQUE 395
Figura 172 Distribución Altimetrica en estratos para la unidad Bosque denso alto de tierra firme en jurisdicción de CARDIQUE 396
Figura 173 Estratificación Ogawa de la unidad Bosque denso alto de tierra firme en jurisdicción de CARDIQUE 396
Figura 174 Imágenes de la unidad Vegetación secundaria de la jurisdicción de CARDIQUE 400
Figura 175Abundancia Relativa de la unidad Vegetación secundaria en jurisdicción de CARDIQUE 403
Figura 176 Dominancia Relativa de la unidad Vegetación secundaria en jurisdicción de CARDIQUE 403
Figura 177 Indice de Valor de Importancia de las especies presentes en la unidad Vegetación secundaria en jurisdicción de CARDIQUE 407
Figura 178 Estratificación diamétrica de la unidad Vegetación secundaria en jurisdicción de CARDIQUE 408
Figura 179 Distribución Altimetrica en estratos para la unidad Vegetación secundaria en jurisdicción de CARDIQUE. 409
Figura 180 Estratificación Ogawa de la unidad Vegetación secundaria en jurisdicción de CARDIQUE 409
Figura 181 Imágenes de la unidad de Ecosistema de Manglar 414
Figura 182 Composición, Densidad y Area Basal de la unidad ecosistema de manglar de la jurisdicción de CARDIQUE 416
Figura 183 Abundancia Relativa de la unidad Ecositema de Manglar de la jurisdicción de CARDIQUE 416
Figura 184. Dominancia Relativa de la unidad Ecositema de Manglar de la jurisdicción de CARDIQUE 417
Figura 185 Indice de Valor de Importancia de las especies presentes en la unidad Ecosistema de Manglar de la jurisdicción de CARDIQUE 418
Figura 186 Estratificación diamétrica de la unidad Ecosistema de Manglar de la jurisdicción de CARDIQUE 419
Figura 187 . Distribución Altimetrica en estratos para la unidad Ecosistema de Manglar de la jurisdicción de CARDIQUE. 420
Figura 188 Estratificación Ogawa de la unidad Bosque denso bajo de tierra firme de la jurisdicción de CARDIQUE 420
Figura 189 Volúmenes total y comercial de madera en los Municipios de jurisdicción de CARDIQUE 424
Figura 190 Volúmenes total y comercial de madera en las coberturas boscosas de jurisdicción de CARDIQUE 425
Figura 191 Distribución de los registros de fauna consultados en el área de influencia de CARDIQUE 439

Figura 192 Momentos en los que se realizó los muestreos de avifauna 440
Figura 193 Equipo de trabajo que participo en la caracterización de Fauna 441
Figura 194 Número de Especies de mamíferos por orden presentes en el área de la jurisdicción de CARDIQUE..... 448
Figura 195 Representatividad de especies de mamíferos por familia de la Jurisdicción de CARDIQUE..... 449
Figura 196 Excremento de Zorra (Didelphis marsupialis) en el Cerro Maco San Jacinto..... 451
Figura 197 Madriguera de armadillo (Dasypus novemcinctus) vista en el sector de Caracolí Carmen de Bolívar..... 451
Figura 198 Huellas indeterminadas vistas en el municipio de Mahates. 452
Figura 199 Huellas de venado (Mazama americana) registradas en el municipio de Zambrano... 452
Figura 200 Coraza de armadillo (Dasypus novemcinctus) vista en los bosques de Zambrano. 453
Figura 201 Cadáver de zorra pela o chucha, vista en el municipio de Santa Catalina. 453
Figura 202 Mono cotudo o colorado (Alouatta seniculus) visto en el municipio del Guamo. 454
Figura 203 Oso hormiguero (Tamandua mexicana) vista cerca al Santuario de Flora y Fauna de los Colorados 454
Figura 204 Tigrillo (Leopardu Wiedii) cazado en los montes de María. 455
Figura 205 Mono capuchino (Cebus albifrons) visto en el municipio de Turbaco..... 455
Figura 206 Rastros de depredación de cangrejos por parte probablemente de mapaches/Zorra patona (Procyon lotor) 456
Figura 207 Huellas de zorra pantona (Procyon lotor) en la Ciénaga de Juan Polo. 456
Figura 208 Asociación de mamíferos a las coberturas vegetales 458
Figura 209 Representación porcentual de mamíferos por orden trófico en los Bosques de la Jurisdicción de CARDIQUE 461
Figura 210 Factura de venta asociada a la venta de comida con animales de monte..... 462
Figura 211 Foto de trampa encontrada en el municipio del Carmen de Bolívar para atrapar Armadillos..... 463
Figura 212 Foto de trampa para la captura de Ponche u otro mamífero. 463
Figura 213 Distribución de número y porcentaje de especies a nivel de Ordenes sistémicos..... 481
Figura 214 Distribución de la Riqueza de la Avifauna a Nivel de Familias 483
Figura 215 Riqueza de especies esperada por tipo de cobertura boscosa en la jurisdicción de CARDIQUE..... 484
Figura 216 Arrocero, semillero Euphonia trinitatis..... 485
Figura 217 Toche Sturnella militaris 486
Figura 218 Gavilán, Águila Busarellus nigricollis..... 486
Figura 219 Arrendajo Quiscalus lugubris..... 487
Figura 220 Tangara roja Piranga rubra..... 488
Figura 221 Reinita cabecidorada Protonotaria citrea 488
Figura 222 Azulejo Thraupis palmarum 489
Figura 223 Fluvicola pica Fluvicola pica..... 489

Figura 224 Carpintero jorobado Melanerpes rubricapillus 490
Figura 225 Trepatroncos pico de lanza Dendroplex picus 490
Figura 226 Gonzalo Ara macao 491
Figura 227 Pigua, garrapatero Milvago chimachima 491
Figura 228 Garrapatero grande Crotophaga major 492
Figura 229 Pigua (águila pescadora) Pandion haliaetus 492
Figura 230 Diferentes especies de aves registradas por el estudio, que son aprovechadas por la comunidad en general, desconociendo los términos legales que prohíbe hacer esto. 496
Figura 231Tuquera (Hemidactylus brokii) 503
Figura 232 Lagartija (Anolis auratus) 504
Figura 233 Indeterminado 504
Figura 234 Boa (Boa constrictor) 505
Figura 235 lobita (Cnemidophorus lemniscatus) 505
Figura 236 Morrocoy (Chelonoidis carbonaria) en cautiverio como mascota 506
Figura 237 Iguana (Iguana iguana) 506
Figura 238 Número de especies de reptiles y porcentajes por Orden sistémico 507
Figura 239 Representación porcentual de la comunidad de reptiles por familia para la jurisdicción de CARDIQUE. 508
Figura 240 . Porcentaje de especies las especies de reptiles presentes por tipo de cobertura en la Jurisdicción 510
Figura 241 Asociación trófica de los reptiles de la Jurisdicción de CARDIQUE 513
Figura 242 Distribución de número de especies de anfibios a nivel de órdenes sistémicos 516
Figura 243 Distribución de número de especies de anfibios por Familias 517
Figura 244 Número de especies de anfibios por cobertura natural. 518
Figura 245 Ubicación Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo 526
Figura 246 Ubicación Santuario de Flora y Fauna El Corchal “Mono Hernández” 527
Figura 247 Ubicación Propuesta ampliación zona de amortiguación SFF El Corchal “Mono Hernández” 528
Figura 248 Ubicación Santuario de Flora y Fauna Los Colorados 529
Figura 249 Ubicación Parque Natural Regional Bosque Seco El Ceibal – Mono tití 530
Figura 250 Reserva Natural de la Sociedad Civil “Los titíes de San Juan” 532
Figura 251 Humedales RAMSAR. Sistema Delta Estuarino del Río Magdalena – Ciénaga Grande de Santa Marta 533
Figura 252 Unidad Ambiental Costera del Río Magdalena, Complejo Canal del Dique. Sistema Lagunar de Ciénaga Grande de Santa Marta. 534
Figura 253 Unidades Administrativas de Ordenación Forestal (UAOF) para la jurisdicción de CARDIQUE 536
Figura 254 Zonificación Forestal para la jurisdicción de CARDIQUE 563
Figura 255 Categorías de Manejo para las Unidades Forestales pertenecientes a la Jurisdicción de CARDIQUE 566

Figura 256 Mapa de áreas para el desarrollo forestal de la Jurisdicción de CARDIQUE..... 587

Caracterización general del área de estudio; aspectos legales y normativos, caracterización y derechos de propiedad de los bosques; caracterización física del territorio y caracterización socioeconómica para la Jurisdicción de CARDIQUE

PLAN DE ORDENACIÓN FORESTAL (POF) - CARDIQUE

CONTRATO N° 180 DE 2017

1. INTRODUCCIÓN

La pérdida de cobertura forestal en América Latina tiene como principales causas el cambio del uso del suelo con vocación forestal a un uso agrícola, el aumento en la demanda de productos obtenidos del bosque (madera, productos forestales no maderables, etc.), el aumento en el crecimiento poblacional que produce una demanda de recursos necesaria para la subsistencia, entre otros (Ministerio de Ambiente, 2001), basado en lo anterior, la necesidad de planificar el manejo de los recursos forestales en el país debe estar orientado hacia sostenibilidad por medio del Manejo Forestal Sostenible (MFS).

El manejo de los bosques en Colombia ha sido una propuesta instaurada desde la implementación del decreto 2811 de 1974 conocido como el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables, el cual definió el manejo de los bosques a través de su clasificación en áreas forestales, que pueden ser productoras, protectoras y productoras-protectoras, siendo reglamentados con el decreto 877 de 1976 en función del uso del recurso forestal para el país.

En el año 2001, en el marco de Plan Nacional de Desarrollo Forestal, se define la implementación del subprograma de ordenación y zonificación forestal en el cual el Ministerio de Ambiente y las diferentes CAR deben desarrollar la planificación de los ecosistemas, las categorías de conservación y producción de los bosques. Actualmente, el decreto 1076 de 2016, recopila lo establecido en el decreto 1791 de 1996 el cual dictamina que las Corporaciones Autónomas Regionales deben contar con un plan de ordenación forestal, en el cual se definan las áreas boscosas pertenecientes a su jurisdicción y su respectivo manejo.

Un plan de ordenación forestal con base a lo establecido en el marco normativo es el estudio elaborado por las Corporaciones Autónomas Regionales que, con fundamento en la descripción de los aspectos bióticos, abióticos, sociales y económicos, tiene por objeto asegurar que el interesado en utilizar el recurso de un área forestal productora desarrolle su actividad en forma planificada para así garantizar el manejo adecuado y el aprovechamiento sostenible del recurso.

El Plan de Ordenación Forestal para la jurisdicción de CARDIQUE (Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique) se desarrolla basado en toda la legislación existente y vigente, con los lineamientos establecidos por la oficina de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos perteneciente al Ministerio de Ambiente y de Desarrollo Sostenible (MADS).

2. OBJETIVO GENERAL

Formular el Plan de Ordenación Forestal (POF), para la jurisdicción de CARDIQUE (Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique).

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

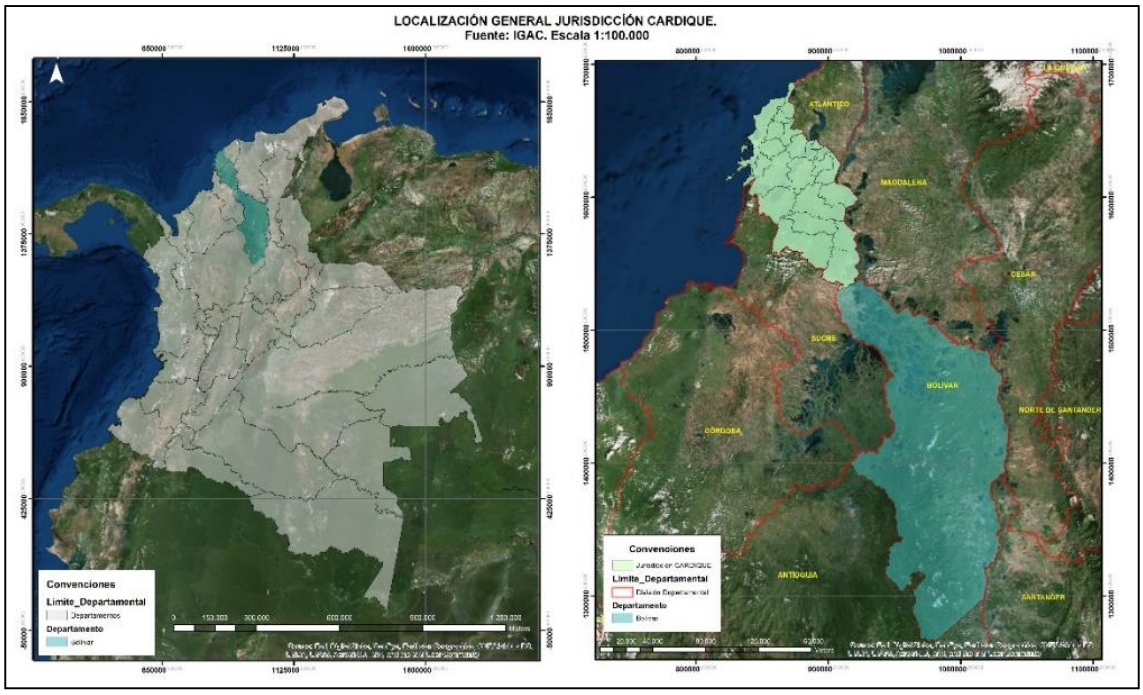
- Implementar los principios y directrices para la ordenación y Manejo Forestal Sostenible en la zonificación forestal de CARDIQUE
- Incluir criterios e indicadores revisados por la OIMT (Organización Internacional de Maderas Tropicales) para la ordenación forestal sostenible en la jurisdicción de CARDIQUE.
- Promover procesos de recuperación y restauración de bosques naturales en las áreas degradadas
- Formular estrategias de manejo, uso y conservación de las coberturas forestales que generen el fortalecimiento de la cadena forestal dentro de la jurisdicción de CARDIQUE
- Formular estrategias que involucren el desarrollo de tecnologías aplicadas sobre el uso del recurso forestal en la jurisdicción de CARDIQUE
- Promover la participación comunitaria e institucional para la gestión del recurso forestal en la jurisdicción de CARDIQUE

3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y POLITICA

3.1. DEPARTAMENTO, MUNICIPIOS Y ECORREGIONES

La jurisdicción de CARDIQUE se localiza al Norte del Departamento de Bolívar, limitando con los departamentos de Atlántico, Magdalena y Sucre. Así mismo, la jurisdicción presenta territorio insular perteneciente al Distrito de Cartagena conformado por las islas de Tierra Bomba, Corales del Rosario y Barú. (PLAN DE ACCION INSTITUCIONAL, 2016). La extensión de la jurisdicción es de 719150,27 hectáreas. En la Figura 1, se muestra la ubicación espacial de la jurisdicción de CARDIQUE, a nivel nacional y a nivel departamental, con su respectiva división municipal.

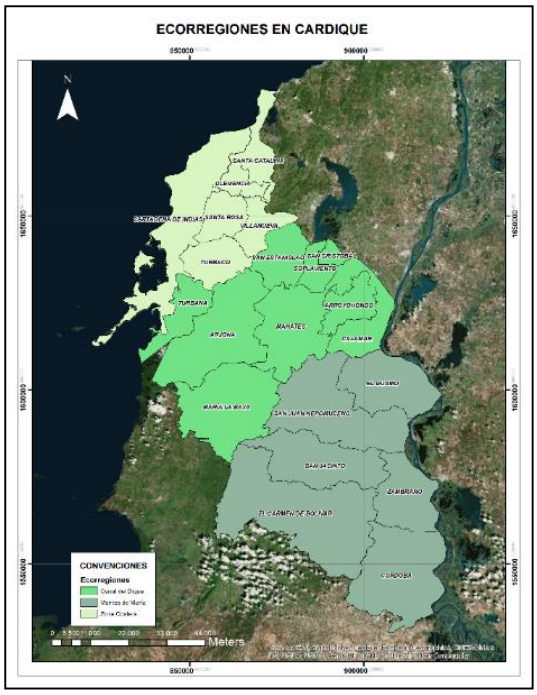
Figura 1 Localización General Jurisdicción CARDIQUE



Fuente: IGAC. Escala 1:100.000

La corporación autónoma teniendo en cuenta todas las características fisiográficas, biológicas, hidrográficas, culturales y económicas define tres ecorregiones, que son: Marino Costera Cuenca Ciénaga de la Virgen, Canal del Dique y Montes de María, En la Figura 2 muestra la ubicación espacial de las ecorregiones definidas dentro de la jurisdicción por la corporación.

Figura 2 Ecorregiones presentes en CARDIQUE



Fuente: CARDIQUE, 2017

Dentro del ejercicio como autoridad ambiental, CARDIQUE tiene presencia en 21 municipios pertenecientes al departamento de Bolívar, y están clasificados para cada una de las Ecoregiones (ver Tabla 1):

Tabla 1. Ecorregiones pertenecientes a CARDIQUE

ECOREGIONES	MUNICIPIOS	ÁREA (ha)	% ÁREA
Zona Marino Costera Cuenca Ciénaga de la Virgen	Distrito de Cartagena	58792,81	8,18
	Clemencia	8583,44	1,19
	Santa Catalina	16232,96	2,26
	Santa Rosa	15442,96	2,15
	Turbaco	20254,64	2,82
	Villanueva	14255,08	1,98
Canal del Dique	Arjona	59056,19	8,21
	Arroyo Hondo	16275,41	2,26
	Calamar	26206,17	3,64

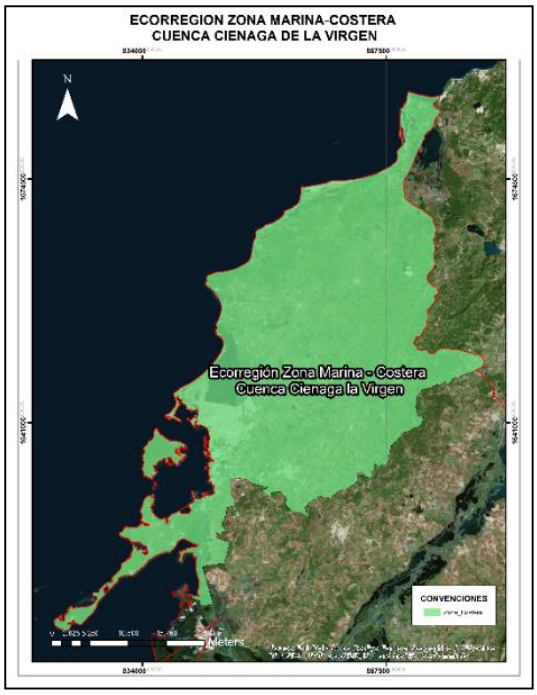
ECOREGIONES	MUNICIPIOS	ÁREA (ha)	% ÁREA
	Mahates	43289,89	6,02
	Maríalabaja	55874,57	7,77
	San Cristóbal	4190,77	0,58
	San Estanislao de Kostka	21028,89	2,92
	Soplaviento	9275,85	1,29
	Turbana	19004,94	2,64
Montes de María	Córdoba Tetón	59649,49	8,29
	El Carmen de Bolívar	94792,97	13,18
	El Guamo	38321,17	5,33
	San Jacinto	44080,05	6,13
	San Juan de Nepomuceno	63455,95	8,82
	Zambrano	31086,09	4,32
TOTAL		719150,27	100,00

Fuente: CARDIQUE, 2017

3.1.1. Ecorregión Zona Marina-Costera Cuenca Ciénaga de la Virgen

Esta ecorregión está ubicada al norte del departamento y de la jurisdicción de la Corporación, limitando con el Mar Caribe al norte y oeste, al este con el Departamento del Atlántico y al sur con la Ecorregión Canal del Dique (Ver Figura 3). Correspondiente al Distrito de Cartagena y los municipios de Santa Catalina, Clemencia, Santa Rosa, Turbaco y Villanueva, esta ecorregión presenta un área de 133561.87 hectáreas (ha), equivalente al 18.57% del total de la jurisdicción.

Figura 3. Ecorregión zona marina-costera cuenca ciénaga de la virgen

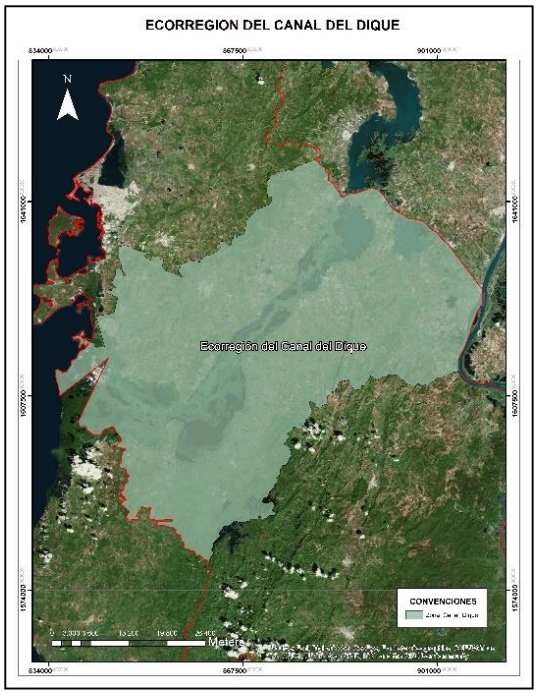


Fuente: Equipo Técnico, 2017

3.1.2. Ecorregión Canal del Dique

Está ecorregión está localizada en la zona norte del departamento y central de la jurisdicción de la Corporación, está conformada por los municipios de Arjona, Arroyo Hondo, Calamar, Mahates, Maríalabaja, Soplaviento, San Cristóbal, San Estanislao de Kostka y Turbana. Limita al norte con la Ecorregión Marino Costera - Cuenca Ciénaga de la Virgen, al este con el departamento del Atlántico, al sur con la Ecorregión Montes de María y al oeste con el departamento de Sucre (Ver Figura 4); se caracteriza por la notoria influencia que sobre sus recursos y actividades ejerce el Canal del Dique. Esta ecorregión presenta un área de 254202.67 hectáreas (ha), equivalente al 35.35% del total de la jurisdicción.

Figura 4 Ecorregión del Canal del Dique

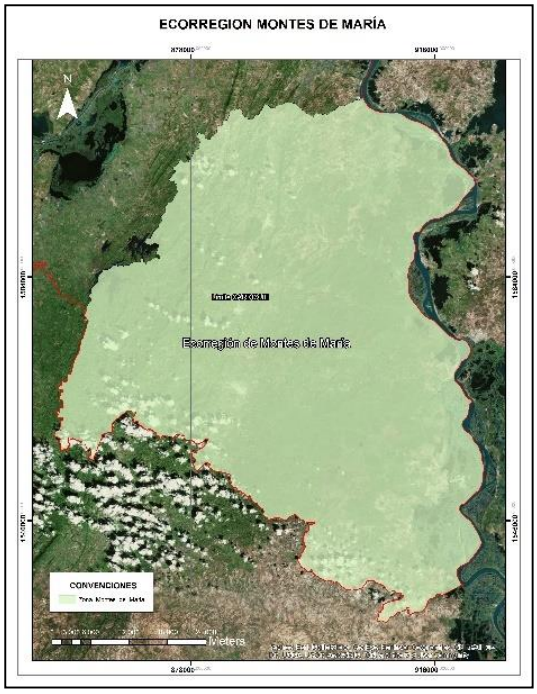


Fuente: Equipo Técnico, 2017

3.1.3. Ecorregión de Montes de María

Esta ecorregión se encuentra localizada en la zona central del departamento, al sur del área de jurisdicción de la Corporación, limita al Norte con la Ecorregión Canal del Dique, al este con el Río Magdalena, al sur con la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar (CSB) y al oeste con el departamento de Sucre (Ver Figura 5). Esta ecorregión presenta un área de 331358.73 hectáreas (ha), equivalente al 46.08% del total de la jurisdicción.

Figura 5 Ecorregión Montes de María



Fuente: Equipo Técnico, 2017

3.2. COORDENADAS PLANAS Y GEOGRÁFICAS

La jurisdicción de CARDIQUE, se encuentra ubicada dentro de las siguientes coordenadas (Ver Tabla 2):

Tabla 2 Coordenadas geográficas CARDIQUE

EXTREMO	LONGITUD	LATITUD	MUNICIPIO
Norte	75°15'37,614"W	10°48'5,288"N	Santa Catalina
Occidente	75°42'11,71"W	10°8'29,717"N	Cartagena de Indias
Oriente	74°47'10,074"W	10°0'31,305"N	Córdoba Tetón
Sur	74°55'20,124"W	9°23'21,771"N	Córdoba Tetón

Fuente: Equipo Técnico, 2017

4. JURISDICCIÓN AMBIENTAL

4.1. CARDIQUE

La corporación autónoma regional del canal del DIQUE – CARDIQUE – nació con la expedición de la ley 99 de 1993, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la Gestión y Conservación del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y se dictan otras disposiciones.

La corporación es un ente corporativo de carácter público, integrada por las entidades territoriales que por sus características constituyen geográficamente un mismo ecosistema o conforman una unidad geopolítica, biogeográfica o hidrogeográfica; dotada de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, siendo la máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción.

4.1.1. Misión

La Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique -CARDIQUE-, en su área de jurisdicción como máxima autoridad ambiental encargada de administrar el ambiente y los recursos naturales, propende por el desarrollo sostenible con enfoque ecosistémico en sus tres (3) ecorregiones: Canal del Dique, Marino-Costera – Cuenca Ciénaga de La Virgen y Montes de María, mediante la planificación, gestión y ejecución de planes, programas y proyectos ambientales, utilizando su capacidad técnica, tecnológica, humana e investigativa.

4.1.2. Visión

Ser reconocida en la región Caribe Colombiana por su efectiva gestión ambiental en su jurisdicción, incentivando en sus tres (3) ecorregiones una actitud de cambio frente al uso, conservación, recuperación y mejoramiento de los servicios ecosistémicos, con un sentido de compromiso generacional de manera participativa y concertada, que afiance a mediano y a largo plazo el desarrollo sostenible.

4.1.3. Objetivo

Según la Ley 99 de 1993, en su artículo 30, define que todas las Corporaciones Autónomas Regionales tendrán por objeto la ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos sobre el medio ambiente y recursos naturales renovables, así como dar cumplida y oportuna aplicación a las disposiciones legales vigentes sobre su disposición, administración, manejo, y aprovechamiento, conforme a las regulaciones, pautas y direcciones expedidas por el Ministerio de Ambiente.

Así mismo, dentro del plan de acción institucional, CARDIQUE tiene como objetivo general, propender por una cultura de desarrollo sostenible con enfoque ecosistémico coadyuvando procesos articulados con las políticas nacionales ambientales y las consagradas en el Plan Nacional de Desarrollo, contribuyendo de esta forma al cumplimiento de los objetivos de desarrollo del milenio.

4.1.4. Objetivos relacionados con el componente forestal

La corporación dentro de su Plan de Acción Institucional 2016 – 2019, presenta los siguientes objetivos específicos relacionados con el componente forestal:

- Potenciar la conservación y restauración de los recursos flora y fauna a través de la formulación e implementación de instrumentos de planificación, que permitan fortalecer las actividades de control y seguimiento.
- Acompañar técnicamente a los entes territoriales en la implementación de acciones que generen bienestar y una dinámica económica mediante el mejoramiento de la capacidad organizacional de las comunidades del incremento de la producción y el consumo sostenible.
- Evaluar las condiciones de los recursos naturales, Manteniendo las técnicas analísticas actualmente acreditadas y aumentando el número de acreditaciones de parámetros y matrices, ocupando el posicionamiento de laboratorio de calidad ambiental de referencia del SINA en la Región Caribe.
- Fortalecer la adecuada utilización y uso de los recursos naturales, fundamentada en el desarrollo humano sostenible, mediante un proceso de educación ambiental dirigido a las comunidades y diferentes actores sociales de la jurisdicción.

4.2. INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN

El Sistema Nacional Ambiental SINA definiéndose como el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales de la Constitución Política de Colombia, posee dentro de sus elementos estructurantes cinco institutos de investigación que a nivel nacional aportan el apoyo científico y técnico para la gestión ambiental de las entidades del SINA, generando investigación básica, enfocada en la búsqueda de la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos, entre ellos los forestales (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2002). Estos son:

- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).
- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI.
- Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacifico Jhon von Neumann (IIAP).
- Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andréis" (Invemar).

En la ejecución de las diferentes funciones que posee CARDIQUE dentro de su jurisdicción, se evidencia el acompañamiento y cooperación de algunos de los institutos mencionados, siendo el Invemar y el Instituto Alexander von Humboldt los que más han trabajado con la corporación en los últimos años. En lo que respecta al Invemar, su trabajo de investigación en la jurisdicción se ha centrado en el estudio, zonificación y monitoreo de ecosistemas costeros, principalmente los manglares, así como en la capacitación de los funcionarios de la corporación. Por su parte, el Instituto Alexander von Humboldt ha generado acuerdos de voluntades para delimitar algunos humedales estratégicos como lo es la Ciénaga de La Virgen, así como en proyectos de fortalecimiento a la participación juvenil en la gestión ambiental.

En cuanto a las diferentes entidades y organizaciones que han brindado apoyo técnico y científico en investigaciones en conjunto con la corporación, se destacan en los últimos años a Conservación Internacional (CI), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) con el proyecto Uso Sostenible y conservación de la biodiversidad en ecosistemas secos, The Nature Conservacy (TNC) en la declaratoria y planificación del manejo del Parque Natural Regional El Ceibal, Fundaherencia con el programa piloto de comités locales SILAP en el corredor biológico de la cuenca hidrográfica del Canal del Dique, la Unión Europea, entre otros.

5. ASPECTOS LEGALES Y NORMATIVOS

El marco normativo de la ordenación forestal actual de Colombia parte con la expedición de la Ley 2 de 1959 con la cual se dictan normas sobre economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables, la cual en su artículo 6 explícitamente menciona la realización de un Plan de Manejo Forestal por parte de los permisionarios de explotación de bosques en terrenos baldíos para la explotación de los mismos. Así mismo, el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (CNRN) Decreto Ley 2811 de 1974 consagra regulaciones con respecto al manejo de los suelos forestales y bosques, denominados áreas forestales, categorizándolas en productoras, protectoras y protectoras-productoras, señalando que en los aprovechamientos forestales persistentes debe hacerse un estudio previo y plan de ordenación de los trabajos necesarios para asegurar la sostenibilidad del bosque (MADS, 2017).

Existe también el Régimen Transitorio de Aprovechamiento Forestal expedido en el Decreto 1791 de 1996 a partir de la Política de Bosques con el documento CONPES 2834 de 1996, dentro del cual se decreta que las Corporaciones deben planificar la ordenación y manejo de los bosques y reservaran, alinderaran y declararan las áreas forestales productoras y protectoras productoras aprovechadas en sus jurisdicciones, basados en un plan de ordenación forestal que será elaborado por la entidad administradora del recurso. El plan de ordenación forestal debe ser aprobado por el Consejo Directivo de cada corporación según el artículo 29 de la Ley 99 de 1993 (MADS, 2017). Basado en lo mencionado, se formularon dos instrumentos técnicos para ser aplicados por las autoridades ambientales: Guías Técnicas para la Ordenación y el Manejo Sostenible de los Bosques Naturales en el 2002 y Guía Metodológica para la Elaboración del Plan General de Ordenación Forestal, PGOF en el 2007.

A partir de las diferentes iniciativas legales, en el año 2000 el Consejo Nacional Ambiental aprobó el Plan Nacional de Desarrollo Forestal – PNDF de un plazo de acción de 25 años donde se proponen programas para el desarrollo económico y sostenible del sector forestal, existiendo "Ordenación, Conservación y Restauración de Ecosistemas" como primer programa del PNDF, con el Subprograma de Ordenación y Zonificación Forestal, definiendo pautas para la planificación de los ecosistemas, categorías de uso para la conservación y la producción, ordenamiento territorial municipal con componente forestal, delimitación de las reservas forestales, definición del régimen de propiedad de los bosques, titulación de tierras colectivas y resguardos para comunidades negras e indígenas, e inventario forestal nacional y regional (CARDER, 2011).

Por su parte, la Ley 1450 de 2011, elimina las áreas protectoras – productoras, y encarga a las CAR la clasificación, ordenamiento y zonificación y determinación del régimen de usos de las áreas forestales en el territorio nacional (MADS, 2017). El Decreto 1076 de 2015 condensa y compila lo anteriormente mencionado en un único decreto sobre el sector.

5.1. NORMATIVIDAD RELACIONADA A LA ORDENACIÓN FORESTAL

En el marco conceptual para el desarrollo de la ordenación forestal en Colombia, se tienen en cuenta diferentes figuras legales que están relacionadas directamente con la ordenación; la aplicabilidad de las mismas es un factor influyente en la ejecución de proyectos de Ordenación Forestal en Colombia, entre las que se tienen (Ver Tabla 3):

Tabla 3 Marco legal normativo de la Ordenación Forestal en Colombia

TEMATICA	AÑO	FIGURA	DESCRIPCIÓN
ORDENACIÓN FORESTAL	1959	Ley 2	Por el cual se dictamina temas sobre economía forestal de la nación y conservación de los recursos naturales renovables
	1974	Decreto 2811	Por el cual se dictamina el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y Protección al Medio Ambiente
	1976	Decreto 877	Por el cual se señala prioridades referentes a los diversos usos del recurso forestal, a su aprovechamiento y al otorgamiento de permisos y concesiones y se dictan otras disposiciones
	1993	Ley 99	Por el cual se crea el Ministerio de Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Ambiental -SINA- y se dictan otras disposiciones.
	1994	Ley 165	Por el cual se adapta el convenio de las naciones unidas sobre diversidad biológica
	1996	Decreto 1791	Por el cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal
	1996	CONPES 2834	Política de Bosques
	2001	CONPES 3125	Estrategia para la consolidación del Plan Nacional de Desarrollo Forestal
	2003	Decreto 216	Por el cual se determinan los objetivos, la estructura orgánica del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y se dictan otras disposiciones
	2010	Decreto 1640	Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones
	2010	Decreto 2372	Por el cual se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones

TEMATICA	AÑO	FIGURA	DESCRIPCIÓN
	2011	Ley 1450	Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. Prosperidad para Todos
	2015	Decreto 1076	Por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible
	2015	Ley 1753	Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. Todos por un Nuevo País

Fuente: Equipo Técnico, 2017

5.2. OTRAS NORMAS ASOCIADAS A LA ORDENACIÓN FORESTAL EN COLOMBIA

En el marco conceptual para el desarrollo de la ordenación forestal en Colombia, se tienen en cuenta otras figuras legales, diferente a las mencionadas en el ítem 3.2, que están relacionadas de forma indirecta a la ejecución de Proyectos de Ordenación Forestal en Colombia, entre las que se destacan (Ver Tabla 4):

Tabla 4 Marco legal y normativo relacionado con la ordenación forestal en Colombia

TEMÁTICA	AÑO	FIGURA	DESCRIPCIÓN
ADMINISTRACIÓN DEL RECURSO	1974	Decreto 2811	Por el cual se dictamina el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y Protección al Medio Ambiente
	1986	Ley 79 de 1986	Por el cual se prevé a la conservación de agua y se dictan otras disposiciones
	1997	Ley 388 de 1997	Por el cual se define la ley orgánica de ordenamiento territorial, como instrumento para la integración del ordenamiento territorial y ambiental
	2000	Decreto 309	Por la cual se reglamente la investigación científica sobre la diversidad biológica
	2000	Decreto 1367	Por la cual se establece el procedimiento para las autorizaciones de importación y exportación de especímenes de la diversidad biológica que no se encuentran listadas en los apéndices de la Convención CITES
	2001	Resolución 438	Por el cual se establece el Salvoconducto Único Nacional para la movilización de especímenes de la diversidad biológica
	2009	Ley 1333 de 2009	Por el cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones

TEMÁTICA	AÑO	FIGURA	DESCRIPCIÓN
	2010	Decreto 2372	Por el cual se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones
	2010	Decreto 2803	Por el cual se reglamenta la Ley 1377 de 2010, sobre registro de cultivos forestales y sistemas agroforestales con fines comerciales, plantaciones protectoras - productoras la movilización de productos forestales en transformación primaria y se dictan otras disposiciones
	2010	Resolución 383	Por el cual se declaran las especies silvestres amenazadas en el territorio nacional y se toman otras determinaciones
DERECHO DE TIERRAS FORESTALES	1991	Ley 21	Por medio de la cual se aprueba el Convenio número 169 sobre los pueblos indígenas y tribales en países independientes, adoptado por la 76a. Reunión de la conferencia general del O.I.T., Ginebra 1989
	1993	Ley 70	Por el cual se reconoce a las comunidades negras el derecho a la propiedad colectiva por ocupación de terrenos baldíos en zonas ribereñas de los ríos de la cuenca del pacifico, estableciendo mecanismos de protección de la identidad cultural y de los derechos de las comunidades negras de Colombia como grupo étnico.
	1994	Ley 160	Por el cual se crea el Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino, se establece un subsidio para la adquisición de tierras, se reforma el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria y se dictan otras disposiciones
ESPECIES EN VEDA	1977	Resolución 213	Por el cual se establece veda para algunas especies y productos de flora silvestre
	1996	Resolución 020	Por la cual se dictan medidas para garantizar la sostenibilidad de los manglares en Colombia
	2006	Resolución 096	Por la cual se modifica las resoluciones 316 de 1974 y 1408de 1975, proferidas por el INDERENA, en relación con la veda sobre la Especie Roble *(Quercus humboldtii)*
	2010	Resolución 383	Por la cual se declaran especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se toman otras determinaciones

Fuente: Equipo Técnico, 2017

6. DERECHOS DE PROPIEDAD DE LOS BOSQUES

Para orientar el manejo del componente forestal en la jurisdicción en CARDIQUE, es importante determinar el estado de la propiedad, dominio, posesión y tenencia de los bosques, que permita definir los actores que viven, permanecen y subsisten del recursos forestal; por otro lado es importante garantizar el desarrollo adecuado del área objeto de ordenación, motivo por el cual tener control sobre las invasiones en zonas forestales y el cambio de cobertura forestal nos permite tener una idea sobre el impacto social sobre el recurso bosque.

Al definir los derechos de los bosques en la Jurisdicción, se tendrá una herramienta que puede orientar a la corporación en el otorgamiento de permisos de aprovechamiento forestal, así como los requisitos correspondientes.

6.1. BOSQUES DE PROPIEDAD PUBLICA

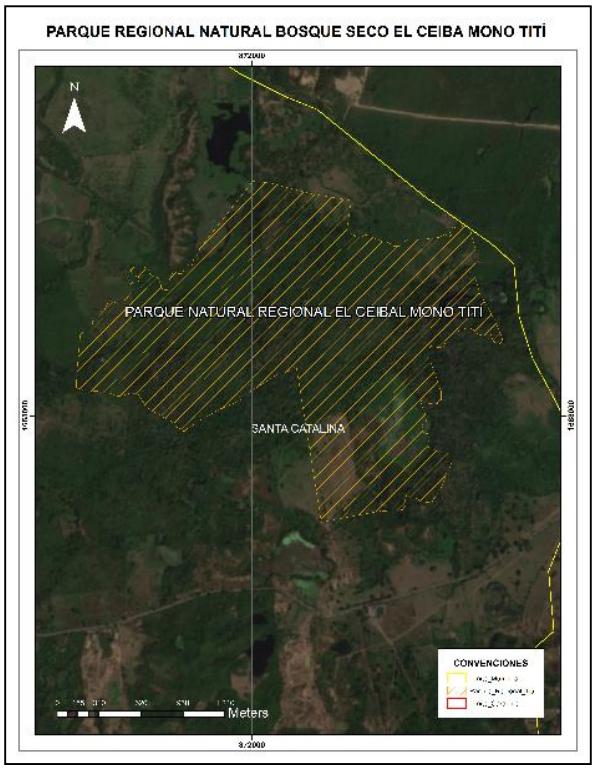
6.1.1. Reservas forestales nacionales

Dentro del territorio comprendido en el departamento de Bolívar se encuentra declarada la Zona de Reserva Forestal del Río Magdalena constituida mediante la Ley 2da de 1959, con presencia en 14 municipios hacia la parte sur del departamento, de los cuales ninguno hace parte de la jurisdicción de CARDIQUE.

6.1.2. Reservas forestales regionales

CARDIQUE presenta en su jurisdicción, la declaración de un área protegida regional la cual está a su cargo en la figura de autoridad ambiental responsable de su manejo y gestión, llamado Parque Regional Natural Bosque Seco El Ceibal Mono Tití que se localiza en el municipio de Santa Catalina en la ecorregión zona costera con un área de 411.8 ha correspondientes al 2,54% de su territorio municipal, y 0.05% del área perteneciente a la jurisdicción (Ver Figura 6), el cual fue declarado a partir de la Resolución 004 de 2013 en Acuerdo del Consejo Directivo, para la conservación del bosque seco tropical y especies en peligro de extinción reportadas en su área, como lo es el titi cabeciblanco (*Saguinus oedipus)*.

Figura 6 Ubicación Parque Regional Natural Bosque Seco el Ceibal Mono Tití

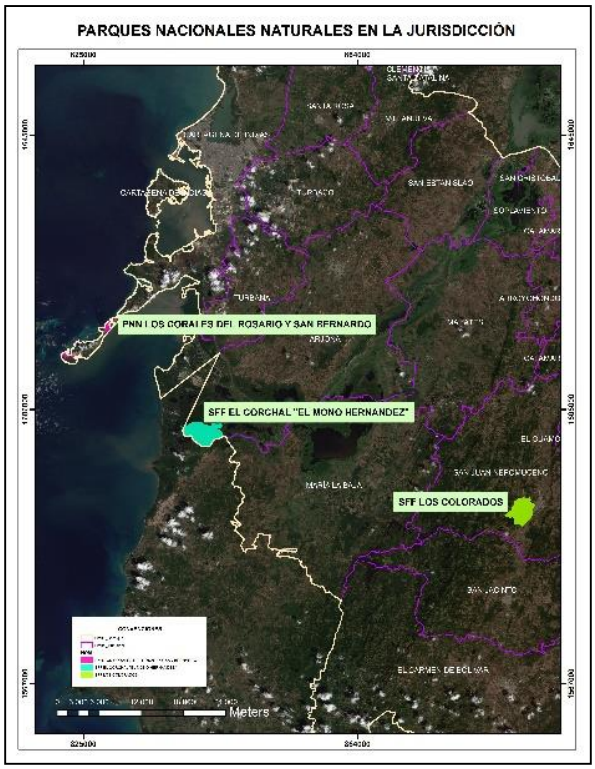


Fuente: Equipo Técnico, 2017

6.1.3. Bienes rurales del patrimonio de entidades de derecho publico

Respecto a las áreas protegidas públicas a nivel nacional pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), dentro del territorio CARDIQUE existen dos categorizadas como Santuarios de Flora y Fauna (SFF) que suman 2.290 hectáreas presentes en dos municipios, cuyo ente responsable de su manejo, planificación y gestión es Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN) (Ver Figura 7).

Figura 7 Parques Nacionales Naturales presentes en la Jurisdicción de CARDIQUE

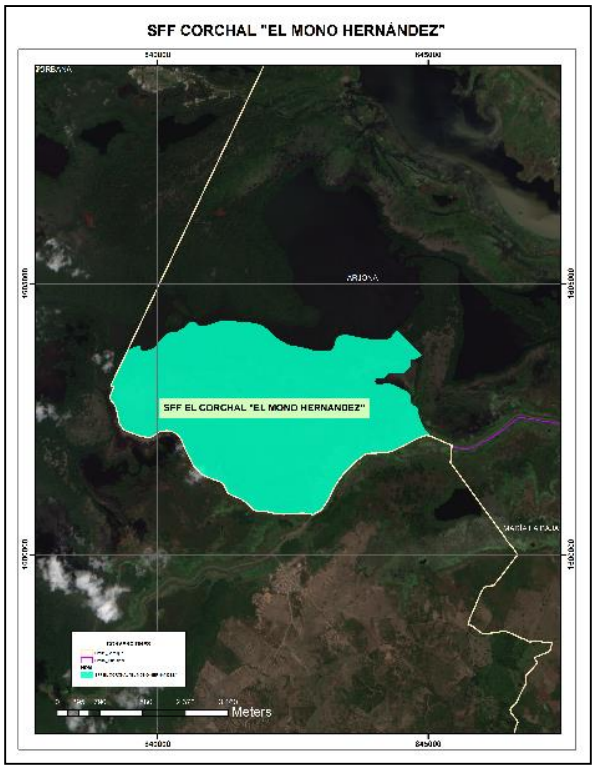


Fuente: Equipo Técnico, 2017

6.1.3..1. *SFF Corchal "El Mono Hernández"*

Presente en jurisdicción CARDIQUE en la ecorregión del Canal del Dique y en CARSUCRE, cada una con 2.597 ha y 1.248 ha respectivamente, declarada a partir de la Resolución 763 del 05 de agosto de 2002 del Ministerio de Medio Ambiente. En el departamento de Bolívar, esta área protegida se encuentra en el municipio de Arjona representando el 2,11% del total su territorio (Ver Figura 8).

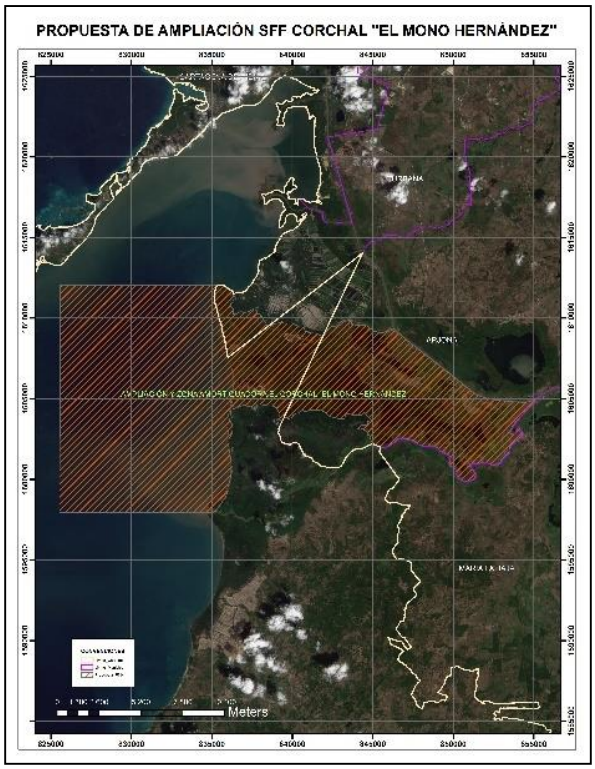
Figura 8 SFF El Corchal "Mono Hernández"



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Los objetivos principales por los cuales se realizó la declaratoria de protección son: conservar comunidades de mangle en el bajo delta del Canal del Dique, en la cual se encuentran las cinco especies reportadas para el Caribe colombiano, conservar un sector del arreglo de comunidades de mangle, corchos (*Pterocarpus officinalis*), playones aluviales y fluviomarinos, pantanos salobres y aguas dulces, ciénagas salobres con presencia de manglares y caños, y su fauna asociada en el bajo delta del Canal del Dique, y mantener la calidad productiva de pesca en el área colindante del área declarada para beneficio directo de las comunidades de los corregimientos cercanos. Es importante dejar anotado que este SFF está en propuesta de ampliación con bases a las políticas ambientales ejecutadas por el gobierno en curso (Ver Figura 9)

Figura 9 Propuesta ampliación zona de amortiguación SFF El Corchal "Mono Hernández"

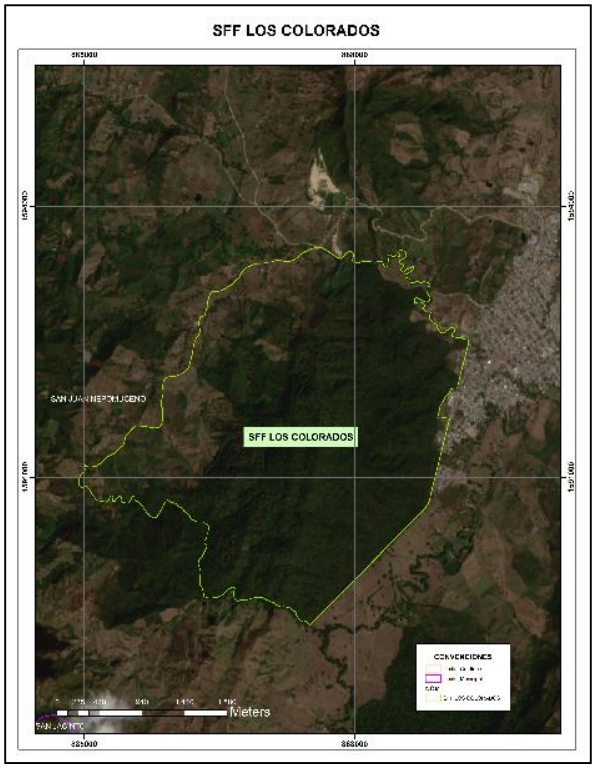


Fuente: Equipo Técnico, 2017

6.1.3..2. *SFF Los Colorados:*

Se encuentra ubicado en el municipio de San Juan de Nepomuceno con 1.042 ha, las cuales representan el 1,64% de su territorio que se localiza en la ecorregión de Montes de María, (Ver Figura 10), declarada a partir del Acuerdo 28 de 1977 del INDERENA, con el objeto de preservar especies, comunidades animales y vegetales, con fines educativos y científicos, y para conservar recursos genéticos de la flora y fauna de la región.

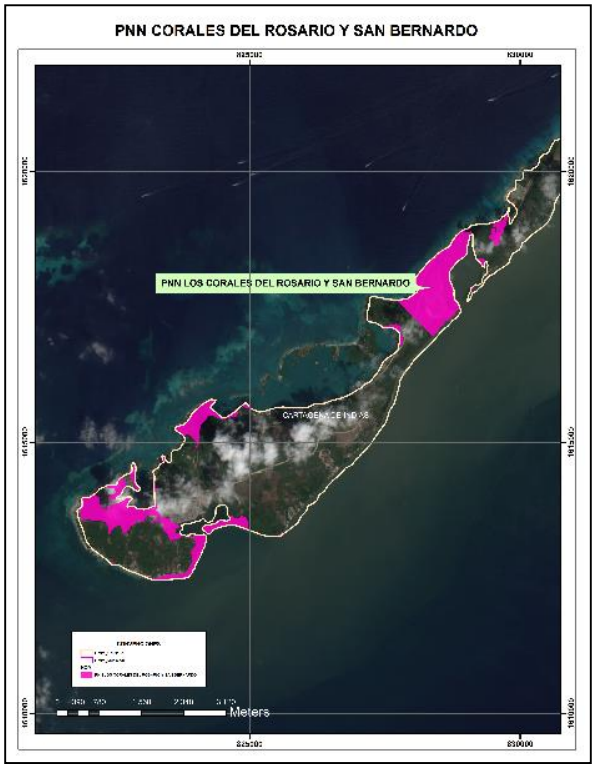
Figura 10 SFF Los colorados



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Es importante señalar la existencia del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo en zona marítima colindante con Cartagena de Indias con 256,1 ha de área terrestre en la jurisdicción CARDIQUE de acuerdo al Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP), el cual posee un total de 123.454,61 ha, siendo Parques Nacionales Naturales de Colombia la autoridad ambiental que vela por el cumplimiento de los objetivos de conservación del área protegida.

Figura 11 PNN Corales del Rosario y San Bernando



Fuente: Equipo Técnico, 2017

6.2. BOSQUES DE PROPIEDAD PRIVADA INDIVIDUAL

6.2.1. Bienes rurales de propiedad privada

En cuanto a figuras privadas en derechos de propiedad del bosque, es importante mencionar las áreas protegidas privadas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), siendo la Reserva Natural de la Sociedad Civil "Los Titíes de San Juan" la única existente en la jurisdicción CARDIQUE propiedad de la Fundación Proyecto Tití, ubicada entre los municipios de San Juan de Nepomuceno y San Jacinto con 70 ha colindantes con el SFF Los Colorados, declarada por la Resolución 050 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, para la conservación del bosque seco tropical como hábitat del mono titi cabeciblanco.

Figura 12 Reserva Natural de la Sociedad Civil "Los titíes de San Juan"

Fuente: Equipo Técnico, 2017

6.3. BOSQUES DE PROPIEDAD PRIVADA COLECTIVA

6.3.1. Resguardos Indígenas

De acuerdo al Sistema de Consulta de Grupos Étnicos del DANE, dentro de la jurisdicción comprendida por CARDIQUE no se encuentran legalmente constituidos resguardos indígenas en ninguno de los municipios de su territorio.

6.3.2. Tierras de Comunidades Negras

De acuerdo al Plan de Acción Institucional PAI de CARDIQUE para los años 2016-2019 en toda la jurisdicción de la corporación se encuentran poblaciones afrocolombianas principalmente en el distrito de Cartagena y sus corregimientos (La Boquilla, Pasacaballos, Bocachica, Caño del Oro, Tierra bomba, Bayunca, Punta Canoas, Arroyo de Piedra) y en los municipios de Santa Catalina, Clemencia, Santa Rosa, Villanueva, Calamar, Arroyo Hondo, Soplaviento, San Cristóbal, Maríalabaja, Arjona (Rocha, Puerto Badel, Gambote y Sincerin), Turbaco (Cañaveral y San José de Chiquito) y Mahates (CARDIQUE, 2016).

Según la Dirección de Asuntos para las Comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras DACN existen 14 consejos comunitarios aprobados en la actualidad en el territorio CARDIQUE, los cuales están presentes en cinco municipios (Ver Tabla 5).

Tabla 5. Consejos comunitarios de comunidades afrodescendientes en la Jurisdicción de CARDIQUE

NOMBRE DEL CONSEJO COMUNITARIO	MUNICIPIO
Consejo Comunitario De La Comunidad Negra Del Corregimiento De Puerto Badelsanta Ana	Arjona
Consejo Comunitario De Arroyo De Piedra	Cartagena De Indias
Consejo Comunitario De Comunidades Negras De La Unidad Comunera De Gobierno Rural De Ararca	Cartagena De Indias
Consejo Comunitario De Comunidades Negras De La Unidad Comunera De Gobierno Rural De Bocachica	Cartagena De Indias
Comunitario Mi Territorio Ancestral Distrito Turístico Y Cultural De Cartagena.	Cartagena De Indias
Consejo Comunitario De La Comunidad Negra De La Unidad Comunera De Gobierno Rural De Tierra Bomba	Cartagena De Indias
Consejo Comunitario De La Comunidad Negra Del Corregimiento De Santa Ana	Cartagena De Indias
Consejo Comunitario De María La Baja	Cartagena De Indias
Consejo Comunitario Del Corregimiento De Pasacaballos	Cartagena De Indias
Consejo Comunitario Del Palenque De San Basilio	Cartagena De Indias
Consejo Comunitario Flamenco	María La Baja
Consejo Comunitario De María La Baja	María La Baja
Consejo Comunitario De Comunidades Negras Amanzaguapo	Santa Catalina
Consejos Comunitarios San Cristóbal Eladio Ariza	San Jacinto

Fuente: (DACN, 2017)

6.3.3. Zonas de Reserva Campesina

En el territorio comprendido por el departamento de Bolívar existen tres zonas de reserva campesina (ZRC) en diferentes categorías, una constituida legalmente y los dos restantes en proceso de constitución (ANZORC, 2011). En la jurisdicción de CARDIQUE se localizan dos zonas de reserva campesina de Montes de María en proceso de constitución, una que comprende 254.510 ha en 10 municipios, de los cuales cuatro hacen parte de la jurisdicción de la corporación (San Jacinto, San Juan de Nepomuceno, María La Baja y El Carmen de Bolívar) y otra ubicada en los municipios de Zambrano, Córdoba y El Guamo con un área de 46.295 ha (ANZORC, 2011).

7. PRINCIPIOS DE ORDENACIÓN FORESTAL EN COLOMBIA

Previo a un proceso de ordenación forestal, se debe realizar la jerarquización de unidades para alinderar, declarar y planificar áreas de protección o uso sostenible (productoras) de los recursos del bosque, ya sean productos forestales maderables, no maderables, servicios ecosistémicos, entre otros. Con base a lo anterior, se establecen las siguientes categorías de unidades:

La Unidad de Ordenación Forestal (UOF), se define como aquella unidad geográfica objeto de un proceso de ordenación forestal; y que, de dicha manera, se constituye en la Unidad de Ordenación Forestal. Dicha unidad puede corresponder a cualquiera de las siguientes zonas geográficas:

- Un área departamental o la unión de varias áreas departamentales.
- Un área municipal o un grupo de áreas municipales contiguas.
- El territorio de la jurisdicción de una Autoridad Ambiental (En el caso de CARDIQUE).
- Una cuenca hidrográfica, una parte de la cuenca.
- Una subcuenca hidrográfica o una parte de la Subcuenca.
- Una vereda o grupo de veredas
- Una región biogeográfica
- Un ecosistema estratégico

En el Decreto 1791 de 1996 "Régimen de Aprovechamiento Forestal", se encuentra en el artículo 2.2.1.1.7.16. *Áreas forestales,* el mandato a la entidad administradora del recurso, de elaborar un plan de ordenación forestal para cada área forestal. En cuanto a la escala de trabajo y eficiencia para la ordenación, lo recomendable es que la unidad de ordenación forestal sea priorizada sobre una cuenca y un grupo de subcuencas, así como por ecosistemas estratégicos regionalizados. Usualmente cuando la extensión de la jurisdicción de la mayoría de las CAR´s es vasta, ocurre que la ordenación forestal, se hace en escalas de trabajo muy pequeñas y la aplicación puntual y práctica de los resultados es poco viable. Por la anterior consideración, sería mejor que para la ordenación y el manejo de las tierras forestales, se enfoque el proceso en áreas críticas o prioritarias, como por ejemplo cuencas o ecosistemas.

En este caso, la Unidad de Ordenación Forestal –UOF-, será la jurisdicción de CARDIQUE con un total de 719150,27 hectáreas aproximadamente, las cuales comprenden 21 municipios. Es necesario subdividir la jurisdicción en subunidades para lograr trabajar a una escala adecuada para el análisis y ordenación adecuada de coberturas presentes; esta subdivisión se realiza teniendo en cuenta factores ecológicos cómo suelos, coberturas, litología, clima y así mismo con factores socioeconómicos de las poblaciones implicadas para lograr tener una apropiada delimitación de las subunidades.

7.1. UNIDADES ADMINISTRATIVAS DE ORDENACIÓN FORESTAL

Con base en lo dispuesto en el Decreto Ley 2811 de 1974, el Decreto 2372 de 2010 y la Ley 1450 de 2011, se tiene que dentro de la Unidad de Ordenación Forestal –UOF- tienen factibilidad de ser delimitadas todas o algunas de las siguientes clases de Unidades Administrativas de Ordenación:

7.1.1. Área Forestal Productora

Área definida en el Decreto Ley 2811 de 1974 en su artículo 203, como aquella zona que debe ser conservada permanentemente con bosques naturales o artificiales para obtener productos forestales para comercialización o consumo. El área es de producción directa cuando la obtención de productos implique la desaparición temporal del bosque y su posterior recuperación. Es área de producción indirecta aquella en que se obtienen frutos o productos secundarios, sin implicar la desaparición del bosque.

7.1.2. Área Forestal Protectora

Área definida en el Decreto Ley 2811 de 1974 en su artículo 204, y que se entiende por área forestal protectora como aquella zona que debe ser conservada permanentemente con bosques naturales o artificiales, para proteger estos mismos recursos u otros naturales renovables. En el área forestal protectora debe prevalecer el efecto protector y solo se permitirá la obtención de frutos secundarios del bosque.

7.1.3. Reserva Forestal Protectora

Área definida en el decreto 2372 de 2010 en su artículo 12, como aquel espacio geográfico en el que los ecosistemas de bosque mantienen su función, aunque su estructura y composición haya sido modificada y los valores naturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su preservación, uso sostenible, restauración, conocimiento y disfrute. Esta zona de propiedad pública o privada se reserva para destinarla al establecimiento o mantenimiento y utilización sostenible de los bosques y demás coberturas vegetales naturales.

7.1.4. Parque Natural Regional

Área definida en el decreto 2372 de 2010 en su artículo 13, como aquel espacio geográfico en el que paisajes y ecosistemas estratégicos en la escala regional, mantienen la estructura, composición y función, así como los procesos ecológicos y evolutivos que los sustentan y cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlas a su preservación, restauración, conocimiento y disfrute

7.1.5. Distrito de Manejo Integrado

Área definida en el decreto 2372 de 2010 en su artículo 14, como aquel espacio geográfico, en el que los paisajes y ecosistemas mantienen su composición y función, aunque su estructura haya sido modificada y cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la

población humana para destinarlos a su uso sostenible, preservación, restauración, conocimiento y disfrute

7.1.6. Distrito de conservación de suelos

Área definida en el decreto 2372 de 2010 en su artículo 16, como aquel espacio geográfico cuyos ecosistemas estratégicos en la escala regional, mantienen su función, aunque su estructura y composición hayan sido modificadas y aportan esencialmente a la generación de bienes y servicios ambientales, cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su restauración, uso sostenible, preservación, conocimiento y disfrute. Esta área se delimita para someterla a un manejo especial orientado a la recuperación de suelos alterados o degradados o la prevención de fenómenos que causen alteración o degradación en áreas especialmente vulnerables por sus condiciones físicas o climáticas o por la clase de utilidad que en ellas se desarrolla

7.2. UNIDADES DE MANEJO FORESTAL

Cada una de las Unidades Administrativas de Ordenación Forestal, podrá ser dividida en Unidades de Manejo Forestal –UMF- de diferente tipo, de acuerdo con sus objetivos específicos. En ese orden de ideas, algunos tipos de UMF son:

a) Unidad de Manejo para la Producción de Maderas Finas.

b) Unidad de Manejo para la Producción de maderas ordinarias.

c) Unidad de Manejo para la Producción de no maderables como resinas y látex.

d) Unidad de Manejo para la Producción de no maderables frutos de palmas

e) Unidad de Manejo para la Producción de no maderables fibras para artesanías

f) Unidad de Manejo para la Producción de no maderables semillas para artesanías

g) Unidad de Manejo para la Producción de no maderables semillas para viveros

h) Unidad de Manejo para Servicios Ambientales Conservación de cuerpos de agua

i) Unidad de Manejo para Servicios Ambientales secuestro de CO2

j) Unidad de Manejo para Servicios Ambientales Protección de Especies de Fauna Silvestre

k) Unidad de Manejo para Servicios Ambientales Conectividad

l) Unidad de Manejo para Protección de Sitios de Interés Cultural de comunidades locales

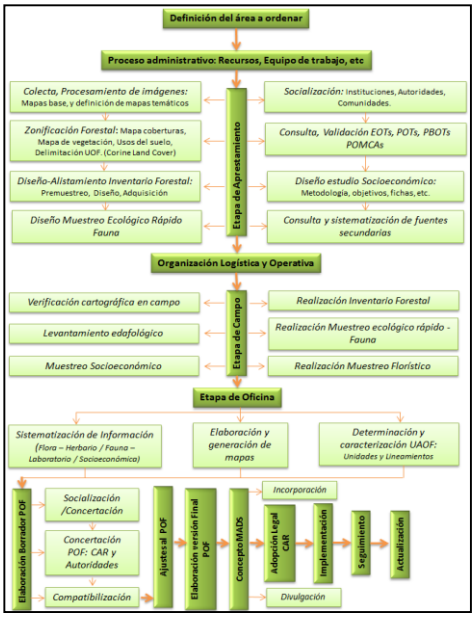
La UMF será creada con base en las indicaciones de uso posible de cada una de las Unidades Administrativas de Ordenación Forestal, e igualmente con base en las condiciones florísticas, estructurales, silviculturales, de oferta ambiental y de intereses de la respectiva Corporación, según sus objetivos de desarrollo institucional y regional, enmarcados en las condiciones socioculturales de las poblaciones relacionadas a la UOF.

El Inventario Forestal para caracterizar los ecosistemas forestales de la Unidad de Ordenación Forestal –UOF-, deberá ser tipo Exploratorio con una intensidad de muestreo que permita obtener un Error de Muestreo Máximo del **15% con Probabilidad del 90%.** Por otra parte, el Inventario Forestal para caracterizar los ecosistemas forestales de las UMF deberá ser tipo Estadístico, con una intensidad de muestreo que permita obtener un **Error de Muestreo Máximo del 15% con Probabilidad del 90%.**

7.3. DESARROLLO LÓGICO DE LA ORDENACIÓN FORESTAL

La ordenación forestal es un proceso que implica objetivos, insumos de información, instrumentos, actividades y flujos de recursos que se hallan inmersos en un marco lógico, que incluyen procesos secuenciales o simultáneos (Ver Figura 13).

Figura 13 Flujo operacional para ejecutar un Plan de Ordenación Forestal



Fuente: (Corporación Autónoma de la región de chivor - CORPOCHIVOR; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Fondo de Compensación Ambiental; Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2013)

7.3.1. Flujo operacional de la implementación del POF

Inicialmente se define el área a ordenar con el fin de tener una noción y el alcance del proyecto, posteriormente se realiza el proceso administrativo en la adjudicación de recursos por parte de la corporación autónoma regional, la selección del equipo de trabajo y la elaboración del plan de trabajo y el cronograma que permita establecer tiempos de ejecución-

Posteriormente, se entra en la etapa de aprestamiento el cual deberá tener una recolección de información secundaria, interpretación de coberturas con imágenes satelitales, elaboración de mapas base y temáticos, la zonificación forestal inicial, el diseño del inventario forestal, el diseño del muestreo ecológico rápido de fauna, elementos de socialización a las instituciones y actores relacionados con el elemento bosque, consulta y validación con herramientas de planificación como los planes de ordenamiento territorial (POT) y planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas (POMCAS), el diseño del estudio socio-económico y otras actividades que permitan la ejecución correspondiente a esta etapa.

Posteriormente se entra a la etapa de campo u operativa en la cual se realiza toda la verificación cartográfica en campo, se realiza el levantamiento forestal, el muestro ecológico rápido para el componente fauna, el muestreo socioeconómico y el muestro florístico. Esta etapa es la más importante, puesto que se tendrá información primaria que permitan generar el manejo más adecuado, relacionado con la zona sujeta a ordenación.

Posteriormente, se continua con la fase de oficina en la cual se deberá realizar la sistematización de la información de todos los componentes levantados en campo, se generan los mapas correspondientes y se determinar las Unidades Administrativas de Ordenación Forestal (UAOF), con sus respectivos criterios, indicadores y lineamientos

Así mismo, la propuesta de POF será socializada y concertada tanto con las comunidades, la corporación autónoma regional y las autoridades correspondientes, en donde se tendrán en cuenta elementos relacionados con el componente social y se realizan los ajustes correspondientes para consolidar el POF.

Finalmente, la corporación autónoma regional deber hacer la adopción legal del POF, implementarlo, y realizar el seguimiento y actualización correspondiente.

7.3.2. Flujo del Sistema de Información Geográfica

Así mismo, se ha implementado la producción cartográfica requerida en el Plan de Ordenación Forestal –POF-, mediante el desarrollo de las siguientes fases fijadas en la Figura 14

Figura 14 Flujo para el trabajo del sistema de información geográfica en el POF

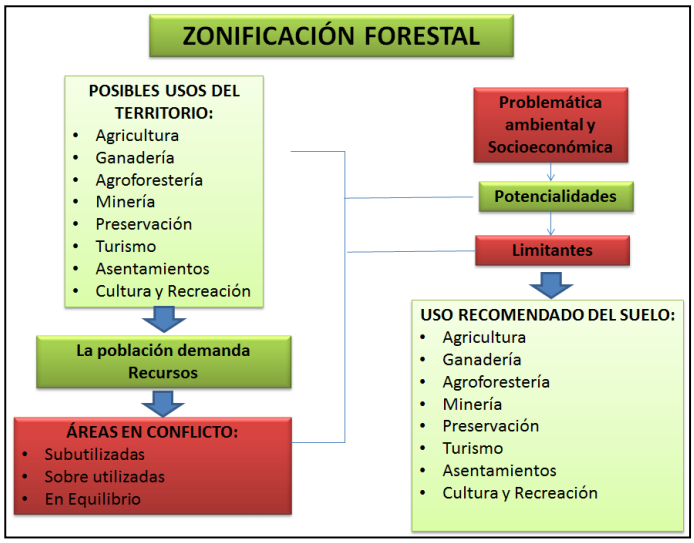
Fuente: Equipo Técnico, 2017

7.3.3. Zonificación Forestal

Previamente al inicio de la ordenación de los bosques naturales, se realiza la zonificación del área objeto de la misma, es decir la Unidad de Ordenación Forestal –UOF, con base en criterios físicos, biológicos y socioeconómicos que permitan determinar diferentes áreas forestales según su aptitud, conflictos de uso, dinámica poblacional y objetivos de manejo.

En la Figura 15 se muestra el esquema de las bases de la zonificación para la jurisdicción de CARDIQUE para la realización del POF:

Figura 15 Esquema del proceso para la Zonificación Forestal



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Los resultados de la zonificación son expresados mediante SIG, como herramienta para plasmar el uso recomendado del suelo, teniendo en cuenta todas las potencialidades, limitantes y problemáticas que tenga el territorio.

7.4. FASES DE IMPLEMENTACIÓN DEL POF

En cualquier proceso de ordenación forestal y para el caso de cualquier Corporación Autónoma Regional, deberán ser desarrolladas ocho (8) fases, apenas una de las cuales es la formulación del Plan de Ordenación Forestal –POF- (Linares, 2010). En este sentido, la ordenación forestal del territorio jurisdiccional de CARDIQUE irá más allá de formular el POF teniendo como producto un documento, al tener en cuenta todas esas etapas para que llegue a ser una realidad. Dichas etapas son las siguientes:

7.4.1. Fase I: Formulación del Proyecto de Ordenación Forestal (POF)

Con base en el análisis situacional y en las necesidades previamente establecidas por la Corporación, se determina la zona de cobertura geográfica de la unidad a ordenar, se definirán los respectivos términos de referencia de la ordenación y se formulará el proyecto respectivo. Lo cual igualmente incluirá la asignación, definición de las fuentes y recursos financieros y económicos requeridos y la definición administrativa de quién va a ejecutar la ordenación.

7.4.2. Fase II: Socialización del Proyecto de Ordenación Forestal (POF)

Consiste en que el proyecto de ordenación forestal sea dado a conocer, discutido y ajustado con la comunidad implicada antes de proceder a la formulación del Plan General de Ordenación Forestal. Se deben incluir los representantes de los productores rurales, los grupos indígenas, los grupos afrodescendientes, los gremios de la producción y los representantes de los entes territoriales asentados en las áreas de cobertura del mismo, según el caso de cada región del país.

7.4.3. Fase III: Formulación del Plan de Ordenación Forestal (POF)

En la formulación se cuenta con actividades de diagnóstico, preparación logística, conformación del equipo técnico de formulación, la adquisición de insumos de información (imágenes satelitales, cartografía, fuentes secundarias etc.), la preparación metodológica de los estudios a realizar, la ejecución de los mismos, la sistematización de la información de campo y la elaboración del plan de ordenación forestal en su versión de primer borrador final para ser sometido a la siguiente etapa de concertación.

7.4.4. Fase IV: Concertación

El POF al nivel de borrador final será socializado y discutido con los actores regionales y locales, preferiblemente los mismos con los cuales se hizo la socialización del proyecto en la segunda fase. Allí se realizan acuerdos de ajustes o se identifican necesidades de incorporar cambios. Estos ajustes o cambios serán incluidos en una segunda versión de borrador final.

7.4.5. Fase V: Armonización del Plan de Ordenación Forestal (POF)

El POF debe estar en armonía y ser compatible con los demás instrumentos de planificación territorial como los Planes de Desarrollo Territorial, los Esquemas de Ordenamiento Territorial, los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas, los Planes de Vida de los Resguardos Indígenas y los Planes de Etnodesarrollo de los Consejos Comunitarios de afrodescendientes. Para el efecto, se empleará la segunda versión de borrador final generada en la etapa anterior. Para la armonización y compatibilización del POF con los Planes de Desarrollo Territorial y los Esquemas de Ordenamiento Territorial, se deberá constituir un Comité Técnico en cada municipio de cobertura del proceso de ordenación forestal, conformado por representantes de los entes territoriales y representantes de las Corporaciones Autónomas Regionales o de Desarrollo Sostenible.

Debe tenerse en cuenta que la compatibilización y armonización de Planes de Ordenación y Manejo Forestal con los Planes de Vida y los Planes de Etnodesarrollo se hará siguiendo los procedimientos establecidos para la consulta y concertación con las comunidades indígenas y afrodescendientes. De esta etapa, y surtido el proceso de armonización, se generará, ahora sí, la Versión Final del POF.

7.4.6. Fase VI: Adopción legal del Plan de Ordenación Forestal (POF)

La versión final del Plan General de Ordenación Forestal, será llevada al Consejo Directivo de la Corporación, para que el plan sea aprobado finalmente y, entonces sí, ser adoptado

legalmente; para ello se elaborará un acto administrativo, y previa revisión y aprobación por parte del Consejo Directivo. La vigencia legal tendrá lugar a partir de la publicación en el Diario Oficial del Acto administrativo respectivo.

7.4.7. Fase VII: Implementación del Plan de Ordenación Forestal (POF)

En esta fase deberán llevarse a la práctica todas las directrices, disposiciones, proyectos, sub proyectos y demás iniciativas previamente establecidas en el PGOF formulado y adoptado, lo cual la hace una fase crítica para la viabilidad de la ordenación. Por lo tanto, seguramente será la etapa más demorada, costosa y exigente en todo tipo de recursos.

7.4.8. Fase VIII: Seguimiento y Evaluación del Plan de Ordenación Forestal (POF)

En la formulación del POF, se definirá un equipo instrumental, técnico e institucional para hacerle seguimiento permanente a la implementación y el cumplimiento del mismo. El seguimiento se hará sobre una línea base construida en un sistema dinámico que podrá ser alimentado con la información temporal de las variables claves de la Ordenación Forestal (preestablecidas en el POF). Como resultado del seguimiento y la evaluación, el POF será actualizado como máximo cada cinco (5) años.

8. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA JURISDICCIÓN CARDIQUE

La jurisdicción de CARDIQUE se encuentra dentro de la unidad fisiográfica ubicada en el norte de la región del Canal del Dique y las ciénagas que esta forma, con un relieve ondulado y las estribaciones de la Serranía de San Jacinto que presenta hasta colina de 500 m.s.n.m (CARDIQUE, 2016).

De manera general, la jurisdicción presenta un clima cálido seco según la clasificación climática de Holdrigde, presentan diferentes accidentes geográficos como las tierras altas de la Serranía de San Jacinto, con suelos profundos y con altas pendientes haciéndolos susceptibles a la erosión y con baja fertilidad. Las tierras bajas presentes en las zonas ribereñas al río Magdalena y al Canal del Dique tienen características adecuadas para la producción agrícola por su alta fertilidad, si bien en periodos de lluvia puede presentar problemas de inundación, en épocas de verano se necesitan sistemas de riego en estos suelos; por último, se tiene otras tierras planas con una fertilidad moderada, con suelos profundos y texturas medias a finas.

8.1. GEOLOGÍA

La geología del área de estudio se describe a partir de la información recopilada de fuentes oficiales en las memorias geológicas del servicio geológico colombiano comprendidas en las planchas 31, 28 y 23 a escala 1:100.000 y de su comparación con las unidades geológicas de superficie a escala 1:25.000 de CARDIQUE. Adicionalmente se hace análisis fotogeológico y de imágenes satelitales para llevar la cartografía a escala 1:25.000.

La descripción de unidades geológicas sigue un orden cronológico con una descripción litológica, estratigráfica y estructural de cada unidad.

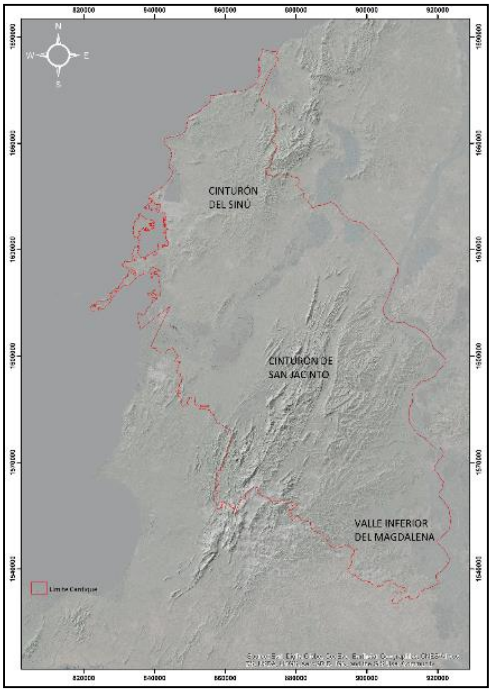
8.1.1. Marco geológico regional

El área de estudio se encuentra localizado entre el denominado cinturón de san Jacinto y el valle inferior del Magdalena. El cinturón plegado Sinú San Jacinto (CPSSJ) han sido interpretados como resultado de un prisma de acreción relacionado a la subducción de la placa Caribe bajo América del Sur (Kellogg y Bonini, 1982; Toto y Kellogg, 1992; Van der Hilst y Mann, 1994; Taboada et al., 2000; Kellogg et al., 2005; Mantilla-Pimiento, 2007; Cardona et al., 2010, Alfaro & Holz 2014) caracterizado por un sistema imbricado de fallas de bajo ángulo del Eoceno-Oligoceno (Pelgrain, 1990–Burke y Otros, 1983, en Carvajal, 2011). Las estructuras del CPSSJ se asocian con la Orogenia Andina y la colisión del Arco de Panamá (Duque-Caro, 1978). Algunos autores (Malfait y Dinkelman, 1972; Jordan, 1975; Pindell y Dewey, 1982) sugieren para el Caribe y el Noroccidente de Suramérica, la existencia de un margen transpresivo activo del Paleoceno al Eoceno Tardío, que experimentó un desplazamiento de hasta 1000 km durante la convergencia NW-SE de los últimos 45 ma.

Tectónicamente en la región central del Caribe Colombiano, se identifican tres grandes rasgos geológicos, los cuales corresponden a la Sutura de Romeral (Barrero et al., 2007), el lineamiento del Sinú y el arco de Magangué que han jugado un papel importante en la evolución tectónico-estratigráfica durante el cretácico hasta la actualidad (Duque, 1979). La Sutura Romeral marca el límite entre la cuenca del Sinú–San Jacinto y el Valle Inferior del Magdalena; correspondiendo a una paleosutura que separa dos grandes provincias, una con basamento continental al oriente y otra con corteza oceánica al occidente. El lineamiento del Sinú, marca el límite entre el CPS y el CPSJ.

El área de estudio abarca unidades geológicas desde la sutura de romeral hacia el noroeste y hacia el sureste comprendiendo parte del valle inferior del Magdalena y del cinturón Sinú san Jacinto. En la Figura 16 se muestra la localización geográfica de la cuenca de CARDIQUE esta comprende las regiones del cinturón Sinú, San Jacinto y valle inferior del Magdalena.

Figura 16 Provincias morfoestructurales para la Jurisdicción CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

8.1.1..1. *Cinturón plegado del Sinú (CPS)*

En el CPS, los rasgos estructurales más representativos son anticlinales estrechos muy pronunciados, separados por sinclinales amplios y suaves, afectados adicionalmente por fallas normales de cabalgamiento y fallas transcurrentes, con orientaciones y cierres de las estructuras al norte. El CPS, está limitado al occidente por el Sistema de Fallas de Uramita y al oriente por el lineamiento del Sinú.

Una característica importante del CPS, es la presencia del fenómeno de diapirismo de lodos, el cual se manifiesta como volcanes de lodo y estructuras dómicas, las cuales han jugado un papel importante en los procesos de levantamiento y deformación. Al parecer, este material proviene de un nivel estratigráfico denominado "shale de alta presión", que infrayace las turbiditas de edad Mioceno (Flinch, 2003).

8.1.1..2. *Cinturón plegado de san jacinto (CPSJ)*

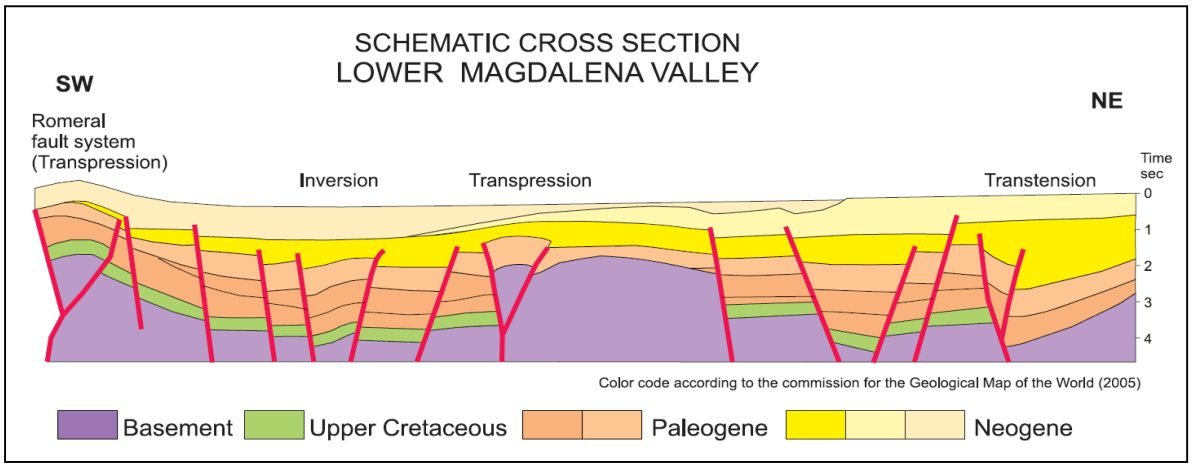
Duque–Caro (1984), divide el CPSJ, de norte a sur, de acuerdo con la geometría de las estructuras, la orientación de éstas y el estilo de fallamiento, en tres bloques estructurales: Bloque de Luruaco al norte, Bloque del Carmen en el centro y el Bloque de Sincelejo, al Sur. Reyes & Zapata (2001), reportan un cuarto bloque denominado San Jerónimo, sin embargo, no registran una descripción estructural detallada y solo se refieren a aspectos estratigráficos de éste.

La sedimentación y evolución tectónica del CPSJ, fue controlada por cuatro rasgos estructurales mayores: La Falla de Romeral, el lineamiento del Sinú, la Falla Santa Marta-Bucaramanga y la Falla de Oca (Caro, M. y Spratt, D., 2003). Dentro de estos cuatro rasgos, el lineamiento del Sinú es muy relevante, debido a que es el límite entre los dos cinturones, y si bien su expresión en superficie no es clara porque se encuentra enmascarada por los depósitos aluviales cuaternarios, es especialmente significativo porque marca un cambio en el estilo estructural y define el límite occidental del vulcanismo de lodo que está ausente en el CPSJ.

8.1.1..3. *Valle inferior del Magdalena*

La provincia del Valle Inferior del Magdalena se divide en las subcuencas de Plato al Norte y San Jorge al sur separadas por el arco de Magangué o Cicuco. Presenta una tectónica distensiva que genera espacio de acomodación y controla el desarrollo de fosas y semifosas, en las que, sobre un basamento de afinidad continental, se depositó en forma discordante una espesa secuencia sedimentaria de rocas fluviales a marinas someras de la Aloformación Porquera durante el Oligoceno tardío al Mioceno medio; arenitas fluviales, deltaicas y marinas someras durante el Mioceno tardío; arenitas y conglomerados fluviales a marinos someros durante el Plioceno (registrando una discordancia regional, localmente angular), y depósitos recientes (fluviales, costeros y de ciénagas) durante el Pleistoceno (Ver Figura 17)

Figura 17 Sección Transversal valle inferior del Magdalena



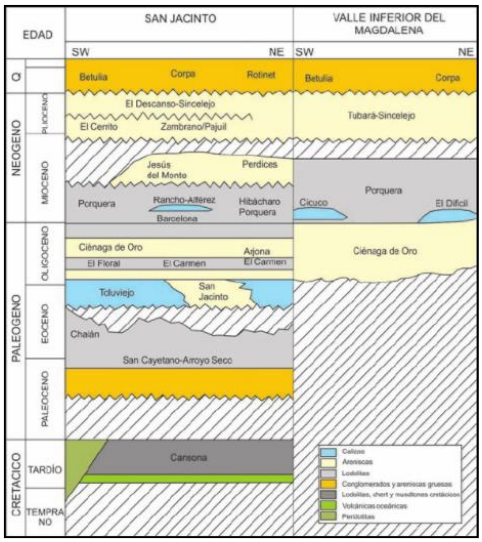
Fuente: (Barrero, Pardo, Vargas, & Martinez, 2007)

Se debe tener en cuenta que para las cuencas del cinturón plegado de San Jacinto (CPSJ) y el Valle inferior del Magdalena (VIM) la evolución tectónica y el marco geológico regional se describen de manera conjunta, debido a que desde principio del Oligoceno hasta el reciente comparten una evolución similar teniendo en cuenta el registro estratigráfico de ambas cuencas.

Según el estudio de (Guzmán, Gómez, & & Serrano, 2004) ,el registro sedimentario del sector sur del CPSJ inicia en el Cretácico tardío con los depósitos finos de la Formación Cansona (Duque-Caro, 1979) la define como limolitas color crema, cherts y areniscas conglomeráticas, de ambientes marinos profundos asociadas a rocas volcánicas y los depósitos gruesos turbidíticos de la Formación San Cayetano de edad Paleoceno. La Formación Toluviejo suprayace a la Formación San Cayetano y está constituida por calizas con intercalaciones de calizas arenosas, margas y areniscas calcáreas de edad Eoceno medio-Oligoceno temprano. Durante el Eoceno tardío y el Oligoceno temprano ocurre probablemente el inicio de la sedimentación en la región del VIM debido a los esfuerzos distensivos asociados a aumentos en la tasa de convergencia entre Suramérica y el Caribe como lo explica (Mantilla, Jentzsch, Kley, & Alfonso-Pava, 2009).

La sedimentación en el Oligoceno-Mioceno está caracterizada por sucesiones gruesas de areniscas con alto aporte de material carbonoso e intercalaciones de lodolitas y algunas capas de carbones pertenecientes a la Formación Ciénaga de Oro. Durante el Oligoceno tardío-Mioceno temprano se presentan depósitos predominantemente marinos someros compuestos por una sucesión espesa de lodolitas calcáreas con un alto contenido de foraminíferos en la Formación Porquera. Desde el Mioceno medio al Pleistoceno ocurre inversión tectónica del CPSJ y la sedimentación migra principalmente hacia el Valle inferior del magdalena y es caracterizada por depósitos marinos someros y continentales, pertenecientes a las formaciones Tubará, cerrito, Sincelejo, Betulia y en los extensos depósitos cuaternarios que cubren la parte sur del departamento de Sucre, (Rosero, Silva, Sial, Borrero, & Pardo, 2014) (Ver Figura 18).

Figura 18 Diagrama crono-estratigráfico del cinturón plegado de San Jacinto (CPSJ y Valle inferior del Magdalena (VIM

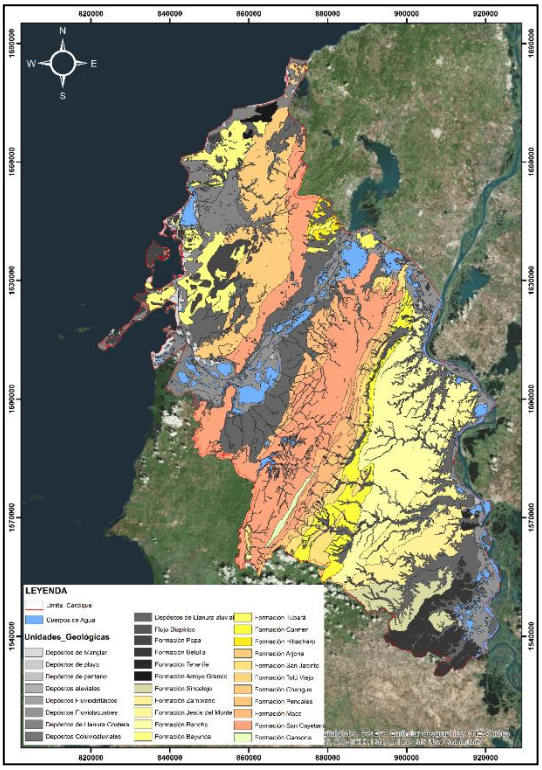


Fuente: (Rosero, Silva, Sial, Borrero, & Pardo, 2014)

8.1.2. Estratigrafía nacional – unidades geológicas

La nomenclatura estratigráfica empleada para este trabajo, se fundamenta en la adaptación de las unidades geológicas aflorantes en el área de estudio a partir de las publicaciones del INGEOMINAS, actualmente Servicio Geológico Colombiano (SGC) al área de estudio a partir de ajuste cartográfico a partir del uso de sensores remotos. Se toman como base las unidades geológicas de superficie levantadas por CARDIQUE y se ajustan a la nomenclatura estratigráfica oficial del servicio geológico colombiano (SGC). La Figura 19, muestra las unidades geológicas presentes en el área de estudio:

Figura 19 Unidades geológicas para la Jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

8.1.2..1. *Formación Cansona (Ksc)*

DUQUE-CARO (1972) menciona por primera vez Ciclos tectonosedimentarios, que equivalen a ambientes paleobatimétricos. Uno de estos ciclos lo propuso formalmente como Grupo *Cansona Cycles -Late Cretaceous to Middle Eoceno*. A la vez, el Grupo Cansona, lo divide en tres partes:

- Formación San Cayetano Inferior, equivalente a facies de limolitas y chert
- Formación San Cayetano Superior, parcialmente equivalente a facies de turbiditas
- Formación Carreto, parcialmente equivalente a facies de turbiditas

DUQUE-CARO (1973) señala que los sedimentos de la Formación San Cayetano Inferior expuestos en el cerro de Cansona están formados por capas de limolitas, de chert con venillas de calcita, y lentes de volcánicos sin hallarse la base

Hacia el arroyo Cacao se desarrollan facies calcáreas entre las capas de chert, en tanto que hacia el sur se exponen facies de areniscas feldespáticas. En otras localidades al suroccidente se aprecia la influencia volcánica, donde se reportan diabasas y ofiolitas. DUQUE-CARO (1972)

con base en amonitas y en foraminíferos considera que la Formación San Cayetano Inferior es Coniaciano- Maastrichtiano

El contacto inferior lo define como disconforme sobre rocas máficas extrusivas e intrusivas, al igual que diabasas y gabros. CHENEVART (1963) en DUQUE-CARO (1973) define el contacto superior como normal con la Formación San Cayetano Superior en la localidad de arroyo Alférez, pero disconforme hacia el suroccidente. (Ver Figura 20)

Figura 20 Areniscas masivas de grano fino y Cher. Quebrada Paraíso

Fuente: Informe técnico Unidades geológicas superficiales CARDIQUE 2015

8.1.2..2. *Formación san Cayetano (Tpsc)*

La Formación San Cayetano fue definida por Chenevart en 1963 (en Duque–Caro et al., 1991) al referirse a una secuencia arenosa aflorante en los Montes de María, Serranía de San Jacinto, pero sin precisar sus características físicas, ni sección tipo. Duque–Caro et al. (1991), en la cartografía de la Plancha 38 Carmen de Bolívar, presentan una sección de referencia, en el arroyo Las Palmas, constituida por litoarenitas arcósicas y arcosas líticas en la base y limolitas, arcillolitas y arenitas en estratificación fina, con una intercalación (15 metros) de chert, al techo (Ver Figura 21).

Figura 21 Arenisca de grano medio y conglomerado, corregimiento de San Cayetano, municipio de San Juan de Nepomuceno

Fuente: Informe técnico Unidades geológicas superficiales CARDIQUE 2015

Es la unidad de mayor distribución cartográfica en el área de estudio, se encuentra formando dos franjas de amplitud y longitud variable, la más occidental se extiende con una dirección N30oE, desde la franja occidental del Municipio de María La Baja, en límites con el Departamento de Sucre, alcanzando una amplitud máxima de 10 kilómetros, al occidente del Corregimiento de Retiro Nuevo; continua con dicha dirección hacia el norte entre los municipios de Arjona y Mahates. A aproximadamente 10 kilómetros al nororiente del Municipio de Arjona, esta franja cambia de dirección a casi Norte-Sur, prologándose por los municipios de Villanueva, San Estanislao, Clemencia y Santa Catalina.

8.1.2..3. *Formación mACO (Tema)*

La definición original de la Formación Maco es de Butler (1942) en un informe interno de la Texas Petroleum Company, al referirse a una secuencia de conglomerados y areniscas aflorantes en el cerro Maco (Duque–Caro, 1991). Esta formación se presenta en la parte central del área de estudio, en los Montes de María, en los sectores centro occidental y centro oriental, conformando franjas elongadas en sentido SW-NE, con amplitudes entre 0,5 a 2 kilómetros y longitudes de varios kilómetros, en los municipios del Carmen de Bolívar, San Jacinto, San Juan Nepomuceno, Calamar, María La Baja, Mahates y Arroyo Hondo.

Litológicamente está compuesta por una secuencia eminentemente clástica de areniscas y conglomerados e intercalaciones esporádicas de lodolitas. Las areniscas son de grano medio, colores pardos amarillentos oscuros, dispuestos en capas medianas a muy gruesas; los conglomerados son polimícticos, con matriz arenosa, algunos están muy bien cementados y en

general son de color gris a naranja pálido, compactos y duros y las intercalaciones de lodolitas son de color café (Ver Figura 22)

Figura 22 Areniscas de grano grueso y conglomerática. Formación Maco, corregimiento de mandinga, municipio de Mahates

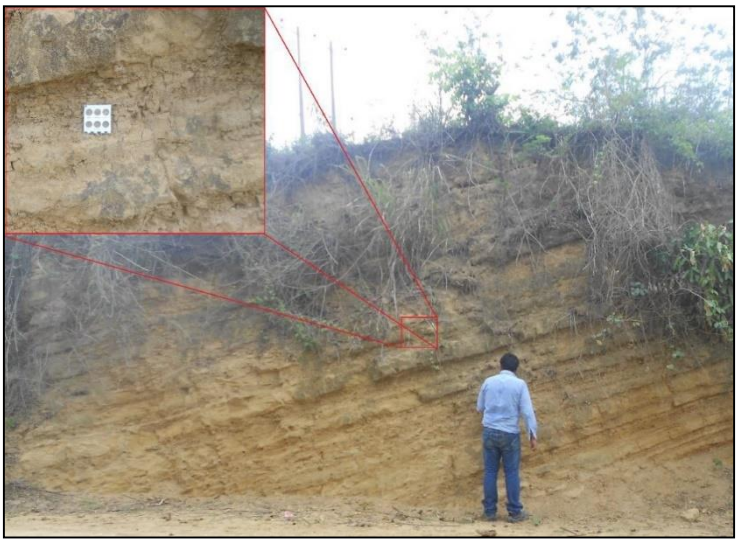
Fuente: Informe técnico Unidades geológicas superficiales CARDIQUE 2015

8.1.2..4. *Formación chengue (Pgch)*

Esta unidad ocupa una franja de forma rectangular, con una amplitud de aproximadamente 750 m y una longitud que va desde el Corregimiento de Arroyo Hondo (Municipio de Mahates) hasta el sur del Corregimiento de Macayepo (Municipio del Carmen de Bolívar). Su expresión morfológica es variable, desde zonas de montículos muy suaves a cerros de pendientes altas a abruptas.

Está Compuesta por limolitas, de color gris claro a ocre, muy bien cementadas, afectadas por bioturbación, con niveles de chert calcáreo (margas), con alta presencia de bioturbación y micro fauna de foraminíferos; intercalado con lodolitas grisáceas, ricas en material calcáreo, altamente oxidadas y fracturadas. Del mismo modo, en esta unidad se observan calizas algaceas, de color gris claro a crema, muy compactas, ricas en foraminíferos y areniscas, de grano fino a medio, moderadamente cementadas, de estratificación plano paralela continua, presenta erosión laminar y concoidal, ricas en cuarzo, mica moscovita, mica biotita y fragmentos líticos (Ver Figura 23).

Figura 23 Areniscas masivas de grano fino con estratificación plano paralela



Fuente: Informe técnico Unidades geológicas superficiales CARDIQUE 2015

8.1.2..5. *Formación péndales (Ppg)*

La Formación Pendales aflora en el área de la Plancha 23 del servicio geológico colombiano donde forma una topografía ondulosa con cerros que alcanzan los 220 m de altura, de colinas alargadas con drenajes paralelos a subparalelos controlados estos últimos por diaclasas y fallas menores. La unidad se puede reconocer subiendo hacia la cabecera de varios pequeños arroyos que se encuentran en esta área.

En la base se observa un grueso paquete de areniscas calcáreas de 10 metros de espesor en capas tubulares que varían entre 1,00 y 0,80 m. Se trata de arenitas conglomeráticas a conglomerados matriz soportados, con cemento calcáreo, donde se reconoce can- tos redondeados de material volcánico oscuro, areniscas, calizas microesparíticas y chert en menor cantidad, los cuales varían en diámetro de 3 a 15 cm; es común encontrar cantos angulares a subredondeados de calizas de al- gas y nummulites con diámetros entre 1 y 12 cm (Ver Figura 24)

Figura 24 Niveles conglomeráticas y arenisca de grano grueso

Fuente: Informe técnico Unidades geológicas superficiales CARDIQUE 2015

En el área de jurisdicción de CARDIQUE, se presenta formando una pequeña franja de 4 km de longitud y 1.3 km de amplitud, localizada al noreste del Municipio de Santa Catalina, en límites con el Departamento del Atlántico.

8.1.2..6. *Formación san jacinto*

Notestein (1929) utiliza por primera vez el nombre Formación San Jacinto en un informe interno de la Texas Petroleum, para referirse a unos conglomerados y areniscas conglomeráticas que afloran al suroccidente del Carmen de Bolívar. En el área de la Plancha 31 se destaca morfológicamente por formar en la zona sur una serie de colinas alineadas en dirección variable entre N30ºE y N15ºE.

Esta formación aflora en la parte oriental de los Montes de María, conformando franjas de 1-2 km de amplitud y longitudes variables en sentido nororiental, en los alrededores de las poblaciones El Carmen de Bolívar, San Jacinto y San Juan Nepomuceno y se prolonga hacia el norte hasta los municipios de Arroyo Hondo y Calamar.

En su sector más occidental, se extiende como una franja continua, con rumbo NE, conformando varias prominencias topográficas denominadas por los lugareños como Lomas del Tigre y Lomas de Perrucho. En los alrededores del Municipio de San Juan Nepomuceno, en las Lomas de los Colorados. Hacia el sector oriental se presenta formando óvalos alargados, alineados y discontinuos que emergen de la topografía circundante (Ver Figura 25).

Figura 25 Arenisco de grano grueso

Fuente: Informe técnico Unidades geológicas superficiales CARDIQUE 2015

8.1.2..7. *Formación rancho (Tmr)*

La designación original de Formación Rancho es de Notestein (1929), quien en un informe interno de la Texas Petroleum Company emplea el nombre de "Series del Rancho" para describir gran parte de la sección aflorante entre las poblaciones del Carmen de Bolívar y Zambrano. Esta unidad geológica se presenta en los alrededores de los municipios del Guamo y Calamar. En general se componen de areniscas cuarzo feldespáticas de grano fino a medio, de color pardo a ocre, con intercalaciones de lodolitas en capas gruesas (Ver Figura 26).

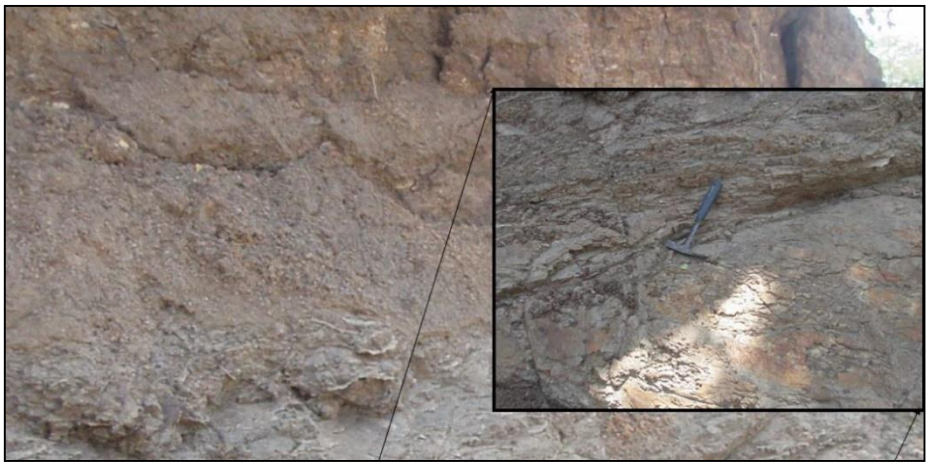
Figura 26 Niveles de arenisca y lodolita

Fuente: Informe técnico Unidades geológicas superficiales CARDIQUE 2015

8.1.2..8. *Formación hibaracho (Ngh)*

La Formación Hibacharo, está constituida por capas gruesas a muy gruesas de areniscas líticas, de grano fino a conglomeráticas, interestratificadas con arcillolitas y lodolitas, dispuestas en capas gruesas a medias, color verde oliva. Hacia el techo suprayacen areniscas conglomeráticas con abundantes fragmentos fósiles de moluscos, que corresponden por correlación a las que se encuentran en la formación tubara. El espesor medio de la formación Hibacharo es de 400 m, en cercanías al corregimiento de Hibacharo, municipio de Piojo, Atlántico (Ver Figura 27).

Figura 27 Arcillolita de la formación Hibaracho



Fuente: Informe técnico Unidades geológicas superficiales CARDIQUE 2015

8.1.2..9. *Formación tubará (ngt)*

La referencia original de la Formación Tubará se debe a Anderson (1926), quien la llamó inicialmente "Tubera Group", consistente de shale, areniscas arcillosas y areniscas, aflorantes en el Municipio de Tubará. Raaveldt (1953) habla de ella como formación y Bürgl et al. (1955) mencionan una sección de referencia en el arroyo Saco (Atlántico).

La Formación Tubará, presenta hacia la base, una alternancia de areniscas conglomeráticas; conglomerados con clastos de cuarzo lechoso, limolitas, chert negro y rocas ígneas, en una matriz arenosa; y capas gruesas a muy gruesas de areniscas de grano medio a grueso, con abundantes bioclastos de moluscos, interestratificadas con arcillolitas y lodolitas plásticas, con presencia de pequeños cristales de yeso.

Desde Anderson (1929) la Formación Tubará se ha considerado del Mioceno; Royo y Gómez (1950) la coloca en el Mioceno medio; Bürgl (1957) la asigna al Mioceno inferior; Redmon (1953) la coloca en el Mioceno medio y superior, lo que es aceptado por van der Hammen (1958), Bürgl (1961) y Zimmerle (1968, en De Porta et al., 1974). Con las muestras analizadas en la Plancha 24 se asigna al Mioceno superior - Plioceno (Reyes & Zapata, 1996) (SGC).

La Formación Tubará se correlaciona con la Formación Zambrano del Anticlinorio de San Jacinto y equivale al conglomerado de Isabel López (T6) y areniscas calcáreas de Santa Rosa (T5) de Caro et al. (1985) (Ver Figura 28)

Figura 28 Niveles conglomeráticas y arenisca de grano grueso de la formación Tubará

Fuente: Informe técnico Unidades geológicas superficiales CARDIQUE 2015

8.1.2..10. *Formación Zambrano (Tplz)*

La Formación Zambrano está compuesta principalmente por areniscas de grano fino hasta muy grueso, calcáreas, frecuentemente deleznables, con algunas intercalaciones de lodolitas y areniscas con abundante contenido de conchas de moluscos, especialmente bivalvos y algunos gasterópodos

El ambiente de formación de esta unidad corresponde gracias a la abundancia de conchas de moluscos en algunas capas y las características litológicas de la Formación Zambrano parecen indicar un ambiente marino muy somero. Duque-Caro et al. (1991) indican en el área de la Plancha 38 Carmen de Bolívar las siguientes condiciones ambientales para esta unidad; profundidades marinas someras a depósitos de rellenos de pantanos y pequeños canales.

En la carretera Carmen-Zambrano, corresponde a una unidad arenosa, con algunas intercalaciones de lodolitas y limolitas, dispuestas en capas gruesas y finas, donde es común la ocurrencia de bivalvos y gasterópodos; estas rocas son de edad Mioceno tardío-Plioceno temprano

8.1.2..11. *Formación Sincelejo. (NQs)*

Esta formación se extiende como una franja continua de dirección aproximada N-S, que atraviesa la región nororiental del departamento y destaca morfológicamente por una serie de colinas y lomeríos.

Esta formación se define como una alternancia de areniscas amarillas y crema en paquetes gruesos de hasta 2 metros con niveles conglomeráticos de hasta 1 metro de espesor, presentan clastos imbricados, las areniscas son de grano fino a medio de regular selección, subangulares a subredondeados, presencia de líticos negros, rojizos aparentemente volcánicos y pequeñas cantidades de pirita diseminada. Se observa estratificación cruzada en artesa. Existe la presencia de nódulos calcáreos con un diámetro de hasta 10 cm. Estos paquetes de areniscas y niveles conglomeráticos a su vez alternan con paquetes medianos de arcillolitas grises, no muy compactas, corresponde a un ambiente de abanicos aluviales que van migrando como consecuencia de la dinámica fluvial, esta unidad es un potencial acuífero especialmente en los miembros superiores por sus características de porosidad y grado de selección (Ver Figura 29).

Figura 29. Nivel de arenisca (litoarenitas) de grano grueso. Formación Sincelejo

Fuente: Informe técnico Unidades geológicas superficiales CARDIQUE 2015

8.1.2..12. *Formación arroyo grande (Qpag)*

Se propone la denominación Formación Arroyo Grande para un depósito de gravas y arenas aflorantes en el área de la localidad de Arroyo Grande en el noroccidente de la Plancha 23, y que suprayace a la Formación Bayunca. Esta unidad es en litología similar a las Gravas de Rotinet, sin embargo, la no conexión de las dos unidades y la influencia marina que se asume en la Formación Arroyo Grande permite considerarla como otra unidad diferente.

Esta unidad fue cartografiada en una franja de 2 kilómetros de longitud y 2.4 kilómetros de ancho, en los alrededores del Corregimiento de Arroyo Grande, al noreste del Municipio de Cartagena, en las planchas 23-II-A, 23-II-B y 23-II-C. En general, consta de arenisca de grano medio a grueso, grava compuesta de clastos de arcillolitas, rocas volcánicas, chert y arenisca, de hasta 10 centímetros de diámetro (Ver Figura 30).

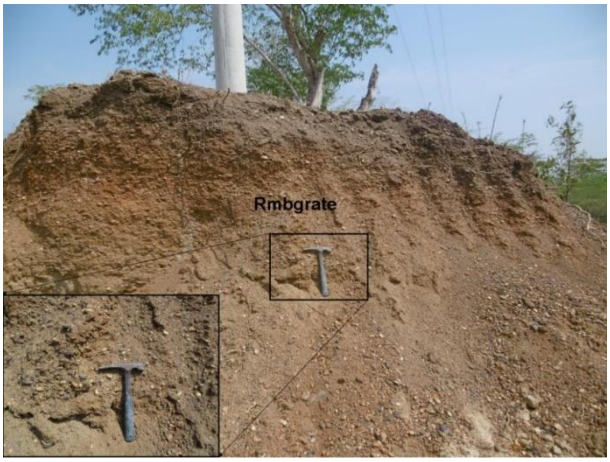
Figura 30 Niveles conglomeráticos. Formación Arroyo Grande

Fuente: Informe técnico Unidades geológicas superficiales CARDIQUE 2015

8.1.2..13. *Formación Tenerife*

La Formación Tenerife, está constituida por una sucesión de gravas y arenas cuarzosas, de grano medio a grueso, con estratificación inclinada, la composición de estas gravas es predominantemente de cuarzo lechoso, chert y líticos; hacia el techo se observa una sucesión de capas de arenas cuarcíticas, de grano medio a grueso, con niveles ocasionales conglomeráticos y algunos niveles de limos arcillosos grises, con abundantes restos de plantas, que alcanzan entre 15-20 centímetros de espesor. (Ver Figura 31)

Figura 31 Niveles conglomeráticas y arenisca de grano grueso. Formación Tenerife



Fuente: Informe técnico Unidades geológicas superficiales CARDIQUE 2015

8.1.2..14. *Formación Betulia (Qpb)*

La mayoría de estudios existentes dividen muy informalmente la formación en un miembro arcilloso hacia la base y otro arenoso que suprayace al anterior. Gran parte de la sección inferior es predominantemente arcillosa. Puede llegar a tener hasta 800 m de espesor según la descripción litológica del pozo petrolero Ayapel, situado a orilla del Río San Jorge, el cual atraviesa todo el Grupo Sincelejo (Dueñas & Duque, 1981). La caracterización de esta formación será de gran interés desde el punto de vista hidrogeológico, pues contiene niveles acuíferos y es de gran importancia para el diagnóstico ambiental (Ver Figura 32)

Figura 32 Niveles de arenisca de grano fino. Formación Betulia

Fuente: Informe técnico Unidades geológicas superficiales CARDIQUE 2015

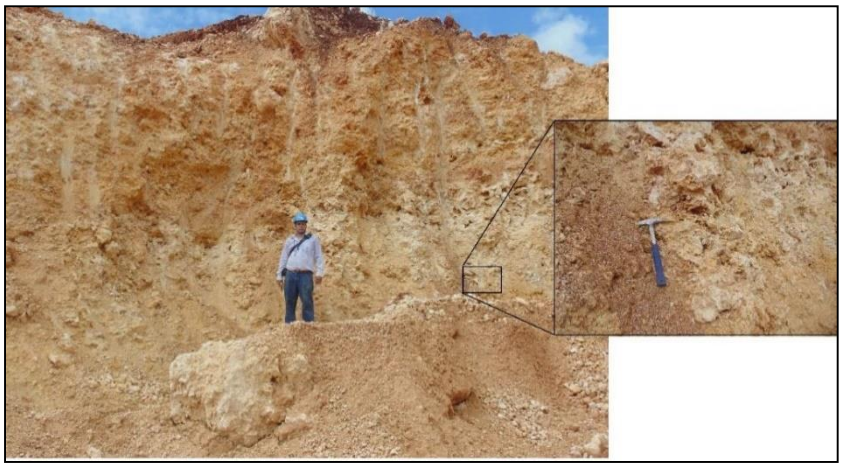
8.1.2..15. *Formación popa (Qpb)*

Inicialmente, Anderson (1926, en De Porta et al., 1974) denomina "La Popa Group" a un conjunto de *shales* arenosos, areniscas con corales y arrecifes coralinos expuestos en los alrededores de Cartagena. Bürgl (1957) redefine la unidad como Formación La Popa, en el cerro del mismo nombre, constituida por arcillas micáceas, arenosas, areniscas y calizas coralinas con un espesor de 150 metros.

La Formación La Popa aflora al oeste del área de trabajo, en las poblaciones de Ballesta, Turbana, Turbaco, en las islas Barú y Tierra Bomba, al sur de la localidad de Albornoz y Cartagena. Esta unidad aflora en varios sectores del Departamento de Bolívar, especialmente en la Meseta de Turbaco y sus alrededores, así como sobre la Isla de Tierra de Bomba y a lo largo de las vías que comunican el Municipio de Turbaco con el Corregimiento de Cañaveral y la vereda Menbrillal con el Corregimiento de Pasacaballos.

Litológicamente está compuesta de caliza cristalina y terrosa, color gris a amarillo claro, rica en bioclastos, con algunos niveles y lentes de arcillolitas ligeramente arenosa, de color amarillo claro a ocre, ricas en fragmentos de roca caliza y fósiles (Ver Figura 33)

Figura 33 Calizar de la formación Popa



Fuente: Informe técnico Unidades geológicas superficiales CARDIQUE 2015

8.1.2..16. *Depósitos de flujo diapírico (Qfd)*

Se trata de una serie de geoformas de domos, colinas e islas localizadas en el borde occidental del caribe colombiano entre Urabá y Barranquilla. Deben su origen al efecto compresivo de las placas caribe y sudamericana sobre rocas arcillosas.

Este flujo diapírico se origina por la presencia en profundidad de material arcilloso y gases en condiciones de alta presión. Que se moviliza hacia la superficie a través de fracturas o zonas de debilidad, generando levantamientos y fracturamientos del terreno (Ver Figura 34)

Figura 34 Niveles conglomeráticos y arenisca de grano grueso

Fuente: Informe técnico Unidades geológicas superficiales CARDIQUE 2015

8.1.2..17. *Depósitos coluvioaluviales (QCAL)*

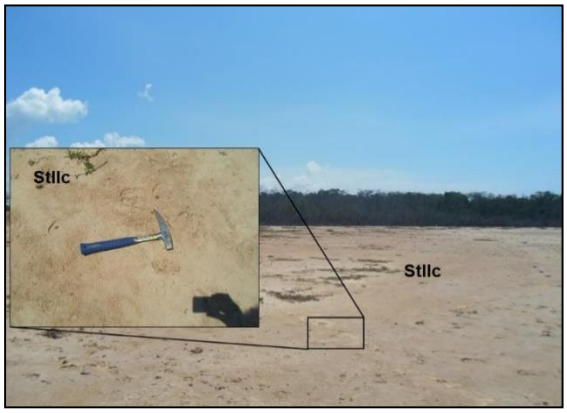
Los depósitos coluvio-aluviales agrupan la sedimentación fluvial reciente y actual, y la generada por coluviones igualmente recientes, relacionados con arroyos y con los piedemontes. Están constituidos por cantos, bloques, arenas y arcillas, mezclados a gradados, y cubren a las unidades rocosas y a los depósitos cuaternarios más antiguos.

8.1.2..18. *Depósitos de llanura costera (QLC)*

La Costa Caribe presenta un régimen de depósito progradante y origina la formación de depósitos orgánicos y clásticos en la llanura costera. Los depósitos orgánicos son de dos tipos, los llamados de manglares y los depósitos asociados con el crecimiento de corales.

Como depósitos clásticos se consideran las arenas depositadas y retrabajadas en la zona intermareal; las islas barreras son debidas a la acción de las corrientes marinas y los deltas formados en la desembocadura de las corrientes de agua en el mar (Ver Figura 35).

Figura 35 Arenas de llanura Costera. Depósitos de llanura costera



Fuente: Informe técnico Unidades geológicas superficiales CARDIQUE 2015

8.1.2..19. *Depósitos fluvio lacustres (QFL)*

Los depósitos fluvio-lacustres son depósitos asociados con la llanura de inundación del Canal del Dique; están compuestos principalmente por materiales finos tipo arcilla o limo, producto de las fluctuaciones invierno verano que aportan material a dicha zona de inundación.

8.1.2..20. *Depósitos fluvio deltaicos (QFD)*

Se encuentran asociados a los caños principales que desembocan en la bahía de Cartagena. Estos depósitos de forman por la acumulación de sedimentos de la descarga de estos drenajes en el mar. La granulometría de estos depósitos es de limos finos a arenas bien seleccionadas. La estructura sedimentaria de estos depósitos consiste en una serie de brazos que se juntan para formar una serie de cúmulos.

8.1.2..21. *Depósitos aluviales (QAL)*

Los depósitos aluviales recientes son acumulaciones arenosas localmente arcillosas, relacionadas con los drenajes naturales y sus desembocaduras. Se constituyen de arenas gruesas o arcillosas de grano fino cuya composición varía de acuerdo con su localización.

8.1.2..22. *Depósitos de playa (QMP)*

Los depósitos de playa están localizados a lo largo de la línea de costa y constan de arenas de grano fino a grueso, ocasionalmente con gravas; la mayoría son de color amarillo ocre a grises; en las playas de Barú son blancas (Ver Figura 36)

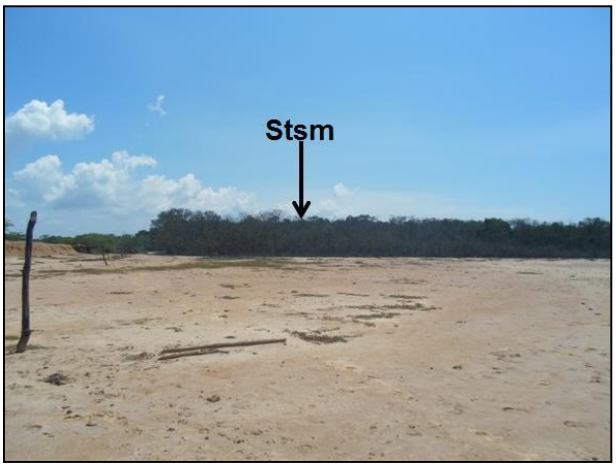
Figura 36 Arenas blancas de playa. Depósitos de playa

Fuente: Informe técnico Unidades geológicas superficiales CARDIQUE 2015

8.1.2..23. *Depósitos de manglar (QMA)*

Corresponde a acumulaciones de lodos y arenas grises oscuras con abundancia de materia orgánica que se constituye en el sustrato apto para el desarrollo del manglar actual. a característica principal de este sustrato es la alta concentración de materia orgánica en descomposición, asociada íntima y genéticamente con los depósitos intermareales. Este sustrato se encuentra bordeando los canales y lagunas internas de Cartagena. Las zonas de mayor cobertura de manglar reciente se encuentran en la parte suroriental de la ciénaga de la Virgen y en las islas localizadas en la parte oriental de la bahía de Cartagena (Ver Figura 37)

Figura 37. Manglar. Depósito de manglar (Qma)



Fuente: Informe técnico Unidades geológicas superficiales CARDIQUE 2015

8.1.2..24. *Llanura aluvial (QLAL)*

Se presenta asociado a las planicies fluvio-lacustres de los ríos principales del cinturón Sinú san jacinto y el valle inferior del Magdalena. Corresponden a superficies planas a casi planas que permanecen inundadas en gran parte del año, presentando una morfología plana-cóncava. Están constituidos por arenas de grano muy fino, limos y arcillas.

8.1.3. Geología estructural

Estructuralmente el CPSJ, está conformado por una serie de pliegues en dirección noreste, fallas de comportamiento inverso y fallas normales. DUQUE-CARO (1984) considera que el Terreno Sinú-San Jacinto es una Provincia tectono-estratigráfica donde el principal factor de deformación es el diapirismo de lodo, en contraste con la compresión lateral que ha tenido un menor impacto en la arquitectura estructural del mismo.

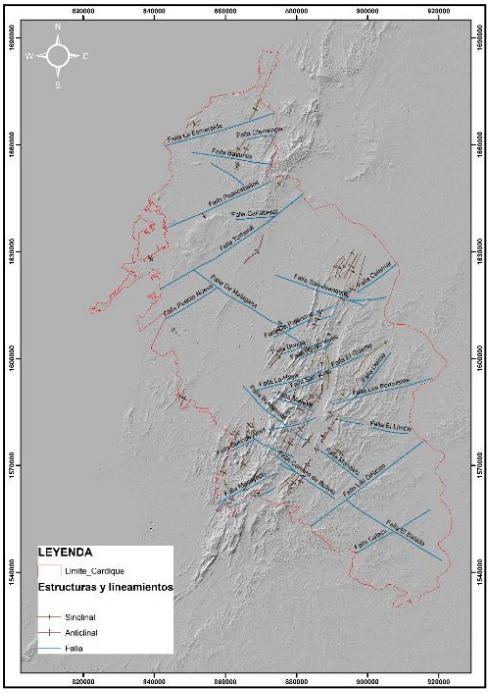
El documento "Northwest Colombia Hydrocarbon Evaluation" realizado por BEROIZ, C. et al (1986) de la CHEVRON enuncia que el noroccidente de Colombia puede dividirse en cuatro provincias tectónicas. Una de ellas es el Cinturón Plegado de San Jacinto, que separa las cuencas Plato y San Jorge al oriente de la cuenca Sinú al occidente, exponiendo rocas desde el Cretácico hasta el Oligoceno en un área fuertemente plegada y fallada que se extiende con una dirección NNE-SSW. El cabalgamiento con vergencia al oeste, relacionado con subducción en el Eoceno, ha deformado una sección sedimentaria del Cretácico al Eoceno, la cual incluye también corteza oceánica del Cretácico.

DUQUE & DUEÑAS (1987) publican un compendio de la información estratigráfica y estructural de la región noroccidental de Colombia, comprendida entre Cartagena y Carmen de Bolívar. LINBERG, ELLIS & DEKKER (1989) resumen la evaluación regional de la parte noroeste de

Colombia que emprendió la CHEVRON, junto a ECOPETROL en 1983, en donde se realizó la cartografía geológica basada en trabajo de campo y fotografías aéreas de baja altitud. Adicional a este trabajo se adquirieron datos sísmicos y de radar con el fin de desarrollar un modelo estructural regional. Los autores concluyen que las estructuras dominantes de la cuenca Sinú fueron producidas por fallas de cabalgamiento con vergencia hacia el oeste que están afectadas por fallas de rumbo con tendencia noroeste-sureste. Además, enuncian que los numerosos volcanes de lodo son expresiones de shales sobrepresionados que migraron hacia la superficie a lo largo de fallas de cabalgamiento y rumbo-deslizantes. Las fallas de cabalgamiento se expresan como anticlinales asimétricos separados por sinclinales amplios rellenos con clásticos durante el cabalgamiento del Terciario (Cartografía Sinú san Jacinto ANH, 2006)

El área de CARDIQUE se encuentra localizada entre los cinturones plegados Sinú san Jacinto y el valle inferior del Magdalena. La figura muestra una serie de pliegues en sentido noreste suroeste intersectados transversalmente por una serie de fallas y lineamientos. La figura muestra el marco estructural del área de la jurisdicción de CARDIQUE en la que están presentes una serie de pliegues en sentido noreste suroeste intersectados transversalmente por una serie de fallas de rumbo.

Figura 38 Marco estructural para la Jurisdicción de CARDIQUE

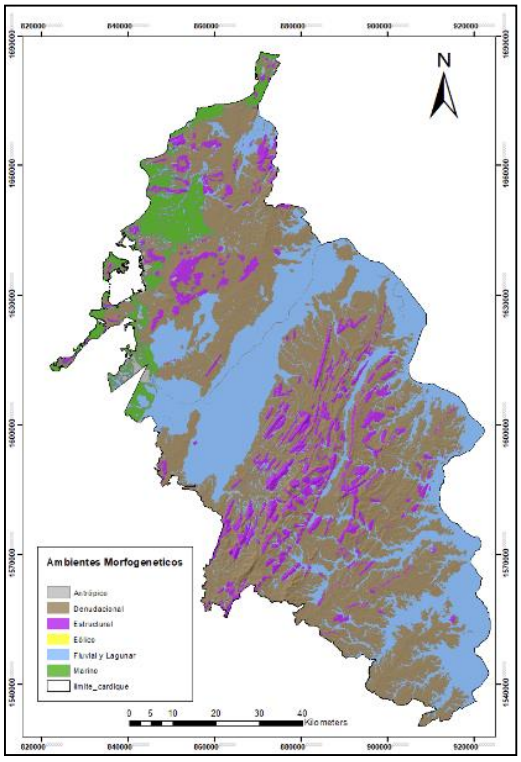


Fuente: Equipo Técnico, 2017

8.2. GEOMORFOLOGÍA

El área de Cardique se encuentra localizada en la provincia Geomorfológica del Litoral comprendiendo Subunidades geomorfológicas de ambientes morfogenéticos (Ver Figura 39) marino, Estructural denudacional, y fluvio lacustre.

Figura 39 Ambientes Morfogenéticos presentes en la Jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

- Ambiente Marino: Comprende subunidades que deben su origen a la interacción entre el mar y el continente, este ambiente incluye todas las formas del terreno presentes en la línea costera del Caribe.
- Ambiente estructural denudacional: Son de este ambiente los orógenos del Cinturón Sinú san Jacinto conformado por sierras Anticlinales estrechas y Sierras Sinclinales amplias, fracturadas con cabeceos hacia el norte, diapiros volcánicos de lodo y el Cinturón san Jacinto, que es más escarpado, plegado y fallado. Estas estructuras se encuentras desplazadas hacia el sureste mediante fallas de rumbo.
- Ambiente Fluvio Lacustre: Este ambiente corresponde a los valles presentes en la zona del canal del Dique y áreas del valle del rio magdalena donde las unidades geomorfológicas

se asocian a la dinámica reciente de depósitos y erosión de los ríos principales. Para jerarquizar las distintas unidades geomorfológicas presentes en el área de Cardique se utiliza la metodología de Carvajal (2008), donde a escala 1:25.000 se definen subunidades geomorfológicas de cada uno de los ambientes morfogenéticos mencionados con sus respectivos parámetros morfológicos, morfométricos y morfodinámicos.

8.2.1. Subunidades geomorfologicas

8.2.1..1. *Geoformas de origen estructural denudativo*

Son geoformas asociadas a procesos geodinámicos internos que afectan las rocas, generando expresiones escarpadas propias de fallamiento y plegamiento, que se combinan con los procesos denudacionales tanto antiguos como recientes.

8.2.1..2. *Cerro Estructural (Sce)*

Se trata de una Geoforma aislada de morfología colinada, con índice de relieve moderado, cimas agudas, redondeadas y angostas, con laderas de longitud corta a larga, cóncavas a irregulares, de pendientes muy abruptas a escarpadas. Esta subunidad se caracteriza por haber sido separada de la zona montañosa por fallamiento. Presenta un patrón de drenaje radial, erosión laminar y en surcos de intensidad moderada, con movimientos en masa tipo deslizamiento rotacional por presencia de suelo residual y reptación.

8.2.1..3. *Domo Diapírico (Sdd)*

Morfología alomada o colinada, redondeada, con cima plana muy disectada y presencia local de ventosas centimétricas, donde fluye lodo. Presenta un índice de relieve bajo, cima plana, laderas cortas, de pendientes muy inclinadas a abruptas, formas convexas, disectadas por un drenaje radial, erosión en surcos de intensidad moderada, con movimientos en masa tipo deslizamiento rotacional, flujo y reptación. Su origen se relaciona con deformación tectónica asociada al ascenso vertical por diapirismo de cuerpos de lodo.

8.2.1..4. *Espinazo (Se)*

Sierras simétricas o asimétricas, de cresta elongada, aguda a redondeada, con índice de relieve alto, laderas muy inclinadas a abruptas, longitud de media a larga y de forma compleja, definida por la intercalación de estratos con diferente resistencia, dispuestos en ladera estructural en un patrón escalonado de planchas o chevrones, labrados por la escorrentía. El drenaje es subdendrítico, con desarrollo de valles en "V", con erosión en surcos y reptación

8.2.1..5. *Espolón moderado de longitud larga (Sesbl)*

Saliente de morfología alomada, dispuesta perpendicularmente a la tendencia estructural general de la región, con relieve relativo entre 100-150 m y longitud del eje principal del espolón mayor a 500 m, laderas convexas a rectilíneas, de longitudes variables y pendiente entre inclinada a abrupta, presenta intensos procesos denudativos, limitado por drenajes paralelos a subparalelos.

Es común la erosión laminar de intensidad moderada en estas geoformas y los movimientos en masa tipo reptación.

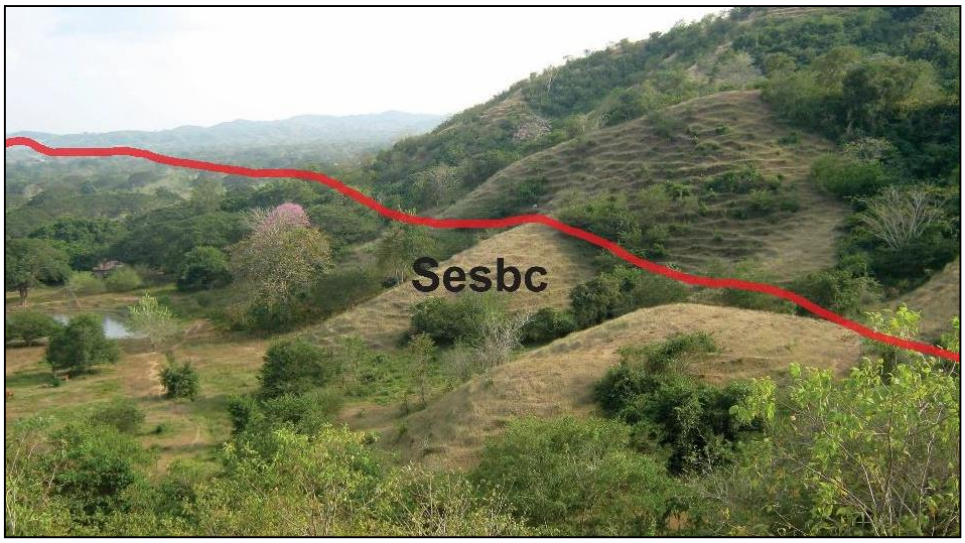
8.2.1..6. *Espolón Bajo de Longitud media (Sesbm)*

Saliente de morfología alomada, dispuesta perpendicularmente a la tendencia estructural general de la región, con relieve relativo menor a 100 m y longitud del eje principal del espolón que varía entre 250-500 m, con laderas convexas a rectas de longitudes variables, de pendientes que se ven reducidas de abruptas a inclinadas por intensos procesos denudativos, limitado por drenajes paralelos a subparalelos. Presenta erosión laminar de intensidad moderada y eventualmente movimientos en masa tipo reptación.

8.2.1..7. *Espolón Bajo de longitud Corta (Sesbc)*

Saliente de morfología alomada dispuesta perpendicularmente a la tendencia estructural general de la región, con relieve relativo menor de 100 m y longitud del eje principal del espolón menor a 250 m, con laderas convexas a rectas de longitudes variables, con pendientes que se ven reducidas de abruptas a inclinadas por intensos procesos denudativos; limitado por drenajes paralelos a subparalelos. Se observa erosión laminar de intensidad moderada y ocasionalmente movimientos en masa tipo reptación (Ver Figura 40).

Figura 40 Espolones bajos de longitud Corta (Sesbc) en areniscas de la Formación San Cayetano



Fuente: (CARDIQUE, 2015)

8.2.1..8. *Gancho de flexion (Sqf)*

Espolón estructural de morfología alomada, con forma de gancho en vista de planta, por efecto del desplazamiento lateral y la incisión erosiva posterior, a lo largo de una falla de rumbo. Presentan cimas angostas limitadas por laderas de pendientes abruptas, de forma cóncava a

convexa, las cuales desarrollan un drenaje de tipo sub-paralelo. En estas geoformas predominan los movimientos en masa tipo reptación y erosión laminar moderada.

8.2.1..9. *Ladera de Contrapendiente de anticlinal (Slca)*

Espolón estructural de morfología alomada, con forma de gancho en vista de planta, por efecto del desplazamiento lateral y la incisión erosiva posterior, a lo largo de una falla de rumbo. Presentan cimas angostas limitadas por laderas de pendientes abruptas, de forma cóncava a convexa, las cuales desarrollan un drenaje de tipo sub-paralelo. En estas geoformas predominan los movimientos en masa tipo reptación y erosión laminar moderada.

8.2.1..10. *Ladera de Contrapendiente de Sinclinal*

Superficie inclinada con estratos dispuestos en sentido contrario a la pendiente del terreno, su morfología consiste en un declive natural de forma escalonada a irregular, longitud media a larga, con pendientes que varían de inclinadas a muy escarpadas, con drenaje subdendrítico. En estas geoformas predominan los movimientos en masa tipo reptación, deslizamiento rotacional y caída de rocas, así como erosión laminar moderada (Ver Figura 41).

Figura 41 Ladera de contrapendiente de sinclinal

Fuente: Equipo Técnico, 2017

8.3. EDAFOLOGÍA Y CARACTERIZACIÓN DE SUELOS

La zona de estudio ocupa un área de 719.150,27 hectáreas, que corresponde a 21 municipios del departamento de Bolívar. La caracterización de los suelos tuvo como base la revisión de la información secundaria de la interpretación geomorfológica a nivel semidetallado, escala 1:25.000 y para la delimitación de las clases de suelos identificadas se utilizó el análisis geomorfológico propuesto por (Zinck, 1987).

8.3.1. Metodología

La caracterización de los suelos en este caso, está compuesto por factores y elementos que integran el medio natural, uno de ellos es el análisis del componente suelo, de donde se determina la Capacidad de Uso de los suelos. En la determinación de la Capacidad de Uso de los suelos, se utilizó la metodología para la realización de los levantamientos edafológicos propuesto por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (IGAC, 2010). Para la realización del componente suelos se basó en la revisión bibliográfica de información de los estudios de suelos existentes de la zona de estudio

Se revisaron y analizaron los estudios edafológicos existentes de la zona de estudio con los respectivos mapas temáticos (ver Tabla 6), en los temas de suelos y capacidad de uso de las tierras, que sirven de soporte para el desarrollo de estas temáticas.

Tabla 6 Estudios edafológicos existentes del POF de CARDIQUE

NOMBRE ESTUDIO	REALIZADO POR	AÑO
Estudio general de suelos y zonificación de tierras del departamento de Bolívar	Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)	2004
Estudio general de suelos de Canal del Dique	Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)	1982

Fuente: Equipo Técnico, 2017

8.3.2. Descripción de las unidades cartográficas de suelos

La descripción de las unidades cartográficas de suelos (UCS) sigue el orden de la correspondiente leyenda temática (Ver Tabla 7), en la que los ambientes edafogenéticos son los que establecen ese orden y que surgen de la superposición clima (cálido seco y muy seco), los materiales litológicos (sedimentos), los tipos de relieve que se presentan en los paisajes de lomerío, piedemonte, valle y planicie.

La conformación de unidades cartográficas se basa en la distribución de los suelos en el mapa, se realiza mediante la conformación de dichas unidades, donde se describe la morfología y propiedades físicas y químicas. Las unidades se clasificaron a nivel de subgrupo, se clasifican taxonómicamente mediante el Sistema Taxonómico de Suelos Americano (USDA, 2014). Para las unidades cartográficas de suelos se utilizaron las fases, que permitieron realizar agrupaciones de los diferentes tipos de suelos.

Ejemplo del símbolo de la unidad cartográfica: símbolo ***RWAai***

R: planicie aluvial

W: clima cálido seco

A: consociación de suelos

a: pendiente entre 1-3, relieve plano

i: inundable

Tabla 7 Leyenda de suelos ajustada para el POF para la jurisdicción de CARDIQUE

LEYENDA DE SUELOS POF CARDIQUE												
Paisaje	Clima	Tipo de relieve	Forma del terreno	Material parental	Características de los suelos	Unidades cartográficas y componentes taxonómicos	%	Perfil	Símbolo	Área (Ha)	% Área (Ha)	Fases
MONTAÑA	Cálido seco	Espinazo y crestón homoclinal	Cimas y laderas	Areniscas calcáreas intercaladas con arcillolitas	Moderadamente profundos, ligeramente ácidos, a neutros, alta saturación de bases, fertilidad natural alta, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, drenaje bueno a excesivo.	**Consociación** Typic Ustorthents, francosa gruesa, isohipertérmica Vertic Haplustepts, francosa fina, isohipertérmica	75 25	BL-86 PJ-38	MWA	52197,36	7,26	f, 2
		Lomas	Cimas y laderas	Arcillolitas y areniscas calcáreas	Neutros a moderadamente alcalinos, alta saturación de bases, fertilidad alta, moderadamente profundos a superficiales, texturas finas a moderadamente finas, moderadamente bien drenados.	**Consociación** Vertic Haplustepts, fina, isohipertérmica Lithic Haplustolls, francosa fina, isohipertérmica	80 20	PC-45 PC-46	MWB	19503,93	2,71	e, f, 2
LOMERÍO		Crestón homoclinal y lomas	Frente y revés	Calizas	Superficiales a moderadamente profundos, neutros a ligeramente alcalinos, abundantes carbonatos, alta saturación de bases, fertilidad alta, texturas finas, bien drenados.	**Consociación** Lithic Haplustolls, fina, isohipertérmica Entic Haplustolls, fina, isohipertérmica Lithic Dystrustepts, francosa fina, isohipertérmica	70 20 10	BL-121 BL-157 SB-53	LWA	9568,88	1,33	c, d
						Consociación			LWB	######	25,22	

LEYENDA DE SUELOS POF CARDIQUE												
Paisaje	Clima	Tipo de relieve	Forma del terreno	Material parental	Características de los suelos	Unidades cartográficas y componentes taxonómicos	%	Perfil	Símbolo	Área (Ha)	% Área (Ha)	Fases
		Lomas y crestones	Frente y revés	Arcillolitas y areniscas	Muy superficiales a moderadamente profundos, neutros a ligeramente alcalinos, saturación de bases alta, fertilidad alta a moderada, texturas moderadamente finas a finas, bien drenados.	Vertic Haplustepts, francosa fina, isohipertérmica Lithic Haplustepts, fina, isohipertérmica Typic Ustorthents, francosa fina, isohipertérmica	75 15 10	BL-154 BL-153 PC-47				c, d, e, f, 1, 2
		Lomas	Laderas y cimas	Alteritas de rocas sedimentarias tipo areniscas	Profundos a muy superficiales, neutros a ligeramente alcalinos, saturación de bases alta, fertilidad alta, texturas medias a gruesas, bien a excesiva- mente drenados, presencia de sodio a más de 70cm de la superficie.	**Consociación** Typic Ustipsamments Typic Haplustalfs, francosa gruesa, isohipertérmica	90 10	PZ-8 PZ-7	LWD	23721,13	3,30	b, c, d, 2
				Areniscas y arcillolitas	Moderadamente profundos, ligera a moderadamente alcalinos, muy alta saturación de bases, fertilidad alta, texturas finas a gruesas, moderado a excesivamente drenados.	**Consociación** Typic Ustorthents, francosa gruesa, isohipertérmica Typic Ustipsamments Vertic Haplustepts, francosa fina, isohipertérmica	80 10 10	PC-28 BL-150 BL-148	LWE	29865,77	4,15	d, e, 2
				Conglomerados	Superficiales, moderadamente ácidos, saturación de bases alta, fertilidad	**Consociación** Typic Ustorthents, francosa gruesa, isohipertérmica	90	BL-127	LWF	6977,88	0,97	c, 1, 2

LEYENDA DE SUELOS POF CARDIQUE												
Paisaje	Clima	Tipo de relieve	Forma del terreno	Material parental	Características de los suelos	Unidades cartográficas y componentes taxonómicos	%	Perfil	Símbolo	Área (Ha)	% Área (Ha)	Fases
					moderada, texturas gruesas, drenaje excesivo.							
				Arcillolitas	Superficiales, fuertemente ácidos a neutros, saturación de bases alta, texturas finas, moderadamente bien drenados, fertilidad alta.	**Consociación** Typic Dystrustepts, fina, isohipertérmica	90	BL-49	LWI	38581,45	5,36	c, d, e, 1, 2
					Superficiales, moderadamente alcalinos, abundantes carbonatos, saturación de bases muy alta, fertilidad alta, texturas finas, bien drenados.	**Consociación** Chromic Calciusterts, francosa fina, isohipertérmica	90	PC-24	LWJ	28459,94	3,96	c, d, e, 1
					Moderadamente profundos, muy fuertemente ácidos, saturación de bases baja, fertilidad moderada, saturación de aluminio moderada, texturas moderadamente gruesas a finas, moderadamente bien drenados.	**Consociación** Fluventic Dystrustepts, francosa gruesa, isohipertérmica	85	PJ-52	LWK	5060,33	0,70	c, 2
					Moderadamente profundos, predominio de no suelo. En las depresiones suelos	**Consociación** Misceláneo erosionado Vertic Dystrustepts, fina, isohipertérmica	70 30	BL-155	LWL	360,84	0,05	c, 3

LEYENDA DE SUELOS POF CARDIQUE												
Paisaje	Clima	Tipo de relieve	Forma del terreno	Material parental	Características de los suelos	Unidades cartográficas y componentes taxonómicos	%	Perfil	Símbolo	Área (Ha)	% Área (Ha)	Fases
					neutros con alta saturación de bases, fertilidad alta, texturas finas y drenaje moderado.							
		Vallecitos	Vegas	Sedimentos aluviales actuales	Profundos, ligeramente ácidos a ligeramente alcalinos, saturación de bases alta, fertilidad alta, texturas finas a moderadamente finas, bien drenados, presencia de sales y sodio en profundidad.	**Consociación** Fluventic Haplustepts, francosa fina, isohipertérmica	90	BL-152	LWN	14317,48	1,99	a
					Moderadamente profundos, moderadamente ácidos a neutros, alta saturación de bases, fertilidad muy alta, texturas moderadamente finas, moderadamente bien drenados.	**Consociación** Typic Haplusterts, fina, isohipertérmica	85	PC-17	LWO	18672,26	2,60	a
		Espinazos	Laderas	Areniscas y conglomerados.	Profundos, a superficiales, moderadamente ácidos, saturación de bases alta, fertilidad alta, texturas medias a moderadamente gruesas, drenaje excesivo.	**Consociación** Typic Dystrustepts, francosa gruesa, isohipertérmica Typic Ustorthents, francosa fina, isohipertérmica	85 15	PC-38 BL-127	LWH	591,01	0,08	e, 2
PLANICIE			Plano			**Consociación**			PWA	11699,15	1,63	a

LEYENDA DE SUELOS POF CARDIQUE												
Paisaje	Clima	Tipo de relieve	Forma del terreno	Material parental	Características de los suelos	Unidades cartográficas y componentes taxonómicos	%	Perfil	Símbolo	Área (Ha)	% Área (Ha)	Fases
		Glacis de acumulación		Sedimentos aluviales actuales	Superficiales, moderada a fuertemente ácidos, saturación de bases alta, fertilidad alta, texturas medias a moderadamente finas, bien drenados, sales a más de 80 cm de la superficie.	Typic Argiustolls, francosa fina, isohipertérmica	90	BL-111				
					Moderadamente profundos a superficiales, moderadamente ácidos a neutros, alta saturación de bases, fertilidad alta a moderada, texturas medias a finas, drenaje imperfecto a moderado, algunos con sodio cerca de la superficie.	**Consociación** Fluvaquentic Haplustepts, francosa-fina, isohipertérmica Typic Haplustalfs, francosa fina, isohipertérmica Sodic Haplusterts, fina, isohipertérmica	75 15 10	BL-133 BL-131 BL-147	PWB	37632,02	5,23	a
			Plano inclinado		Moderadamente profundos, neutros, alta saturación de bases, fertilidad natural alta, texturas finas, moderadamente bien drenados, con sales y sodio.	**Consociación** Sodic Haplusterts, fina, isohipertérmica	90	PZ-3	PWD	46929,37	6,53	a
		Glacis de erosión	Plano inclinado	Sedimentos finos a gruesos	superficiales a moderadamente profundos, moderadamente	**Consociación** Chromic Haplusterts, fina, isohipertérmica	80	BL-138	PWE	590,63	0,08	b, c, 2

LEYENDA DE SUELOS POF CARDIQUE												
Paisaje	Clima	Tipo de relieve	Forma del terreno	Material parental	Características de los suelos	Unidades cartográficas y componentes taxonómicos	%	Perfil	Símbolo	Área (Ha)	% Área (Ha)	Fases
					ácidos, saturación de bases alta, texturas finas a moderadamente gruesas, bien a moderadamente bien drenados.	Typic Ustorthents, francosa gruesa isohipertérmica Typic Haplustalfs, francosa fina isohipertérmica	10 10	BL-136 BL-140				
				Arcillolitas	Moderadamente profundos, fuertemente ácidos a casi neutros, alta a moderada saturación de bases, fertilidad moderada, texturas finas, moderadamente bien drenados.	**Consociación** Vertic Haplustepts, francosa fina, isohipertérmica	90	BL-50	PWG	######	8,43	b, C, 1, 2
PLANICIE		Plano de inundación	Albardón	Sedimentos aluviales actuales	Superficiales a moderadamente profundos, neutros a fuertemente alcalinos, muy alta saturación de bases, fertilidad alta a baja, texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, bien a pobremente drenados, algunos con sales y sodio.	**Consociación** Entic Haplustolls, francosa fina, isohipertérmica Typic Ustifluvents, francosa fina, isohipertérmica Aeric Fluvaquents, francosa gruesa, isohipertérmica	70 20 10	BL-130 BL-129 BL-28	RWC	3847,12	0,53	a, s
			Cubeta de desborde		Superficiales, moderadamente ácidos a neutros, alta saturación de bases, fertilidad moderada a alta, texturas gruesas a moderadamente	**Consociación** Typic Endoaquepts, francosa gruesa, isohipertérmica	90	BL-128	RWD	27542,96	3,83	a, i, y

LEYENDA DE SUELOS POF CARDIQUE												
Paisaje	Clima	Tipo de relieve	Forma del terreno	Material parental	Características de los suelos	Unidades cartográficas y componentes taxonómicos	%	Perfil	Símbolo	Área (Ha)	% Área (Ha)	Fases
					gruesas, drenaje muy pobre a imperfecto.							
			Orillares actuales		Profundos a muy superficiales, ligeramente ácidos a neutros, saturación de bases alta, fertilidad moderada, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, bien a pobremente drenados.	**Complejo** Typic Ustifluvents, francosa gruesa, isohipertérmica Typic Fluvaquents, francosa fina, isohipertérmica	60 40	PZ-40 PZ-41	RWF	2718,14	0,38	a, i
		Plano fluviomarino	Barras de playa	Sedimentos marinos actuales	Profundos a muy superficiales, neutros a fuertemente alcalinos, muy alta saturación de bases, fertilidad muy baja a moderada, texturas gruesas, drenaje excesivo o pobre, presencia de sales y sodio.	**Complejo** Typic Ustipsamments Typic Psammaquents	60 40	PC-27 BL-126	RWG	6088,26	0,85	a, s
			Marismas	Sedimentos fluviomarinos mezclados con material orgánico	Muy superficiales, moderada a extremadamente ácidos, alta a baja saturación de bases, fertilidad alta, texturas gruesas muy pobremente drenados.	**Consociación** Typic Fluvaquents, francosa fina isohipertérmica Hydric Haplohemists, dísica isohipertérmica	70 30	PS-52 PR-4	RWH	4960,97	0,69	a, i
						Consociación			RWI	125,62	0,02	a, s

LEYENDA DE SUELOS POF CARDIQUE												
Paisaje	Clima	Tipo de relieve	Forma del terreno	Material parental	Características de los suelos	Unidades cartográficas y componentes taxonómicos	%	Perfil	Símbolo	Área (Ha)	% Área (Ha)	Fases
		Terraza litoral	Plano de terraza	Sedimentos marinos recientes	Superficiales, moderadamente ácidos a moderadamente alcalinos, muy alta saturación de bases, fertilidad natural alta, texturas finas, imperfectamente drenados, presencia de sales y sodio.	Halic Haplusterts, fina, isohipertérmica	90	BL-123				
					Superficiales, moderadamente ácidos a moderadamente alcalinos, muy alta saturación de bases, fertilidad natural alta, texturas finas, imperfectamente drenados, presencia de sales y sodio.	Consociación Lithic Haplustalfs, francosa fina isohipertérmica Typic Haplustalfs, francosa fina isohipertérmica	75 25	BL-125 BL-120	RWJ	6914,39	0,96	a, c
VALLE		Plano de inundación	Cubetas	Sedimentos aluviales actuales	Superficiales a moderadamente profundos, fuertemente ácidos a neutros, alta saturación de bases, fertilidad alta, drenaje muy pobre a moderado.	Consociación Vertic Endoaquepts, fina isohipertérmica Fluventic Dystrustepts, fina isohipertérmica Entic Haplusterts, fina isohipertérmica	75 15 10	PS-20 PS-6 PS-10	VWA	3916,38	0,54	ahí
								Cuerpos de agua	CA	24380,7	3,39022	
								Zonas urbanas	ZU	17317,4	2,40804	

Fuente: Equipo Técnico, 2017

8.3.3. Suelos del paisaje de montaña en clima cálido

El paisaje de montaña en este clima, está compuesto por una serie de superficies estructurales que forman los tipos de relieve de espinazo - crestón homoclinal en forma asociada y lomas estructurales, cubre un área de 71.701,29 hectáreas, que corresponde al 9.98% del total de la zona de estudio. Se extiende en jurisdicción del municipio de San Jacinto, integrando una parte de la Serranía del mismo nombre. El relieve es fuertemente quebrado a moderadamente escarpado, con pendientes que van desde 25 hasta 75%. Los suelos se han desarrollado a partir de areniscas calcáreas intercaladas con arcillolitas y de areniscas calcáreas.

Se delimitaron las siguientes unidades cartográficas de suelos:

8.3.3..1. *Consociación Typic Ustorthents, francosa gruesa, isohipertérmica, Veric Haplustepts, francosa fina, isohipertérmica*

El símbolo en el mapa corresponde a: MWAf2. La unidad ocupa el tipo de relieve de espinazos y crestones homoclinales asociados; el relieve es fuertemente quebrado a escarpado, muy disectado con laderas largas y medias de cimas agudas; las pendientes varían entre 25 y 75%. Está afectada por erosión laminar en grado moderado, deslizamientos localizados y pata de vaca en las áreas de pastoreo, en algunos sectores hay afloramientos rocosos.

El material parental a partir del cual se originaron los suelos consta de areniscas calcáreas intercaladas con arcillolitas. Los suelos son moderadamente profundos, limitados por el drenaje de los suelos que va de bien a excesivamente drenados.

Constituyen la unidad los suelos Typic Ustorthents, francosa gruesa, isohipertérmica (perfil BL-86) en un 75% y Vertic Haplustepts, francosa fina, isohipertérmica (perfil PJ-38) en un 25%. Son poco y moderadamente evolucionados, con perfiles del tipo A-C y A-B-C; el epipedón es delgado, de color pardo oscuro, débilmente estructurado, con textura franco arcillo arenosa a franco arenosa; con la presencia del horizonte B en algunos suelos y luego el horizonte C, de textura arenosa franca, de color amarillo, con revestimiento de materiales

Los suelos presentan reacción ligeramente ácida, la saturación de bases, capacidad de intercambio catiónico y bases totales son altas; tienen alto contenido de carbono orgánico en el primer horizonte y bajo en profundidad; el fosforo es bajo y su fertilidad natural es alta.

8.3.3..2. *Consociación Vertic Haplustepts, fina, isohipertérmica y Lithic Haplustolls, francosa fina, isohipertérmica.*

Los símbolos en el mapa son: MWBe2, MWBf2. Esta asociación se localiza en el tipo de relieve de lomas, en los municipios de: El Carmen de Bolívar, San Jacinto, San Juan Nepomuceno y Córdoba, en un relieve fuertemente quebrado a escarpado de laderas cortas y rectas con cimas agudas alineadas. El material geológico consta de arcillolitas con inclusiones de areniscas calcáreas; los suelos son bien a excesivamente drenados, moderadamente profundos, afectados por erosión laminar en sectores de grado moderado y ligero.

Las principales limitaciones para el uso son las fuertes pendientes, la susceptibilidad a la erosión y la mala distribución de las lluvias. Integran la unidad los suelos Vertic Haplustepts, fina, isohipertérmica (perfil PC-45) en un 80% y Lithic Haplustolls, francosa fina, isohipertérmica (perfil

PC-46) en un 20%. La morfología del perfil modal muestra un suelo con evolución media, de tipo A-B-C, con presencia de grietas de más de un cm de grosor, en los primeros 40 cm. El horizonte A se divide en un Ap muy delgado, seguido de un transicional AB, delgado, de color pardo oscuro, estructura en bloques subangulares débiles y textura arcillosa. El horizonte Bw es grueso, de color pardo amarillento y textura franco arcillosa. El horizonte C es de color pardo amarillento con manchas litocrómicas grises y con presencia de concreciones de carbonatos; la textura es franco-arcillosa con presencia de gravilla.

Estos suelos tiene reacción neutra, alta saturación de bases, muy alta capacidad catiónica de cambio, de contenido medio en materia orgánica, alto en potasio y medio a bajo en fósforo aprovechable; la fertilidad natural es muy alta.

8.3.4. Suelos del paisaje de lomerío en clima cálido seco

Este paisaje ocupa las zonas norte y central de la zona de estudio, cubre un área de 35.7569,61 hectáreas, que corresponde al 49.73% del total de la zona de estudio, tiene un relieve que varía de moderadamente ondulado a escarpado, el cual está afectado por erosión laminar, en surcos y pata de vaca con grados ligero, moderado y severo.

El material geológico está compuesto por rocas sedimentarias, en menor proporción se hallan las ígneas félsicas y sedimentos aluviales en los vallecitos entre lomas. Se establecieron los siguientes tipos de relieve: cresta homoclinal y lomas y crestones, espinazos y lomas, lomas y vallecitos. Se delimitaron las siguientes unidades cartográficas de suelos:

8.3.4..1. *Consociación Lithic Haplustolls, fina, isohipertérmica, Entic Haplustolls, fina, isohipertérmica, y Lithic Dystrustepts, francosa fina, isohipertérmica.*

Los símbolos en el mapa corresponden a: LWAc, LWAd. A esta unidad corresponden los tipos de relieve de crestón homoclinal y lomas, que aparecen en los municipios de Cartagena, Arjona, Turbaná y Turbaco. El relieve es moderadamente y ondulado a fuertemente quebrado, con pendientes que varían de 7 a 12% en la ladera estructural (frente) y de 25 a 50% en el contrapendiente (revés). La erosión laminar y patas de vaca en sectores afectan esta unidad, en grados ligero a moderado. En las lomas, el relieve es moderado a fuertemente quebrado, con pendientes de 12 a 50%.

El material parental consiste en calizas y lodolitas calcáreas, los suelos son superficiales a moderadamente profundos y bien drenados. Los limitantes para el uso de los suelos son la baja precipitación pluvial, la escasa profundidad efectiva, la pendiente y la erosión

Constituyen la unidad los suelos Lithic Haplustolls, fina, isohipertérmica, (perfil BL-121) en un 70%, Entic Haplustolls, fina, isohipertérmica, (perfil BL-157) en un 20% y Lithic Dystrustepts, francosa fina, isohipertérmica, (perfil BL-53) en un 10%.

Los perfiles modales de estos suelos en general corresponden al tipo A-B-C-R y A-B-R el horizonte A es profundo y superficial, el horizonte B es moderadamente profundo, algunos descansan sobre la roca, de texturas arcillosas y franco arcillosas, estructura en bloques subangulares, el horizonte C es delgado, de textura arcillosa, sin estructura (masivo), con abundantes carbonatos.

Respecto a la química, la reacción es ácida, ligeramente alcalina y neutra, alta capacidad de intercambio catiónica, alta saturación de bases, contenido medio de materia orgánica, bajo fósforo aprovechable para las plantas, la fertilidad natural es alta.

8.3.4..2. *Consociación Vertic Haplustepts, francosa fina, isohipertérmica, Lithic Haplustepts, fina, isohipertérmica y Typic Ustorthents, francosa fina, isohipertérmica.*

Los símbolos en el mapa corresponden a: LWBc, LWBc2, LWBd1, LWBd2, LWBe2, LWBf2. La unidad está localizada en lomas y crestones, con un relieve que va desde ligeramente quebrado a escarpado, disección densa y profunda, pendientes de 7 a 75%, la erosión es de tipo laminar y patas de vaca en grados ligero y moderado.

El material parental está constituido por arcillolitas con inclusiones de areniscas, lo cual produce suelos bien drenados, con unas profundidades moderadas y superficiales, limitados por la presencia de roca. Las principales limitantes para el uso de estos son la susceptibilidad a la erosión, las fuertes pendientes, la concentración de carbonatos y sodio, altos contenidos de arcillas y el déficit de precipitación pluvial durante el primer semestre del año.

Conforman la unidad los suelos Vertic Haplustepts, francosa fina, isohipertérmica (perfil BL-154) en un 75%, Lithic Haplustepts, fina, isohipertérmica (perfil BL-153) en un 15% y Typic Ustorthents, francosa fina, isohipertérmica (perfil PC-47) en un 10%.

La morfología de estos suelos en general corresponden al tipo A-B-C-R y A-B-R, con una mediana evolución, el horizonte A varía entre profundo y superficial de color pardo oscuro, bien estructurado, de textura arcillosa y consistencia firme; el horizonte B es moderadamente profundo, de color pardo amarillento con moteados de color pardo y oliva, de texturas arcillosas y consistencia firme, estructura en bloques subangulares, el horizonte C es delgado, de textura arcillosa, sin estructura (masivo), con abundantes concreciones de carbonatos.

La química de estos suelos se caracteriza por tener una reacción neutra a ligeramente alcalina, alta capacidad de intercambio catiónica, alta saturación de bases, contenido de materia orgánica medio, el fósforo aprovechable para las plantas es bajo, la fertilidad natural es alta.

8.3.4..3. *Consociación Typic Ustipsamments y Typic Haplustalfs francosa gruesa, isohipertérmica*

Los símbolos en el mapa corresponden a: LWDb2, LWDc2, LWDd2. La unidad está ubicada en el tipo de relieve de lomas, las cuales se localizan en los municipios de Zambrano y Córdoba. El relieve va desde ligeramente ondulado a fuertemente quebrado, con pendientes de 7 a 50%, se presenta erosión de tipo laminar y patas de vaca en forma generalizada, en grado moderado.

El material parental del cual se han formado los suelos son las areniscas muy meteorizadas, son bien a excesivamente drenados, con profundidades muy superficiales a profundas, limitados por la presencia de un horizonte argílico después de los 65 cm de profundidad. Los suelos están limitados para el uso por la baja retención de humedad, la erosión, el déficit de precipitación pluvial durante un semestre del año y profundidad efectiva en algunos sectores.

Conforman la unidad los suelos Typic Ustipsamments (perfil PZ-8) en un 90%, y Typic Haplustalfs, francosa gruesa, isohipertérmica (perfil PZ-7) en un 10%. Las morfologías de estos suelos corresponden al tipo A-C-Cr y A-B-C, el horizonte A es grueso a delgado, de color pardo grisáceo oscuro, estructura en bloques subangulares débil, texturas medias y gruesas; el horizonte Bt es grueso, de color pardo grisáceo oscuro, estructura en bloques subangulares, texturas finas y consistencia firme, el horizonte C está a los 65 cm, texturas gruesas, sin estructura (grano suelto).

La química de estos suelos se caracteriza por tener una reacción neutra a ligeramente alcalina, capacidad de intercambio catiónica alta, saturación de bases alta, contenido de fósforo aprovechable para las plantas medio, contenido de materia orgánica medio a bajo, la fertilidad natural es alta.

8.3.4..4. *Consociación Typic Ustorthents, francosa gruesa, isohipertérmica, Typic Ustipsamments y Vertic Haplustepts, francosa fina, isohipertérmica,*

Los símbolos en el mapa corresponden a: LWEd2, LWEe2. La unidad está ubicada en el tipo de relieve de lomas, las cuales se localizan principalmente en el municipio de Córdoba. El relieve va desde ondulado a fuertemente quebrado, con pendientes de 7 a 50%, se presenta erosión de tipo laminar y patas de vaca en grado moderado a severo.

El material parental del cual se han formado los suelos son las areniscas, conglomerados y arcillolitas, son bien a excesivamente drenados, con profundidades superficiales a moderadamente profundas, limitados por erosión laminar y patas de vaca en grado moderado a severo. Los suelos están limitados para el uso por las fuertes pendientes, la erosión y la profundidad efectiva insuficiente.

Conforman la unidad los suelos Typic Ustorthents, francosa gruesa, isohipertérmica (perfil PC-28) en un 35%, Typic Ustipsamments (perfil BL-150) en un 30%, y Vertic Haplustepts, francosa fina, isohipertérmica (perfil BL-148) en un 25%. La morfología de estos suelos corresponde al tipo A-C y A-B-C, el horizonte A es muy delgado, de color pardo grisáceo muy oscuro a pardo oscuro, estructura en bloques subangulares débil, texturas medias y gruesas; el horizonte B es grueso, de color pardo amarillento oscuro, estructura en bloques subangulares, texturas gruesas y consistencia suelta, el horizonte C está a los 20 cm, texturas gruesas, sin estructura (grano suelto).

La química de estos suelos se caracteriza por tener una reacción ligera a moderadamente alcalina, capacidad de intercambio catiónica alta, saturación de bases alta, contenido de fósforo

aprovechable para las plantas medio, contenido de materia orgánica medio a bajo, la fertilidad natural es alta.

8.3.4..5. *Consociación Typic Ustorthents, arenosa, isohipertérmica*

Los símbolos en el mapa corresponden a: **LWFc, LWFc1, LWFd2.** La unidad está localizada en el tipo de relieve de lomas, las cuales se localizan principalmente en el municipio de Santa Catalina. El relieve va desde ondulado a quebrado, con pendientes de 7 a 25%, se presenta erosión de tipo laminar y patas de vaca en grado ligero a moderado.

El material parental del cual se han formado los suelos son los conglomerados y las areniscas meteorizadas, son bien a excesivamente drenados, con profundidades superficiales, limitados por el material parental. Los suelos están limitados para el uso por la escasa precipitación pluvial en un semestre del año, la profundidad efectiva insuficiente y la susceptibilidad a la erosión.

Conforman la unidad cartográfica los suelos Typic Ustorthents, arenosa, isohipertérmica (perfil BL-127) en un 80%. La morfología de estos suelos corresponde a suelos muy poco evolucionados del tipo A-AC-C, el horizonte A es delgado, de color pardo sin estructura (grano suelto), texturas gruesas, el horizonte AC es delgado, color pardo, sin estructura (grano suelto), texturas gruesas, el horizonte C, de color pardo amarillento, texturas gruesas, con abundante gravilla y cascajo.

8.3.4..6. *Consociación Typic Dystrustepts, fina, isohipertérmica*

Los símbolos en el mapa corresponden a: **LWlc1, LWld2, LWle2.** La unidad está ubicada en el tipo de relieve de lomas, con disección densa y poco profunda las cuales se localizan principalmente en los municipios de Santa Catalina y Santa Rosa. El relieve va desde ondulado a fuertemente quebrado, con pendientes de 3 a 50%, se presenta erosión de tipo laminar, solifluxión y patas de vaca en grado moderado.

Los suelos se han desarrollado a partir de arcillolitas del Terciario, son moderadamente bien drenados, con profundidades superficiales. Los suelos están limitados para el uso por el déficit de precipitación pluvial, la susceptibilidad a la erosión y la profundidad efectiva insuficiente. Conforman la unidad los suelos Typic Dystrustepts, fina, isohipertérmica (perfil BL-49) en un 80%.

La morfología de estos suelos corresponde al tipo A-B-C de evolución media, el horizonte A es grueso, de color pardo amarillento, estructura en bloques subangulares, texturas finas; el horizonte B es grueso, de color pardo amarillento claro, estructura en bloques subangulares, texturas finas, el horizonte C aparece a los 60 cm, texturas gruesas, sin estructura (masivo).

La química de estos suelos se caracteriza por tener una reacción fuertemente ácida a neutra, capacidad de intercambio catiónica alta, saturación de bases alta, contenido de fósforo aprovechable para las plantas bajo, la fertilidad natural es alta.

8.3.4..7. *Consociación Chromic Calciusterts, francosa fina, isohipertérmica*

Los símbolos en el mapa corresponden a: **LWJc, LWJc1, LWJd1, LWJe1.** La unidad está ubicada en el tipo de relieve de lomas, las cuales se localizan principalmente en los municipios de El

Carmen de Bolívar, San Jacinto y San Juan Nepomuceno. El relieve varía desde ondulado a fuertemente quebrado, con pendientes de 7 a 50%, se presenta erosión de tipo laminar y patas de vaca en grados ligero y moderado. Los suelos se han desarrollado a partir de arcillolitas del Terciario ricas en carbonatos, son moderadamente bien drenados, con profundidades superficiales.

Los suelos están limitados para el uso por el déficit de precipitación pluvial, altos contenidos de carbonatos y arcillas, pendientes fuertes, la susceptibilidad a la erosión y la profundidad efectiva escasa. Conforman la unidad los suelos Chromic Calciusterts, francosa fina, isohipertérmica (perfil PC-24) en un 90%.

La morfología de estos suelos corresponde al tipo A-B-C, el horizonte A es grueso, de color pardo grisáceo muy oscuro, estructura en bloques subangulares, texturas finas; el horizonte B es grueso, de color pardo amarillento con pardo grisáceo oscuro, estructura prismática gruesa, abundantes superficies de deslizamiento, el horizonte C aparece a los 45 cm y se divide en Ck1 y Ck2.

La química de estos suelos se caracteriza por tener una reacción ligera a moderadamente alcalina, capacidad de intercambio catiónica alta, saturación de bases alta, contenido de fósforo aprovechable para las plantas bajo a medio, la fertilidad natural es alta.

8.3.4..8. *Consociación Fluventic Dystrustepts, francosa gruesa, isohipertérmica*

El símbolo en el mapa corresponde a: LWKc2. La unidad está ubicada en el tipo de relieve de lomas, las cuales se localizan al suroriente del municipio de Mará La Baja. El relieve varía desde ondulado ha quebrado poco disectado, con pendientes de 7 a 25%, se presenta erosión de tipo laminar y en surcos en grado moderado.

Los suelos se han desarrollado a partir de arcillolitas del Terciario con capas de sedimentos gruesos, son moderadamente profundos. Los suelos están limitados para el uso por el déficit de precipitación pluvial, la susceptibilidad a la erosión y la acidez muy fuerte. Conforman la unidad los suelos Fluventic Dystrustepts, francosa gruesa, isohipertérmica (perfil PJ-52) en un 85%.

La morfología de estos suelos corresponde al tipo A-B-C, el horizonte A es muy delgado, de color pardo grisáceo muy oscuro, estructura en bloques subangulares, texturas gruesas; el horizonte B es de color rojo con moteados grises, estructura en bloques subangulares, texturas finas, el horizonte C aparece a los 45 cm y se divide en C1 y C2.

La química de estos suelos se caracteriza por tener una reacción moderada a muy fuertemente ácida, capacidad de intercambio catiónica baja a media, saturación de bases baja, contenido de fósforo aprovechable para las plantas bajo, la fertilidad natural es moderada.

8.3.4..9. *Consociación Misceláneo Erosionado y Vertic Dystrustepts, fina, isohipertérmica*

El símbolo en el mapa corresponde a: LWLc3. La unidad está ubicada en el tipo de relieve de lomas, las cuales se localizan al sur del municipio de Calamar. El relieve varía de ondulado a

quebrado, con pendientes de 7 a 25%, donde la mayor parte de estas lomas ha perdido el suelo, quedando al descubierto las rocas.

El material parental del cual se han formado los suelos son areniscas y arcillolitas, las cuales han sufrido procesos erosivos muy severos. Las fuertes limitaciones de estos suelos hacen que estas zonas sean destinadas a la recuperación de los suelos y a su conservación. Conforman la unidad áreas erosionadas o misceláneos erosionados en un 60% y por los suelos Vertic Dystrustepts, fina, isohipertérmica (perfil BL-155) en un 40%.

La morfología de estos suelos corresponde al tipo A-B-C, el horizonte A es grueso, de color pardo muy oscuro, estructura en bloques subangulares, texturas finas, grietas de 6 mm; el horizonte B es muy grueso de pardo oscuro, estructura en bloques subangulares, texturas finas, el horizonte C es de color pardo oscuro, texturas finas.

La química de estos suelos se caracteriza por tener una reacción neutra, capacidad de intercambio catiónica alta, saturación de bases alta, contenido de fósforo aprovechable para las plantas alto, la fertilidad natural es alta.

8.3.4..10. *Consociación Fluventic Haplustepts, francosa fina, isohipertérmica.*

El símbolo en el mapa es: LWNa. Geomorfológicamente la unidad está localizada en las vegas de los vallecitos formados entre las lomas y diseminados por toda la zona de estudio. El relieve es plano a ligeramente ondulado, no disectado, con pendientes entre 0 y 3%; los suelos son profundos, bien drenados y se han desarrollado a partir de sedimentos aluviales actuales.

La unidad está conformada por los suelos Fluventic Haplustepts, francosa fina, isohipertérmica (perfil BL-152) en un 90%, un 10% corresponde a inclusiones de otros suelos. Las principales limitantes para el uso de estos suelos son la deficiencia de lluvias en el primer semestre.

El perfil modal es de la forma A-B-C; el horizonte Ap es de 12 cm de espesor, de color pardo oscuro, textura franca y estructura en bloques; el horizonte B es grueso y se divide en Bw1 y Bw2, de color pardo amarillento combinado con pardo oscuro, textura franco arcillosa y estructura en bloques; sigue un horizonte transicional BC rico en carbonatos, de textura franco arcillosa y estructura en bloques. El horizonte C aparece entre los 60 y los 100 cm de profundidad, es de color pardo amarillento y textura franco arcillosa, rico en carbonatos con una capa de gravilla y cascajo.

Estos suelos tienen reacción ligeramente ácida en el horizonte A y neutra y ligeramente alcalina en los demás; saturación de bases, capacidad de intercambio catiónico y bases totales altas, contenidos medios a bajos de materia orgánica, alto potasio intercambiable y fósforo aprovechable para las plantas; las sales y sodio aparecen a los 65 cm en concentraciones bajas; la fertilidad natural es alta.

8.3.4..11. *Consociación Typic Haplusterts, fina, isohipertérmica.*

El símbolo en el mapa es: LWOa. Esta unidad está localizada en el tipo de relieve de vallecito, en los municipios de Córdoba y El Carmen de Bolívar. Los suelos se han formado a partir de sedimentos aluviales actuales; son bien drenados y profundos a moderadamente profundos, limitados por horizontes muy arcillosos, el relieve es plano a ligeramente ondulado con pendientes hasta de 0-3%.

Las principales limitantes son la mala distribución de las lluvias en el primer semestre, agrietamientos en verano y el alto contenido de arcillas de los suelos. La unidad está integrada por los suelos Typic Haplusterts, fina, isohipertérmica (perfil PC-17) en un 85%, un 15% corresponde a inclusiones de otros suelos.

El perfil modal tiene una morfología A-AB-B-BC-C, un horizonte A grueso color pardo grisáceo muy oscuro a pardo oscuro, textura franco arcillosa y estructura en bloques subangulares; sigue un horizonte AB delgado, de color pardo grisáceo oscuro, textura franco arcillosa; el B es grueso, de color pardo oliva claro, textura arcillosa y estructura en bloques y prismas con superficies de deslizamiento (slickensides); sigue un transicional BC de color pardo grisáceo muy oscuro y moteados pardo amarillentos, de textura franco arcillosa; el horizonte C aparece después de un metro, es de color amarillo pardusco combinado con pardo grisáceo muy oscuro y textura franco arcillosa.

Los suelos tienen reacción moderadamente ácida en los primeros horizontes y ligeramente alcalina en los demás, alta saturación de bases y capacidad de intercambio catiónico; muy alto contenido de calcio, magnesio, fósforo aprovechable y potasio intercambiable, con medio a bajo contenido de materia orgánica y su fertilidad es muy alta.

8.3.4..12. *Consociación Typic Dystrustepts francosa gruesa isohipertérmica, y Typic Ustorthents, francosa fina, isohipertérmica.*

El símbolo en el mapa corresponde a: LWHe2. La unidad está ubicada en el tipo de relieve de espinazos y lomas, se localiza en los municipios de Cartagena, Arjona y Santa Catalina. El relieve va desde ligeramente ondulado a escarpado, disección densa y poco profunda, pendientes de 12 a 75%, la erosión es de tipo laminar y patas de vaca en grado moderado.

El material parental del cual se han formado los suelos son las areniscas con inclusiones de conglomerados ricos en feldespatos y carbonatos, son bien drenados, con unas profundidades moderadas y superficiales, limitados por la presencia de roca en algunos sectores. Las principales limitantes para el uso agropecuario de estos son la presencia y susceptibilidad a la erosión, las fuertes pendientes, y el déficit de precipitación pluvial durante un semestre del año.

Conforman la unidad los suelos Typic Dystrustepts, francosa gruesa, isohipertérmica (perfil PC-38) en un 85%, y Typic Ustorthents, francosa fina, isohipertérmica (perfil BL-127) en un 15%. La morfología de estos suelos corresponde al tipo A-B-C, el horizonte A es delgado, de color pardo amarillento, con moteados de color pardo, estructura en bloques subangulares; el horizonte B es

grueso, de color pardo oliva, estructura en bloques subangulares, textura arcillo arenosa y consistencia suelta, el horizonte C está a los 56 cm, textura franco arenosa, sin estructura (grano suelto).

La química de estos suelos se caracteriza por tener una reacción moderadamente ácida a neutra, capacidad de intercambio catiónica media, saturación de bases media, contenido de fósforo aprovechable para las plantas medios a altos, la fertilidad natural es alta.

8.3.5. SUELOS DEL PAISAJE DE PIEDEMONTE EN CLIMA CÁLIDO SECO

Este paisaje se localiza en los municipios de Cartagena, María La Baja, Zambrano y Córdoba, cubre un área de 157.471,62 hectáreas, que corresponde al 21.9% del total de la zona de estudio, tiene un relieve que varía de plano a ondulado, con pendientes entre 0 y 12%.

El material parental está constituido por sedimentos aluviales derivados de arcillolitas, areniscas y conglomerados, con dos tipos de relieve denominados glacis de acumulación y glacis de erosión - lomas. Para la jurisdicción se delimitaron las siguientes unidades cartográficas de suelos:

8.3.5..1. *Consociación Typic Argiustolls, francosa fina, isohipertérmica.*

El símbolo en el mapa corresponde a PWAa. La unidad está ubicada en el tipo de relieve glacis de acumulación, localizada en los municipios de Santa Catalina, Turbaná y Cartagena. El relieve es plano a ligeramente plano, con poca disección afectado por escurrimiento difuso. Los suelos se han desarrollado a partir de sedimentos aluviales actuales.

Los suelos se han desarrollado a partir de arcillolitas del Terciario con capas de sedimentos gruesos, son moderadamente profundos. Los suelos están limitados para el uso agrícola por el déficit de precipitación pluvial, por lo cual se debe recurrir al riego. Conforman la unidad los suelos Typic Argiustolls, francosa fina, isohipertérmica (perfil BL-111) en un 90% y Fluvaquentic Haplustolls, francosa fina, isohipertérmica (perfil PC-8) en un 10%.

La morfología de estos suelos corresponde al tipo A-B-C, el horizonte A es grueso, de color pardo oscuro a pardo grisáceo muy oscuro, estructura en bloques subangulares, texturas de diferentes tamaños; el horizonte B es muy grueso de 65 cm, color pardo oscuro y pardo amarillento, estructura en bloques subangulares; el horizonte C aparece a los 105 cm es de color gris verdoso litocrómico y textura arcillo limosa.

La química de estos suelos es de reacción moderada a muy fuertemente ácida, capacidad de intercambio catiónica y saturación de bases altas, materia alta en superficie a muy baja en profundidad, la fertilidad natural es alta.

En las áreas depresionales se presentan inclusiones de Fluvaquentic Haplustolls, francosa fina, isohipertérmica (perfil PC-8), los cuales tienen un drenaje imperfecto, con moteados grises a

partir de los 45 cm de la superficie, por causa de la fluctuación del nivel freático o por los encharcamientos.

8.3.5..2. *Consociación Fluvaquentic Haplustepts, francosa fina, isohipertérmica Typic Haplustalfs, francosa fina, isohipertérmica y Sodic Haplusterts, fina, isohipertérmica.*

El símbolo en el mapa corresponde a PWBa. La unidad está ubicada en el tipo de relieve glacis de acumulación localizado en el municipio de María La Baja. El relieve es plano a ligeramente plano, con poca disección, afectado por escurrimiento difuso. Los suelos se han desarrollado a partir de sedimentos aluviales actuales de donde han evolucionado los suelos.

Los suelos están limitados para el uso agropecuario por la profundidad efectiva por el nivel freático en algunos sectores y horizontes muy arcillosos y en otros casos sales y sodio. Conforman la unidad los suelos Fluvaquentic Haplustepts, francosa fina, isohipertérmica (perfil BL-133) en un 40%, Typic Haplustalfs, francosa fina, isohipertérmica (perfil BL-131) en un 35%, y Sodic Haplusterts, fina, isohipertérmica (perfil BL-147) en un 25%,

La morfología de estos suelos corresponden al tipo A-AB-B-C, el horizonte A es delgado, de color gris muy oscuro, con moteados pardo amarillentos estructura en bloques subangulares débil, textura franco arcillosa; el horizonte AB es delgado, pardo grisáceo con moteados pardo amarillentos, textura franco arcillosa; el horizonte B es grueso, de color pardo amarillento oscuro con frecuentes moteados gris oliva, estructura en bloques subangulares, texturas gruesas, el horizonte C está a los 55 cm, textura gruesa, sin estructura (grano suelto).

La química de estos suelos se caracteriza por tener una reacción neutra a ligeramente alcalina, capacidad de intercambio catiónica alta a media, saturación de bases muy alta, contenido de fósforo aprovechable para las plantas baja, contenido de materia orgánica bajo, la fertilidad natural es alta.

8.3.5..3. *Consociación Sodic Haplusterts, fina, isohipertérmica*

El símbolo en el mapa corresponde a: PWDa. La unidad está ubicada en el tipo de relieve glacis de acumulación, localizada en los municipios de Córdoba, Zambrano y Cartagena. El relieve es plano a ligeramente plano, no disectado, afectado por escurrimiento difuso, las pendientes varían entre 0 y 7%.

Los suelos se han desarrollado a partir de sedimentos aluviales actuales derivados de arcillolitas. Así mismo, están limitados para el uso agrícola por el déficit de precipitación pluvial, por lo cual se debe recurrir al riego, el alto contenido de arcillas y la sodicidad. Conforman la unidad los suelos Sodic Haplusterts, fina, isohipertérmica (perfil PZ-3) en un 90% e inclusiones de los suelos Vertic Haplustepts, fina, isohipertérmica (perfil PC-16) en un 10%.

La morfología de estos suelos corresponde al tipo A-B-C, el horizonte A es grueso, de color pardo grisáceo muy oscuro, estructura en bloques subangulares, textura arcillosa; el horizonte B es muy

grueso, color gris oscuro a pardo oscuro, estructura columnar que parte en bloques angulares; el horizonte C es de color pardo grisáceo oscuro y textura arcillosa.

La química de estos suelos presenta reacción neutra, capacidad de intercambio catiónica, saturación de bases y bases totales muy altas, materia orgánica media a muy baja, la fertilidad natural es moderada. Se presentan inclusiones de Vertic Haplustepts, fina, isohipertérmica los cuales tienen un contenido de sodio y arcilla menor que los Sodic Haplusterts, fina, isohipertérmica son similares y se diferencian en los colores de los horizontes.

8.3.5..4. *Consociación Chromic Haplusterts, fina, isohipertérmica, Typic Ustorthents, francosa gruesa isohipertérmica, Typic Haplustalfs, francosa fina isohipertérmica.*

Los símbolos en el mapa son PWEb2 y PWEc2. Esta unidad se localiza en el tipo de relieve glacis de erosión y lomas. El relieve varía de ligeramente ondulado a ondulado, ligeramente disectado, modelado por escurrimiento difuso y concentrado; las pendientes varían entre 7 y 12%.

Los suelos se han desarrollado a partir de arcillolitas, areniscas y conglomerados; están afectados por erosión laminar en las partes convexas en grado moderado. Las principales limitantes para el uso son la deficiencia hídrica, el alto contenido de arcillas en todo el perfil y la baja retención de humedad de los suelos arenosos.

Los componentes taxonómicos de la unidad son: Chromic Haplusterts, fina, isohipertérmica (perfil BL-138) en un 80%, Typic Ustorthents, francosa gruesa isohipertérmica (perfil BL-136) en un 10%, Typic Haplustalfs francosa fina isohipertérmica (perfil BL-140) en un 10%.

La morfología del perfil modal presenta un horizonte A delgado, de color pardo oscuro, textura arcillosa y estructura en bloques angulares; un AB delgado, pardo oscuro combinado con pardo amarillento, arcilloso y estructura en bloques angulares. El horizonte B es grueso, de color gris oliva, combinado con pardo grisáceo y pardo amarillento, textura arcillosa y estructura en bloques angulares; el C es pardo oliva claro combinado con pardo grisáceo y textura arcillosa. Dentro del perfil se observan, superficies de deslizamiento, estructuras en cuña, bien definidas y grietas amplias y profundas.

Químicamente estos suelos tienen alta saturación de bases, capacidad catiónica de cambio y bases totales; el fósforo es bajo, la reacción es moderadamente ácida a neutra, la fertilidad natural es alta.

8.3.5..5. *Consociación Vertic Haplustepts, francosa fina, isohipertérmica*

Los símbolos en el mapa corresponden a: PWGb, PWGb1, PWGb2, PWGc y PWGc2. Esta unidad se encuentra en los tipos de relieve de glacis de erosión y lomas, en sectores de los municipios de Arjona y Mahates principalmente. El relieve es ligeramente plano a ondulado, ligeramente disectado, modelado por escurrimiento difuso y concentrado, con pendientes de 0 a 12%.

El material geológico corresponde a arcillolitas y lodolitas del Terciario, con intercalaciones, en algunos casos, de conglomerados meteorizados. Los suelos tienen drenaje natural moderado, son moderadamente profundos y están limitados por altos contenidos de arcilla.

Las principales limitaciones para el uso son el clima (deficiencia de agua) y la presencia de arcillas pesadas que disminuyen la profundidad efectiva del suelo. La unidad está compuesta por Vertic Haplustepts, francosa fina, isohipertérmica (perfil BL-50) en un 50%, Typic Haplustepts, francosa fina, isohipertérmica (perfil BL-98) en un 40%; hay inclusiones en un 10% de Entic Haplusterts, fina, isohipertérmica (sin perfil) como suelos similares.

La morfología del perfil es del tipo A-B-C; el horizonte A es grueso, de color pardo oscuro, textura franca y estructura prismática; el horizonte B, de 28 cm, es de color pardo rojizo, textura arcillosa y estructura prismática; el C es pardo amarillento, de textura arcillosa con altos contenidos de gravas y sin estructura (masivo). Se observan grietas y superficies de deslizamiento en los primeros horizontes.

Tienen los suelos muy alta saturación de bases, alta capacidad catiónica de cambio en los horizontes A y B y muy alta en el C; la reacción es ligera y muy fuertemente ácida en los primeros horizontes y neutra en profundidad; el contenido de fósforo es muy bajo; la fertilidad es moderada.

8.3.6. Suelos de planicie en clima cálido seco

La planicie de condiciones secas, se localiza en la parte central y norte de la zona de estudio; en su formación han intervenido acciones fluviales, marina y fluvio marina, las que han originado los siguientes tipos de relieve: plano de inundación, terraza aluvial, terraza litoral y plano fluvio marino. Cubre un área de 52.197,46 hectáreas, que corresponde al 7,26% del total de la zona de estudio. A la planicie en clima cálido seco corresponden las siguientes unidades cartográficas:

8.3.6..1. *Consociación Entic Haplustolls, francosa fina, isohipertérmica, Typic Ustifluvents, francosa fina, isohipertérmica y Aeric Fluvaquents, francosa gruesa, isohipertérmica.*

El símbolo en el mapa corresponde a RWCas. Esta unidad se encuentra en el plano de inundación, en posición de albardones del río Magdalena, en los municipios de Calamar, Córdoba y Canal del Dique. Los materiales de los cuales se originan los suelos son sedimentos aluviales actuales de texturas medias a gruesas; el relieve es plano convexo, con pendientes menores del 3%.

Los limitantes para el uso son la profundidad efectiva, deficiencia hídrica, presencia de sales, sodio e inundaciones regulares en algunas áreas. Los componentes taxonómicos de la unidad son Entic Haplustolls, francosa fina, isohipertérmica (Perfil BL-130) en un 50%, Typic Ustifluvents, francosa fina, isohipertérmica (perfil BL-129) en un 30% y Aeric Fluvaquents, francosa gruesa, isohipertérmica (Perfil BL-28) en un 20%.

La morfología del perfil es de tipo A-AB-B-C; el horizonte A es grueso, de color pardo grisáceo oscuro a pardo, textura franco arcillosa y estructura en bloques subangulares; le sigue un AB delgado, de color pardo oscuro, textura franco arcillosa y estructura en bloques; el horizonte B es grueso, de color pardo amarillento oscuro, textura franca y estructura en bloques angulares. El horizonte C está formado por tres capas de color pardo amarillento a pardo a pardo oscuro, franco arcilloso.

8.3.6..2. *Consociación Typic Endoaquepts, francosa gruesa, isohipertérmica.*

Los símbolos en el mapa corresponden a RWDai y RWDay. Esta unidad se encuentra en el plano de inundación, en la posición de cubetas. El relieve es plano cóncavo, con pendientes de 0-3%, sometido a inundaciones frecuentes y prolongadas. Los suelos se han formado a partir de sedimentos aluviales actuales; son superficiales y de drenaje natural muy pobre a imperfecto.

Las principales limitantes para el uso agropecuario son la escasa profundidad efectiva de los suelos por el nivel freático, las inundaciones frecuentes y prolongadas, y la presencia de sales y sodio. Los componentes taxonómicos de la consociación son los Typic Endoaquepts, francosa gruesa, isohipertérmica (perfil BL-128) en un 80% y los Aeric Fluvaquents, francosa gruesa, isohipertérmica (perfil BL-58) en un 20% como inclusión.

La morfología del perfil es de tipo A-B-C. El horizonte A es delgado, de color gris, textura arcillosa y estructura en bloques; el B es grueso, de color gris oscuro con moteado pardo amarillentas, textura arcillosa y estructura en bloques. El horizonte C está formado por una secuencia de capas de colores gris a gris oscuro, con texturas arcillosas a franco arcillo arenosas.

Químicamente tienen muy alta saturación de bases, altas bases totales, media a alta capacidad catiónica de cambio y alto contenido de fósforo; son moderadamente salinos y sódicos a partir de los 50 cm de la superficie el horizonte C, de reacción fuerte a moderadamente ácida y de fertilidad alta.

8.3.6..3. *Complejo Typic Ustifluvents, francosa gruesa, isohipertérmica, Typic Fluvaquents, francosa fina, isohipertérmica.*

El símbolo en el mapa es RWFai. Esta unidad se encuentra en el tipo de relieve plano de inundación, forma del terreno orillares actuales. El relieve es ligeramente plano con alternancia de superficies semilunares cóncavas y convexas, con pendientes entre 0 y 3%. El material geológico lo constituyen sedimentos aluviales actuales del río Magdalena.

Por lo general los suelos tienen como limitantes para el uso las inundaciones frecuentes, la profundidad efectiva y el drenaje muy pobre. El complejo está compuesto por Typic Ustifluvents, francosa gruesa, isohipertérmica (Perfil PZ-40) en un 60%, Typic Fluvaquents, francosa fina, isohipertérmica (Perfil PZ-41) en un 40%.

La morfología del perfil es de tipo A-C. El horizonte A es grueso, de color pardo grisáceo oscuro a pardo grisáceo, texturas finas, medias y gruesas, sin estructura (grano suelto); el horizonte C

está formado por dos capas de colores gris pardusco claro a gris, textura arenosa a franco arenosa y sin estructura (grano suelto).

Químicamente tienen muy alta saturación de bases, altas bases totales, mediana a baja capacidad catiónica de cambio, reacción ligeramente ácida a neutra, bajo contenido de materia orgánica y moderada fertilidad.

8.3.6..4. *Complejo Typic Ustipsamments - Typic Psammaquents.*

El símbolo en el mapa corresponde a RWGas. Este complejo se encuentra en el plano fluvio marino, en la posición de barras de playa, del sector Bocacanoa - Río Piedras e isla de Barú, en el municipio de Cartagena. El relieve es plano a ligeramente plano con alternancia de superficies cóncavas y convexas y pendientes entre 0 y 3%. El material parental de los suelos está constituido por sedimentos marinos actuales de texturas gruesas.

Tienen como limitantes del uso el déficit de lluvias durante la mayor parte del año, el drenaje natural y el contenido de sales y sodio en algunos suelos. Los componentes de la unidad son Typic Ustipsamments (Perfil PC-27) en un 60% y Typic Psammaquents (Perfil BL-126) en un 40%.

El perfil es de tipo A-C. El horizonte A tiene un espesor que varía entre 5-30 cm, color pardo oscuro, textura arenosa y sin estructura (grano suelto); le sigue un horizonte C compuesto por dos capas de colores pardo grisáceo muy oscuro y pardo, texturas arenosas y sin estructura (grano suelto). Químicamente tienen muy alta saturación de bases, bajos contenidos de bases totales, baja capacidad catiónica de cambio, reacción neutra y fertilidad moderada.

8.3.6..5. *Consociación Typic Fluvaquents, francosa fina isohipertérmica, Hydric Haplohemists, dísica isohipertérmica.*

El símbolo en el mapa es RWHai. La unidad se ubica en el tipo de relieve de plano fluvio marino, específicamente en las formas del terreno de marismas. El relieve es plano - cóncavo, con pendientes de 0 - 3%, lo que favorece la acumulación de sedimentos fluviales y marinos, así como de desechos orgánicos producidos por las plantas que allí se encuentran, especialmente en la zona de manglares.

Los suelos se han derivado de sedimentos fluviomarinos mezclados con materiales orgánicos semi-descompuestos, las principales limitantes para el uso agropecuario se deben a: la condición de drenaje muy pobre a pantanoso, inundaciones frecuentes y presencia de sales. Los componentes taxonómicos de la unidad son: Typic Fluvaquents, francosa fina isohipertérmica (Perfil PS-52) en un 70%, Hydric Haplohemists, dísica isohipertérmica (Perfil PR-4) en un 30%.

Estos suelos se localizan en los rebordes y en las partes más bajas de las marismas; son muy superficiales a causa del nivel freático y de drenaje natural muy pobre a pantanoso. Los suelos de la unidad están limitados por el nivel freático, por la presencia de sales y sodio y por el drenaje natural que es muy pobre a pantanoso. El perfil predominante es de tipo A-C; el horizonte A tiene 20 cm, es de color gris rojizo oscuro, textura franco arenosa y sin estructura (masivo); el horizonte

C está formado por dos capas de colores pardo grisáceo muy oscuro y gris oscuro con texturas arenosas a franco arcillosas.

Químicamente tienen alta saturación de bases; moderada capacidad catiónica de cambio en el primer horizonte, muy alta en el segundo y muy baja en profundidad, altas bases totales en los primeros horizontes y baja en el inferior, alto contenido de carbono orgánico, reacción moderada a fuertemente ácida y fertilidad natural muy alta.

El otro perfil que conforma la unidad es de tipo A-O; el horizonte A tiene un espesor de 10 cm, de color negro, textura franca, sin estructura (grano suelto); enseguida el horizonte O, que se divide en varias capas orgánicas de colores pardo rojizo oscuro y gris muy oscuro, las cuales se deshacen al macerarlas entre los dedos. Tienen muy alto contenido de carbono orgánico, alta capacidad catiónica de cambio, baja a media saturación de bases, alto contenido de fósforo, reacción extremada a fuertemente ácida y fertilidad natural alta.

8.3.6..6. *Consociación Halic Haplusterts, fina, isohipertérmica.*

El símbolo en el mapa corresponde a **RWlas.** Esta unidad se encuentra en la terraza litoral, en el municipio de Cartagena. El relieve es plano, con pendientes de 0-3%. El material geológico lo constituyen sedimentos marinos finos que descansan sobre una capa de conchas marinas envueltas en una matriz arcillosa.

Los limitantes para el uso son la profundidad efectiva superficial de los suelos, debido a horizontes arcillosos, presencia de sales, sodio y deficiencia de lluvias en la mayor parte del año La unidad está compuesta por el subgrupo Halic Haplusterts, fina, isohipertérmica (perfil BL-123) en un 95%.

La morfología del perfil es de tipo A-B-C. El primer horizonte es delgado, de color gris oscuro, textura arcillosa y estructura en bloques; el horizonte B es grueso, de colores oliva claro a pardo grisáceo oscuro, textura arcillosa, estructura en bloques; el horizonte C está formado por capas de colores pardo amarillento a oliva y texturas arcillosas. Se observan superficies de presión a partir del segundo horizonte y grietas hasta los 44 cm.

Los suelos tienen muy alta saturación de bases, bases totales y capacidad catiónica de cambio; son moderadamente salinos y sódicos a partir de 44 cm, algunos son salinos desde la superficie. La reacción es moderadamente ácida a medianamente alcalina en profundidad, tienen bajo contenido de materia orgánica, la fertilidad es alta.

8.3.6..7. *Consociación Lithic Haplustalfs, francosa fina isohipertérmica, Typic Haplustalfs, francosa fina isohipertérmica.*

Los símbolos en el mapa son: **RWJa, RWJc**.Esta unidad cartográfica se encuentra en las terrazas litorales, el relieve es plano a ligeramente plano, con algunas ondulaciones poco profundas, con pendientes 0-3%. La unidad está formada por sedimentos marinos recientes de texturas medias a gruesas que descansan sobre rocas calizas. Los suelos tienen una profundidad efectiva superficial, limitada por la presencia de piedras y rocas coralinas en fase continua.

Las limitantes para el uso agropecuario son la profundidad efectiva superficial y las escasas lluvias durante la mayor parte del año. La Consociación está compuesta por los suelos Lithic Haplustalfs, francosa fina isohipertérmica (Perfil BL-125) en un 75%, Typic Haplustalfs, francosa fina isohipertérmica (Perfil BL-120) en un 25%.

La morfología del perfil modal es de tipo A-B-R. El horizonte A es muy delgado de color pardo oscuro, textura franco-arcillo-arenosa, estructura en bloques angulares; el horizonte B es un argílico de color pardo amarillento oscuro, textura franco-arcillo-arenosa y estructura en bloques angulares, que descansa sobre una fase continua de piedras y rocas coralinas.

Los análisis químicos de estos suelos muestran muy alta saturación de bases, altas bases totales, mediana capacidad de intercambio catiónica, bajo contenido en materia orgánica y fósforo, reacción neutra y fertilidad moderada.

8.3.7. Suelos del paisaje de valle en clima cálido seco.

El paisaje de valle en clima cálido seco tiene un relieve plano con pendientes entre 0 y 3%, donde se presentan inundaciones periódicas, cubre un área de 3.916,38 hectáreas, que corresponde al 0.54% del total de la zona de estudio. A este paisaje pertenece la siguiente unidad cartográfica:

8.3.7..1. *Consociación Vertic Endoaquepts, fina isohipertérmica, Fluventic Dystrustepts, fina isohipertérmica, Entic Haplusterts, fina isohipertérmica.*

El símbolo en el mapa corresponde a VWAai. La unidad se localiza en el plano de inundación del paisa de valle; tiene un relieve plano, con pendientes de 0 a 3%. La unidad se ve afectada por inundaciones en épocas de invierno.

El material geológico lo constituyen sedimentos aluviales actuales de texturas finas, los suelos son pobres a moderadamente bien drenados y superficiales a moderadamente profundos. La principal limitante para el uso agropecuario de los suelos es el drenaje muy pobre fluctuante. Los componentes de la unidad son los suelos Vertic Endoaquepts, fina isohipertérmica (perfil PS-20) en un 75%, Fluventic Dystrustepts, fina isohipertérmica (perfil PS-6) en un 15% y Entic Haplusterts, fina isohipertérmica (perfil PS-10) en un 10%.

Estos suelos en general tienen perfil A-B-C; el horizonte A es muy delgado, de color pardo grisáceo muy oscuro, textura arcillosa y estructura en bloques subangulares; el horizonte B tiene un espesor de 80 cm compuesto por tres capas de colores pardo grisáceo oscuro, gris oscuro y gris respectivamente, con abundantes moteados pardo fuerte, la textura es arcillosa y la estructura en bloques subangulares; el horizonte C aparece a 90 cm de la superficie, es de color pardo grisáceo con moteados pardo amarillentos y textura arcillosa.

Los suelos tienen alta saturación de bases y capacidad catiónica de cambio, alto contenido de materia orgánica en el primer horizonte y bajo en los siguientes; la reacción es fuertemente ácida a neutra y la fertilidad natural alta.

8.4. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS

La clasificación de los suelos según su capacidad de uso es un agrupamiento sistemático de carácter interpretativo, que se fundamenta en la vocación y aptitud natural que presenta las tierras para producir en forma sostenida, bajo tratamiento continuo y usos específicos.

Para la clasificación por su capacidad de uso, se utilizó el sistema de clasificación por capacidad de uso de las tierras (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2010), que permite la unión de las diferentes unidades de suelos, en grupos que tienen las mismas clases y grados de limitaciones y que responden en forma similar a los mismos manejos; la agrupación se basa en los efectos combinados de las características morfológicas, físicas químicas y mineralógicas de los suelos, como también en el análisis de otros factores que como el clima, el relieve que tiene influencia directa en su capacidad de producción en el uso de las tierras, la erosión actual que incide en el riesgo de deterioro del suelo y en los requerimientos de manejo.

Este sistema de clasificación por capacidad, comprende tres categorías que son la clase, la subclase y el grupo de manejo. Por razones de escala en este tipo de estudios para ordenamiento, se requieren de información edáfica a semidetalle, en la cual se llega a nivel de grupos de manejo en los casos que haya a lugar.

Las clases agrupan suelos que presentan el mismo grado relativo de riesgos o limitaciones. Estas unidades, que se conocen comúnmente como clases agrológicas, son ocho y se designan con números arábicos (1 a 8); en esta categoría por capacidad de uso, los riesgos de daños al suelo o sus limitaciones en el uso se hacen progresivamente mayores a medida que se aumenta en la clase; así los suelos de la clase 1 no tiene limitantes mientras que los de la clase 8 presentan limitantes severas. En términos generales las clases 1 a 4 incluyen tierras apropiadas para agricultura con cultivos transitorios, semiperennes y perennes; las de la clase 5 son tierras que en las condiciones actuales solo son aptas para ganadería estacional, conservación de la vegetación natural, refugio de la fauna silvestre y conservación de los cauces de agua; pero pueden ser recuperadas para usos agrícolas a nivel comercial; las clases 6 y 7 son tierras para ganadería extensiva, cultivos en sistema multiestrata, agroforestales y bosque nativo; las tierras de la clase 8 son exclusivamente para conservación y/o recuperación de la naturaleza.

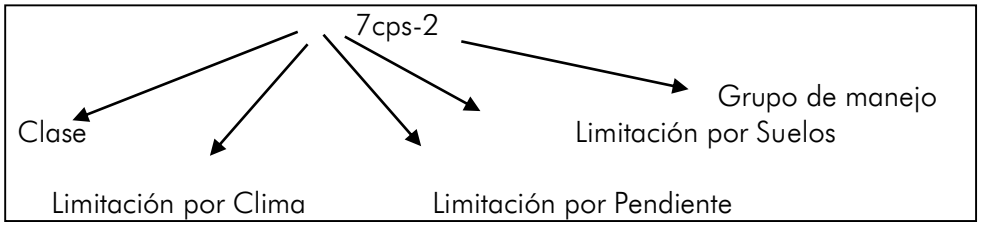
Las subclases agrupan suelos, dentro de una clase, con el mismo número arábigo y grado de limitaciones generales y riesgos para uso agrícola. Se designan añadiendo a la clase la letra o letras si es más de una, que indican las limitaciones existentes y que se indica a continuación:

- **e**: erosión presente en la superficie del suelo.
- **h**: humedad excesiva sobre o dentro del perfil por nivel freático, encharcamientos e inundaciones.

- s: limitaciones físicas o químicas de los suelos que impiden el normal desarrollo de las raíces y/o el laboreo (profundidad, fertilidad, texturas, etc.).
- c: de tipo climático, ya sea por exceso o déficit de humedad, temperatura y/o luminosidad extremadamente alta o baja.
- p: pendiente del terreno que limita el laboreo o aumenta la susceptibilidad de los suelos a la erosión o remoción en masa.

La identificación de las unidades de capacidad de uso a nivel de subclase, se explica mediante símbolos que se detalla en la Figura 42:

Figura 42 Identificación de unidades de capacidad de uso



Fuente: Equipo Técnico, 2017

8.4.1. Clases, subclases y grupos de manejo identificados en el área de estudio:

La evaluación de las tierras de acuerdo con su capacidad de uso permitió la identificación de las clases agrológicas 3, 4, 5, 6, 7 y 8 dentro de la zona de estudio. La descripción de las unidades de capacidad de uso se hizo partiendo desde la clase 3 hasta llegar a la que presenta mayores limitaciones correspondiente a la clase 8 (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Tabla 8 Leyenda de capacidad de uso de tierras

LEYENDA DE CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS - POF CARDIQUE							
CLASES Y SUBCLASES	UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELOS	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE CAPACIDAD	PRINCIPALES FACTORES LIMITANTES PARA EL USO	USOS RECOMENDADOS	PRACTICAS DE MANEJO	ÁREA (ha)	% ÁREA (ha)
3cs	LWJc, LWJc1, LWNa, LWOa, PWAa, PWBa, PWGb y PWGb1.	Tierras localizadas en lomerío, vallecitos entre lomas, glacis de erosión, y plano de inundación con pendientes 0-3-7%, en clima cálido seco, los suelos presentan profundidad efectiva moderada a superficial.	Déficit de humedad durante un semestre, algunos suelos están afectados por contenidos moderados de sodio.	Realizar cultivos de maíz, fríjol y tabaco durante un semestre y pastoreo en el siguiente, evitando la pérdida de suelo por erosión.	Se recomienda la construcción de pequeños sistemas de riego para utilizar las tierras durante los dos semestres del año. En las quebradas y riachuelos debe mantenerse la vegetación arbórea natural, el uso de variedades resistentes a las condiciones climáticas y edáficas, fertilización, control de plagas y enfermedades, rotación de potreros.	121271,90	16,86
4s	LWAc, LWAd, LWBc, LWBd, LWBd1, LWJd1, LWKc, LWFc, LWFc1 y LWGc.	A esta subclase pertenecen unidades de tierras ubicadas en los paisajes de lomerío y planicie en clima cálido seco, con pendientes hasta del 25%.	Reacción muy fuertemente ácida, profundidad efectiva superficial, fragmentos de piedras en superficie y dentro del perfil mayor del 15%, drenaje pobre o excesivo, inundaciones regulares, relieves fuertemente ondulados, grado	Cultivos de sorgo, maíz, algodón, tabaco, ñame, yuca, pastos con fertilizantes, pastos adaptados a pH ácido.	Pastoreo controlado, aplicación de enmiendas calcáreas, requieren cuidadosas prácticas de conservación y manejo para lograr una producción sostenible, No se recomienda la producción agrícola intensiva, acumular las piedras en sitios adyacentes para facilitar las actividades agropecuarias.	60526,80	8,42

LEYENDA DE CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS - POF CARDIQUE							
CLASES Y SUBCLASES	UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELOS	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE CAPACIDAD	PRINCIPALES FACTORES LIMITANTES PARA EL USO	USOS RECOMENDADOS	PRACTICAS DE MANEJO	ÁREA (ha)	% ÁREA (ha)
			de erosión, fertilidad baja a muy baja y déficit hídrico pluvial.				
4es	LWAd2, LWBc2, LWBd2, LWDc2, LWDd2, LWEd2, LWFd2, LWId2, LWKc2, PWEb2, PWEc2, PWGb2 y PWGc2.	Tierras localizadas en los paisajes de lomerío y piedemonte en clima cálido seco. El relieve varía de ligera a fuertemente ondulado con pendientes 7-12-25%.	La erosión moderada algunos tienen profundidad efectiva superficial, texturas muy finas o muy gruesas, la presencia de roca dura, pendientes pronunciadas, fuerte acidez, fragmentos de roca gruesos muy superficiales.	Combinación de cultivos (ñame, yuca, maíz, fríjol negro) con especies forestales.	Se requiere implementar la regeneración natural de la vegetación. Allí donde hay actividad agrícola se requieren prácticas de conservación o se pueden destinar para usos agroforestales.	114067,77	15,86
4cs	LWIb, LWIc1, RWJa y RWJc.	Tierras ubicadas en los paisajes de lomerío en clima cálido seco. Los suelos presentan reacción fuertemente ácida, profundidad efectiva superficial a	Deficiencia hídrica durante los dos semestres, texturas moderadamente gruesas o superficiales o presencia de	Cultivos de subsistencia como yuca, maíz y sandía, ganadería con pastos naturales, rotando con cultivos.	Protección de la vegetación natural, La implementación de riego, la utilización de pastos introducidos y en algunos sectores se puede recomendar el turismo y la recreación con el debido	12282,06	1,71

LEYENDA DE CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS - POF CARDIQUE							
CLASES Y SUBCLASES	UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELOS	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE CAPACIDAD	PRINCIPALES FACTORES LIMITANTES PARA EL USO	USOS RECOMENDADOS	PRACTICAS DE MANEJO	ÁREA (ha)	% ÁREA (ha)
		causa de la presencia de arcilla o de capas de gravilla y piedra, con pendientes 3-7-12%.	sales y sodio, texturas moderadamente gruesas que determinan un drenaje moderadamente excesivo		estudio de impacto ambiental.		
5h	RWDaiy y VWAaiy.	Estas tierras se localizan en el plano de inundación de la planicie en clima cálido seco, los suelos son pobremente drenados, superficiales, con un relieve plano, y plano cóncavo con pendientes de 0-3%	Drenaje natural muy pobre a causa del nivel freático cerca en buena parte del año. Se presentan inundaciones y encharcamientos de menos de 4 meses por año.	Estos suelos se pueden utilizar en pastos mejorados para ganadería semiintensiva y algunas áreas con cultivos que se adapten a las condiciones edafoclimáticas, previa adecuación de los suelos, con sistemas de drenajes en los sitios requeridos, desarrollar sistemas silvopastoriles.	Adecuación de los terrenos para controlar algunas áreas con encharcamientos, aplicación de fertilizantes, pastoreo controlado en verano; es importante hacer cumplir las reglamentaciones actuales en cuanto a la protección de los cauces con la vegetación natural la cual ayuda a controlar las inundaciones.	28116,78	3,91

LEYENDA DE CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS - POF CARDIQUE							
CLASES Y SUBCLASES	UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELOS	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE CAPACIDAD	PRINCIPALES FACTORES LIMITANTES PARA EL USO	USOS RECOMENDADOS	PRACTICAS DE MANEJO	ÁREA (ha)	% ÁREA (ha)
6s	LWJe1, PWDa, RWCas y RWlas.	Estas tierras se localizan en lomerío, piedemonte y planicie en el clima cálido seco, relieve plano, ligeramente plano y fuertemente quebrado, con pendientes de 0-3-7-25-50%.	Extremadamente ácidos, alta saturación de aluminio y fertilidad baja a muy baja. En algunos casos son muy superficiales por presencia de roca, presencia de sales en algunos sectores.	Bosques naturales productivos con extracción selectiva, frutales, sistemas agroforestales con prácticas de conservación y pastoreo con rotación de potreros, implementar la ganadería extensiva.	Desarrollo de la agricultura con sistemas de manejo con prácticas rigurosas de conservación de los suelos y los recursos naturales, corrección de la alta acidez, implementación de sistemas de riego, los que servirían además para realizar el lavado de sales, rotación de potreros y evitar el sobrepastoreo.	54459,47	7,57
6es	LWBe2, LWEe2, LWHe2 y LWIe2.	Estas tierras se localizan en el paisaje de lomerío, en clima cálido seco, relieve fuertemente quebrado y pendientes de 25 a 50%.	Erosión ligera o moderada, alta susceptibilidad a la misma a causa de las pendientes y el clima, reacción extremadamente ácida y alta saturación de aluminio.	Bosques naturales y pequeñas áreas en pastos, rastrojos y cultivos de caña panelera, cacao, ñame, yuca, maíz, frutales como aguacate, mamey, zapote a nivel de huertos.	Mantener el bosque natural, realizar plantaciones forestales y cultivos agroforestales, cacao, cítricos, con prácticas agronómicas y mecánicas de conservación de suelos.	159666,47	22,20
6h	RWDaiy y RWFaiy	Las tierras se localizan en el plano de inundación de la planicie, en clima cálido seco, con pendientes de 0-3%.	Superficiales a muy superficiales, a causa de las fluctuaciones del nivel freático y del drenaje pobre a muy pobre, presentan	Pastoreo extensivo durante los meses de verano, aptas para cultivos permanentes que se adapten a las condiciones de la zona y desarrollar	Aplicación de cal, fertilización técnica, rotación de potreros, evitar sobrepastoreo.	6060,68	0,84

LEYENDA DE CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS - POF CARDIQUE							
CLASES Y SUBCLASES	UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELOS	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE CAPACIDAD	PRINCIPALES FACTORES LIMITANTES PARA EL USO	USOS RECOMENDADOS	PRACTICAS DE MANEJO	ÁREA (ha)	% ÁREA (ha)
			inundaciones y encharcamientos periódicos de duración variable.	sistemas agroforestales y forestales.			
7es	MWAf2, MWBe2, MWBf2, LWBf2 y LWEc3.	Estas tierras están ubicadas en el paisaje de lomerío, en clima cálido seco, el relieve dominante es escarpado con pendientes entre 50 y 75%.	Muy alta susceptibilidad a la erosión a causa de las pendientes fuertes, en muchas de ellas han ocurrido procesos de erosión acelerada en grados que van de ligero, a moderado a severo.	Actividades forestales protectoras productoras y para la protección de la flora, la fauna y las cuencas hidrográficas.	Usar métodos selectivos de manera que siempre exista una buena cobertura para proteger el suelo de la erosión. En las ya afectadas por la erosión se deberá emprender programas de reforestación para la recuperación de los suelos con arreglos silvopastoriles.	74994,29	10,43
8	LWLc3, RWGas, RWHai, cuerpos de agua y zonas de interés y conservación de aves silvestres.	Estas tierras localizadas en el paisaje de lomerío, algunas se consideran como badlands por haber perdido la casi totalidad del suelo.	Algunas zonas están con erosión muy severa, misceláneo erosionado, presencia de sales y sodio, pendientes mayores del 75%.	Estas zonas deben destinarse a la conservación y recuperación de los recursos naturales, se requiere una regulación protectora para las áreas que conforman estas tierras con fines conservacionistas y	Llevar a cabo la regeneración natural de la vegetación, planes de reforestación y la prohibición de actividades humanas. Conservación y recuperación de las áreas degradadas. Establecer un manejo para la conservación de la fauna y la flora, y del recurso hídrico, lavado de los	70386,56	9,79

LEYENDA DE CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS - POF CARDIQUE							
CLASES Y SUBCLASES	UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELOS	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE CAPACIDAD	PRINCIPALES FACTORES LIMITANTES PARA EL USO	USOS RECOMENDADOS	PRACTICAS DE MANEJO	ÁREA (ha)	% ÁREA (ha)
				como ecosistemas estratégicos, camaroneras.	suelos en las zonas afectadas por sales y corrección del sodio.		
					ZONAS URBANAS	17317,42	2,41
					TOTAL	719150,27	100,00

Fuente: Equipo Técnico, 2017

8.4.2. Tierras de clase III

Las tierras pertenecientes a esta clase presentan limitaciones que, solas o combinadas, reducen el número de cultivos a implantar y requieren prácticas especiales de manejo. Los limitantes principales son: déficit de humedad durante un semestre, texturas finas, profundidad efectiva moderada, moderada susceptibilidad a la erosión, drenaje imperfecto, reacción fuertemente ácida o con sales y sodio a menos de 100 cm.

Estas tierras requieren moderadas prácticas de manejo y conservación para su uso sostenible. Estas unidades por su extensión y condiciones topográficas requieren estudios para la construcción de sistemas de riegos y drenajes, lo que aumentaría su productividad. En esta clase se encuentra la siguiente subclase:

8.4.2..1. *Subclase 3cs*

Esta subclase tiene como limitante común el déficit de humedad durante un semestre. Pertenecen a ella las siguientes unidades de suelos: LWJc, LWJc1, PWAa, PWGa, PWGb, PWGb1, PWGc, PWGc1 y RWCa localizadas en lomerío, vallecitos entre lomas, glacis de erosión, y plano de inundación con pendientes 0-3-7%, en clima cálido seco. Las unidades localizadas en el lomerío, además del déficit de humedad durante un semestre, presentan profundidad efectiva moderada a superficial; algunos suelos están afectados por contenidos moderados de sodio.

Actualmente, algunas de estas tierras se encuentran con pastos mejorados y cultivos de maíz y sorgo. Se recomienda la construcción de pequeños sistemas de riego en las áreas más ensanchadas, para utilizar las tierras durante los dos semestres del año. En las quebradas y riachuelos debe mantenerse la vegetación arbórea natural o inducir su crecimiento. Las unidades de piedemonte son áreas amplias que con riego suplementario pueden dedicarse a la producción agrícola comercial, con labores de mejoramiento de la estructura del suelo, aplicación de fertilizantes, buen manejo del agua de riego y uso de variedades mejoradas.

Se recomienda realizar cultivos de maíz, fríjol y tabaco durante un semestre y pastoreo en el siguiente, evitando la pérdida de suelo por erosión. La implementación de riego, junto con el uso de variedades resistentes a las condiciones climáticas y edáficas, fertilización, control de plagas y enfermedades, aumenta la productividad. El uso actual está representado por ganadería extensiva a semiintensiva y cultivos de yuca, maíz, y sandía.

8.4.3. Tierras de clase IV

En esta clase se incluyen las tierras que presentan moderadas limitaciones, las cuales disminuyen el número de cultivos por realizar y requieren cuidadosas prácticas de conservación y manejo para lograr una producción sostenible. No se recomienda la producción agrícola intensiva.

Las limitaciones son: reacción muy fuertemente ácida, profundidad efectiva superficial, fragmentos de piedras en superficie y dentro del perfil mayor del 15%, drenaje pobre o inundaciones regulares, relieves fuertemente ondulados, grado de erosión, fertilidad baja a muy baja y déficit hídrico pluvial. Se encuentran las siguientes subclases:

8.4.3..1. *Subclase 4s*

A esta subclase pertenecen unidades de tierras ubicadas en los paisajes de lomerío y planicie en clima cálido seco, con pendientes hasta del 25%. Se identifican con los símbolos cartográficos LWAc, LWAd, LWBc, LWBd, LWBd1, LWJd1, LWKc, LWFc, LWFc1, LWFd1 y RWBa.

Las unidades de lomerío presentan como limitante la profundidad efectiva superficial, drenaje excesivo o la pendiente fuerte, tienen contenidos de fragmentos rocosos en superficie y dentro del perfil, que limitan la profundidad efectiva y dificultan su laboreo mecánico. En estas unidades se recomienda acumular las piedras en sitios adyacentes para facilitar las actividades agropecuarias. Se recomienda la utilización de pastos y cultivos adaptados a cada caso en particular, aplicando correctivos económicamente factibles para disminuir las limitaciones.

8.4.3..2. *Subclase 4es*

A esta subclase pertenecen las unidades LWAd2, LWBc2, LWBd2, LWDc2, LWDd2, LWEc2, LWEd2, LWFd2, LWHd2, LWIc2, LWId2, LWJd2, LWKc2, LWKd2, PWGb2 y PWGc2, localizadas en los paisajes de lomerío y piedemonte en clima cálido seco. El relieve varía de ligera a fuertemente ondulado con pendientes 7-12-25%.

Los suelos de esta subclase presentan una amplia gama de características químicas y físicas y todos tienen como limitación común la erosión, algunos tienen profundidad efectiva superficial a causa de texturas finas o gruesas o por la presencia de roca dura.

La mayor parte del área se encuentra en pastos naturales y rastrojos; algunos sectores tienen cultivos de subsistencia.

Se requiere implementar la regeneración natural de la vegetación. Allí donde hay actividad agrícola se requieren prácticas de conservación o se pueden destinar para usos agroforestales.

8.4.3..3. *Subclase 4cs*

Esta subclase agrupa las unidades de suelos LWIb, LWIc y LWIc1, ubicadas en los paisajes de lomerío en clima cálido seco. Los suelos de las unidades de lomerío presentan reacción fuertemente ácida y profundidad efectiva superficial a causa de la presencia de la arcilla o de capas de gravilla y piedra. El uso recomendado es la ganadería con pastos naturales, rotando con cultivos.

La principal limitación es la baja precipitación pluvial durante el año, texturas moderadamente gruesas que determinan un drenaje moderadamente excesivo. Esto dificulta la actividad agropecuaria, se recomiendan cultivos de subsistencia como yuca, maíz y sandía. Igualmente, la implementación de riego y la utilización de pastos introducidos y en algunos sectores se puede recomendar el turismo y la recreación con el debido estudio de impacto ambiental.

8.4.3..4. *Subclase 4h*

En esta subclase se encuentra la unidad RWCaiy localizada en clima cálido seco del paisaje de planicie. El relieve es plano, pendientes menores del 3%. Los suelos tienen una profundidad que

varía de superficial a moderada, a causa del nivel freático. Las limitaciones para el uso de estas unidades, que actualmente es el pastoreo y algunos cultivos de subsistencia, son el drenaje muy pobre y las inundaciones regulares con una duración menor a 4 meses por año.

Por las limitaciones antes señaladas, se recomienda el pastoreo controlado durante el verano con la realización de cultivos de subsistencia en los períodos libres de inundación. Conviene la construcción de diques o barreras contra las inundaciones y canales de drenaje.

8.4.4. Tierras de la clase V

Se incluyen en esta clase tierras que presentan un exceso de humedad, por efecto del nivel freático cerca de la superficie o por inundaciones periódicas.

8.4.4..1. *Subclase 5h*

A esta subclase pertenece la unidad de suelos **RWEaiy**, ubicada en el plano de inundación de la planicie en clima cálido seco. El relieve es plano con superficies cóncavas y convexas, la pendiente es menor del 3%. Están limitadas por un drenaje natural muy pobre a causa del nivel freático cerca en buena parte del año. Se presentan inundaciones de menos de 4 meses por año.

El exceso de humedad por desborde de los ríos o nivel freático alto y su ubicación muy cercana al nivel de los ríos y brazos que la circundan impide que estas tierras puedan ser usadas en actividades agrícolas, por esto, el uso recomendable es el pastoreo controlado en verano; es importante hacer cumplir las reglamentaciones actuales en cuanto a la protección de los cauces con la vegetación natural la cual ayuda a controlar las inundaciones.

8.4.5. Tierras de clase VI

Estas tierras tienen severas limitaciones para uso en cultivos limpios porque la preparación del terreno deja el suelo desnudo durante algún tiempo. Por tal razón se aconseja su utilización en cultivos perennes, pastos, bosques y agroforestería.

Los aspectos restrictivos son altas pendientes, alta susceptibilidad a la erosión, poca profundidad efectiva, altos contenidos de sales y/o sodio, reacción extremada a fuertemente ácida o toxicidad mineral, drenaje pobre a muy pobre e inundaciones frecuentes. Estos limitantes pueden aparecer solos o combinados. Las subclases de esta clase de tierras son:

8.4.5..1. *Subclase 6s*

Pertenecen a esta subclase las siguientes unidades de suelos: **LWCe1, LWJe1, PWDa, PWDb, RWCas y RWlas**. Las tierras se encuentran en bosques, rastrojos, pastos naturales y algunos cultivos como caña panelera, cacao y frutales como aguacate, mamey y zapote. Los suelos son muy fuertemente a extremadamente ácidos, limitados por alta saturación de aluminio y fertilidad baja a muy baja. En algunos casos son muy superficiales por presencia de roca. Estas tierras se

localizan en lomerío, piedemonte y planicie en el clima cálido seco, relieve plano, ligeramente plano y fuertemente quebrado, con pendientes de 0-3-7-25-50%.

En general, estas áreas deben utilizarse en bosques naturales productivos con extracción selectiva, frutales, sistemas agroforestales con prácticas de conservación y pastoreo con rotación de potreros. En las unidades de clima medio húmedo se puede plantar café con sombrío, en las otras, cultivos como el cacao, cítricos y caña panelera con prácticas agronómicas y mecánicas de conservación de suelos.

Se encuentran limitaciones por la profundidad efectiva por un cambio textural abrupto. Algunas unidades presentan erosión en grado moderado por lo cual se debe tener especial cuidado para utilizarlas. Dicha limitación se debe a que los materiales parentales de los suelos sufrieron anteriormente, procesos de meteorización y pérdida de las bases en condiciones más húmedas que las actuales. Se sugiere la siembra de pastos adaptados a condiciones de suelos pobres, además de aplicar cal y evitar exponer el suelo a la acción erosiva de las lluvias y al sobrepastoreo.

Algunas zonas están afectadas por sales y sodio a partir de 50 cm de la superficie y tienen reacción ligera a moderadamente alcalina. Por su extensión, ubicación y producción actual de cultivos, se requiere la implementación de sistemas de riego, los que servirían además para realizar el lavado de sales. Algunos suelos son de drenaje imperfecto a moderado, superficiales a muy superficiales limitados por sales y por alto contenido de arcillas. La fertilidad varía de baja a alta, la reacción es ligera a moderadamente alcalina.

En general es recomendable conservar la vegetación natural sin intervención para lograr la recuperación del bosque, la utilización en pastos mejorados y analizar la posibilidad de la aplicación de riego para la realización de cultivos anuales.

8.4.5..2. *Subclase 6es*

En esta subclase se agrupan las unidades cartográficas de suelos LWAe, LWAe2, LWBe1, LWBe2, LWDe2, LWEe2, LWHe2 y LWIe2, ubicadas en el paisaje de lomerío, en clima cálido seco, relieve fuertemente quebrado y pendientes de 25 a 50%. Están limitadas por tener erosión ligera o moderada, alta susceptibilidad a la misma a causa de las pendientes y el clima, reacción extremadamente ácida y alta saturación de aluminio.

En general, estas unidades tienen bosques naturales y pequeñas áreas en pastos, rastrojos y cultivos de caña panelera, cacao, ñame, yuca, maíz, frutales como aguacate, mamey, zapote a nivel de huertos. Por las limitaciones antes señaladas se aconseja mantener el bosque natural, realizar plantaciones forestales y cultivos agroforestales, cacao, cítricos, con prácticas agronómicas y mecánicas de conservación de suelos.

8.4.5..3. *Subclase 6h*

Dentro de esta subclase se encuentra la unidad cartográfica **RWDaiy** ubicada en el plano de inundación de la planicie, en clima cálido seco, con pendientes de 0-3%. Estas tierras se utilizan en pastoreo extensivo durante los meses de verano; algunos sectores tienen rastrojo.

Los suelos son superficiales a muy superficiales, a causa de las fluctuaciones del nivel freático y del drenaje pobre a muy pobre, presentan inundaciones periódicas de duración variable, son de textura moderada a moderadamente fina y de reacción neutra.

8.4.6. Tierras de clase VII

Las tierras de esta clase tienen muy severas limitaciones que imposibilitan cualquier actividad agropecuaria sostenible. Son tierras propias para la actividad forestal con fines productivos y de protección de las cuencas hidrográficas, para pastoreo controlado durante el verano, refugio de la fauna, conservación de la flora y de los suelos.

Tienen limitaciones a causa de las altas pendientes que favorecen la erosión o por drenaje muy pobre o por sufrir frecuentes inundaciones de duración mayor de cuatro meses. Estas limitaciones determinan las siguientes subclases:

8.4.6..1. *Subclase 7es*

A esta subclase pertenecen unidades que tienen muy alta susceptibilidad a la erosión a causa de las pendientes fuertes. En muchas de ellas han ocurrido procesos de erosión acelerada en grados que van del ligero al severo. Estas tierras están ubicadas en el paisaje de lomerío, en clima cálido seco, el relieve dominante es escarpado con pendientes entre 50 y 75%.

Las unidades de suelos pertenecientes a esta subclase son: **LWBf, LWBf1, LWBf2, LWEc3, LWEe3 y LWHf2**. Se encuentran ubicadas en el paisaje de lomerío en clima cálido seco. Estas unidades se encuentran ocupadas principalmente por rastrojos y bosque natural; sin embargo, hay cultivos de subsistencia como el maíz, yuca y ñame, a pesar de las pendientes, ocasionando serios problemas de erosión.

Las tierras de esta subclase son propias para actividades forestales protectoras productoras y para la protección de la flora, la fauna y las cuencas hidrográficas. En la explotación se deben usar métodos selectivos de manera que siempre exista una buena cobertura para proteger el suelo de la erosión. En las ya deforestadas o en las afectadas por erosión severa se deberá emprender programas de reforestación para la recuperación de los suelos con arreglos silvopastoriles.

8.4.6..2. *Subclase 7h*

A esta subclase pertenecen unidades que tienen muy alta susceptibilidad a la erosión a causa de las pendientes fuertes. En muchas de ellas han ocurrido procesos de erosión acelerada en grados que van del ligero al severo. Estas tierras están ubicadas en el paisaje de lomerío, en clima cálido seco, el relieve dominante es escarpado con pendientes entre 50 y 75%.

Las unidades de suelos pertenecientes a esta subclase son: LWBf, LWBf1, LWBf2, LWEc3, LWEe3 y LWHf2. Se encuentran ubicadas en el paisaje de lomerío en clima cálido seco. Estas unidades se encuentran ocupadas principalmente por rastrojos y bosque natural; sin embargo, hay cultivos de subsistencia como el maíz, yuca y ñame, a pesar de las pendientes, ocasionando serios problemas de erosión.

Las tierras de esta subclase son propias para actividades forestales protectoras productoras y para la protección de la flora, la fauna y las cuencas hidrográficas. En la explotación se deben usar métodos selectivos de manera que siempre exista una buena cobertura para proteger el suelo de la erosión. En las ya deforestadas o en las afectadas por erosión severa se deberá emprender programas de reforestación para la recuperación de los suelos con arreglos silvopastoriles.

8.4.7. Tierras de la clase 8

En esta clase se incluyen las siguientes unidades de suelos: RWGas, LWLc3 y LWLd3, canteras, salinas, ciénagas y camaroneras.

Las unidades se localizan en el plano fluviomarino de los paisajes de planicie y lomerío, en clima cálido seco; tiene como principales limitaciones la muy alta saturación de bases, con la presencia de sales y sodio, el drenaje excesivo y pobre y la muy baja retención de humedad en algunos sectores

Las unidades muy erosionadas como LWLc3 y LWLd3 localizadas en el paisaje de lomerío, algunas se consideran como badlands por haber perdido la casi totalidad del suelo. En ellas debe llevar a cabo la regeneración natural de la vegetación, planes de reforestación y la prohibición de actividades humanas.

La unidad RWGas debe ser protegida, está ubicada en las barras de playa del plano fluvio marino. En ellas se encuentran pantanos poblados por varias especies de mangle que constituye el hábitat natural para el desarrollo de peces, moluscos y crustáceos, de importancia vital para la pesca. Estas tierras no deben utilizarse en actividades agropecuarias, sino para la protección de la flora y de la fauna.

8.5. CUENCAS HIDROGRÁFICAS

En la jurisdicción de CARDIQUE se encuentran identificadas las cuencas hidrográficas de La Mojana, Ciénaga de la Virgen y Plato – Calamar (Figura 1), varias de las cuales aportan sus aguas al Río Magdalena, además se presentan varios complejos cenagosos, arroyos y unos embalses. En la Tabla 9, se presentan las diferentes cuencas localizadas en el área de influencia y sus principales características; es importante dejar claro que Tierra Bomba hace parte de la figura reglamentada por el decreto 1120/2013 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible

como un área perteneciente a la Unidad Ambiental Costera (UAC) del Río Magdalena, complejo Canal del Dique – Sistema Lagunar de la Ciénaga Grande de Santa Marta.

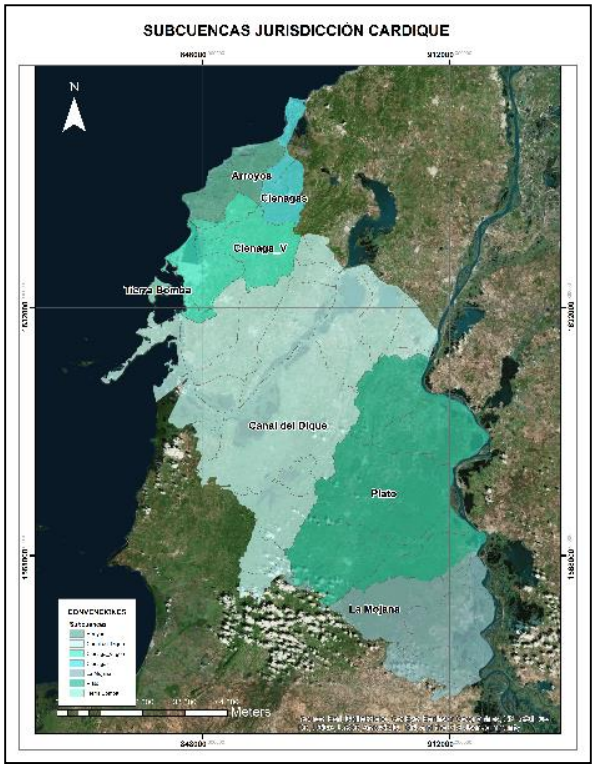
Tabla 9 Cuencas Hidrográficas y Unidad Ambiental Costera perteneciente a la Jurisdicción de CARDIQUE

CUENCAS	ÁREA (KM^2)	PERÍMETRO (KM)
Arroyos	268.97	183.57
Ciénaga de la Virgen	611.07	312.09
Ciénagas	208.10	132.614
Embalses	289.27	140.85
Canal del Dique	3165.61	1343.23
La Mojana	924.99	442.72
Plato	1992.17	574.24
Tierra Bomba	19.90	39.27

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Como se puede observar, se identifican en el área de influencia del proyecto las cuencas hidrográficas de La Ciénaga de La Virgen, Canal del Dique, La Mojana y la de Plato – Calamar, además se encuentra la isla Tierra Bomba que hace parte del municipio de Cartagena de Indias y está reglamentada como bajo la figura de Unidad Ambiental Costera (UAC) del Río Magdalena, complejo Canal del Dique – Sistema Lagunar de la Ciénaga Grande de Santa Marta., embalses en la parte media de la jurisdicción, además de un complejo cenagoso y hacia el norte una serie de arroyos. Para cada una de las cuencas enunciadas se identifican sus subcuencas (Ver Figura 43); además de los diferentes arroyos, ciénagas y embalses en la jurisdicción de Cardique.

Figura 43 Subcuencas pertenecientes a la Jurisdicción de CARDIQUE

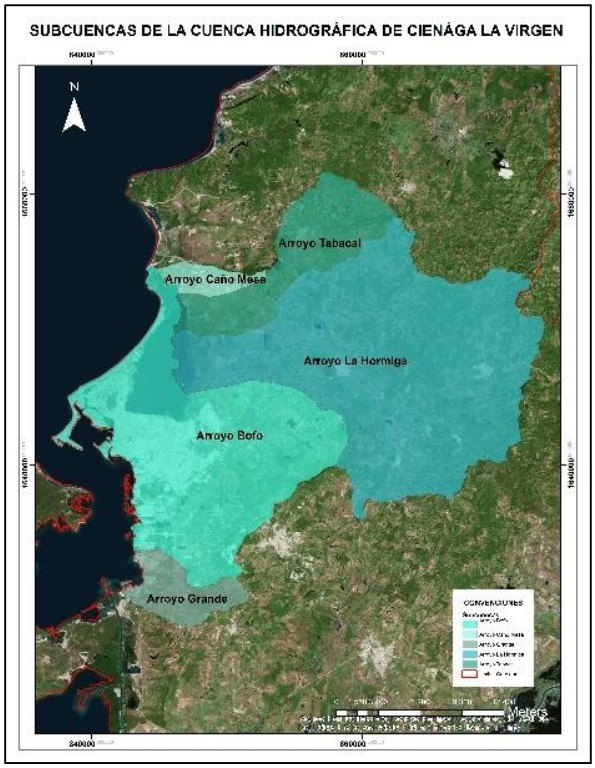


Fuente: Equipo Técnico, 2017

8.5.1. Cuenca Ciénaga de la Virgen

La Cuenca de La Ciénaga de la Virgen, está localizada en la jurisdicción de seis municipios, Cartagena de Indias, Clemencia, Santa Rosa, Turbaco, Turbana y Villanueva. Tiene una superficie aproximada de 611 Km2 entre las coordenadas 10° 20' y 10° 35' de latitud norte y entre los 75° 14' y 75° 32' de longitud oeste. Sobre el costado occidental la ciénaga está separada del mar por una restinga o cordón litoral conformado por una barra de arena de 400 - 800m de ancho, en donde está asentado el corregimiento de La Boquilla (CARDIQUE, 2004). Por otro lado, en la Cuenca Hidrográfica de la Ciénaga de la Virgen se identifican cinco subcuencas (Ver Figura 44) que corresponden a los arroyos Caño Mesa, Arroyo Bofo, Arroyo Grande, Arroyo La Hormiga y Arroyo Tabacal, sus principales características se describen en la Tabla 10.

Figura 44 Subcuencas pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica de la Ciénaga la Virgen



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Tabla 10 Subcuencas pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica de Ciénaga la Virgen

CUENCA	SUBCUENCA	ÁREA (KM²)	PERÍMETRO (KM)
Ciénaga de la Virgen	Arroyo La Hormiga	298.91	100.77
	Arroyo Caño Mesa	12.14	22.53
	Arroyo Tabacal	67.07	50.80
	Arroyo Grande	27.59	31.36
	Arroyo Bofo	205.36	106.62

Fuente: Equipo Técnico, 2017

8.5.2. *Cuenca La Mojana*

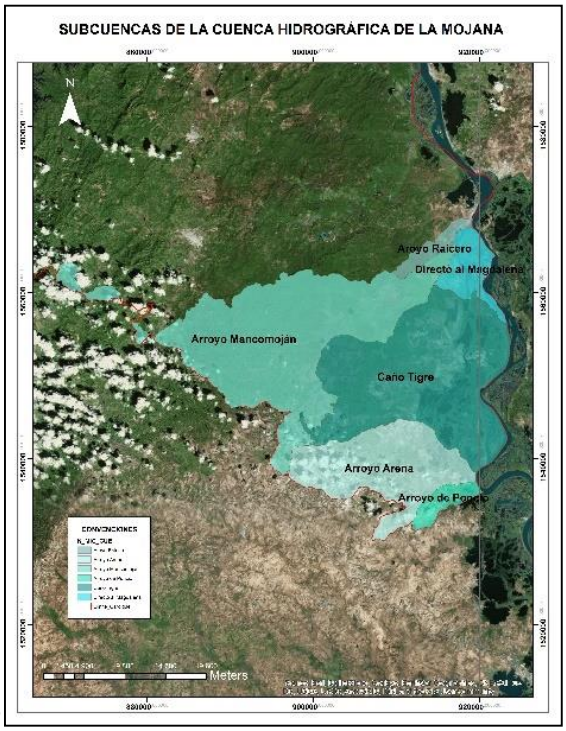
La Cuenca Hidrográfica La Mojana-Río Cauca, se localiza en la cuenca baja del Río Magdalena, en la denominada Depresión Momposina, que junto con la planicie aluvial de los ríos

Magdalena, Sinú, San Jorge y Cesar, ocupan una extensión de 970.000 Ha equivalentes al 9.7% de la llanura caribe, áreas que corresponden a tierras que permanecen inundadas la mayor parte del año o son ciénagas permanentes.

En el sector denominado la Depresión Momposina, el río se divide, inicialmente a la altura del municipio de El Banco (Magdalena) en los brazos de Loba y Mompox, posteriormente se forman el Brazo de Chicagua y Violo, a la altura del municipio de Pinillos (Bolívar), por último, se forma el Caño de Cicuco (También llamado Violo), a la altura del Corregimiento de La Victoria (municipio de Pinillos), que atraviesa la Cabecera Municipal de Cicuco. Las aguas de estos Brazos junto con las de los ríos Cauca y San Jorge forman un extenso complejo cenagoso, que regula aguas abajo las crecidas de estos ríos, así como el contenido de humedad de los suelos, además constituyen hábitat importante para el desarrollo de una gran variedad de especies de flora y fauna.

La cuenca La Mojana Río - Cauca corresponde a una unidad hidrográfica de nivel I, que se enmarca dentro de la Subzona Hidrográfica del Río Bajo San Jorge – La Mojana, dentro Área Hidrográfica del Magdalena-Cauca; por otra parte, se identifican seis subcuencas (Ver Figura 45), que corresponden a los arroyos Raicero, Arroyo Arena, Arroyo Mancomoján y de Poncio, además del Caño Tigre y Directo al Magdalena, sus principales características se describen en la Tabla 11.

Figura 45. Subcuencas pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica de la Mojana



9

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Tabla 11. Subcuencas pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica de la Mojana

Cuenca	Subcuenca	Área (Km^2)	Perímetro (Km)
La Mojana	Caño Tigre	319.608924	101.95
	Arroyo Arena	158.866688	74.86
	Arroyo Raicero	18.768348	28.62
	Directo al Magdalena	39.510191	36.6
	Arroyo de Poncio	21.037141	23.95
	Arroyo Mancomoján	367.200204	176.75

Fuente: Equipo Técnico, 2017

8.5.3. *Cuenca Plato-Calamar*

La cuenca de los Arroyos Directos al Magdalena Bajo entre El Plato y Calamar, se encuentra dentro de Área Hidrográfica Magdalena-Cauca, en la Zona Hidrográfica del Bajo Magdalena, inmersa en la jurisdicción de ocho municipios, del departamento de Bolívar (Ver Tabla 12)

Tabla 12. Municipios pertenecientes a la Cuenca Plato-Calamar

MUNICIPIO	ÁREA DEL MUNICIPIO (HA)	ÁREA URBANA CUENCA	ÁREA RURAL CUENCA	ÁREA DENTRO DE LA CUENCA (HA)	PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL DE LA CUENCA
Arroyohondo	16379.25	0	46.09	46.09	0.02%
Calamar	25567.4	0	12858.15	12858.15	6.43%
El Carmen De Bolívar	94627.48	455.86	41878.16	42334.01	21.17%
El Guamo	38324.83	55.9	38268.86	38324.76	19.16%
Mahates	43218.23	0	632.92	632.92	0.32%
San Jacinto	44291.5	290.58	37042.07	37332.65	18.67%
San Juan Nepomuceno	63119.95	223.32	44501.26	44724.58	22.36%
Zambrano	30953.85	104.95	22446.57	22551.52	11.28

Fuente: Equipo Técnico, 2017

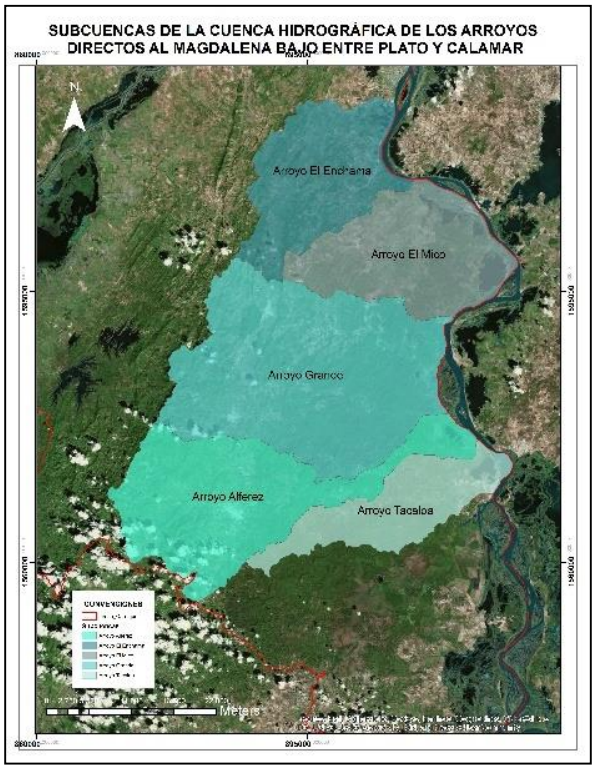
En la Cuenca Hidrográfica de los Arroyos Directos al Magdalena Bajo entre El Plato y Calamar se identifican cinco subcuencas (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), que corresponden a los arroyos Alférez, El Enchama, El Mico, Grande y Tacaloa, sus principales características se describen en la Tabla 13

Tabla 13 Subcuencas pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica de Plato - Calamar

CUENCA	SUBCUENCA	ÁREA (KM²)	PERÍMETRO (KM)
Plato	Arroyo Grande	692.78	139.21
	Arroyo Tacaloa	211.29	96.88
	Arroyo Alférez	460.44	154.38
	Arroyo El Mico	330.44	88.32
	Arroyo El Enchama	297.21	95.45

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 46 Subcuencas pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica de Plato – Calamar



Fuente: Equipo Técnico, 2017

8.5.4. Cuenca Canal del Dique

Se localizada en la zona norte del departamento de Bolívar y en el centro de la jurisdicción de la Corporación, está conformada por los municipios de Arjona, Arroyo Hondo, Calamar, Mahates, Maríalabaja, Soplaviento, San Cristóbal, San Estanislao de Kostka y Turbana.

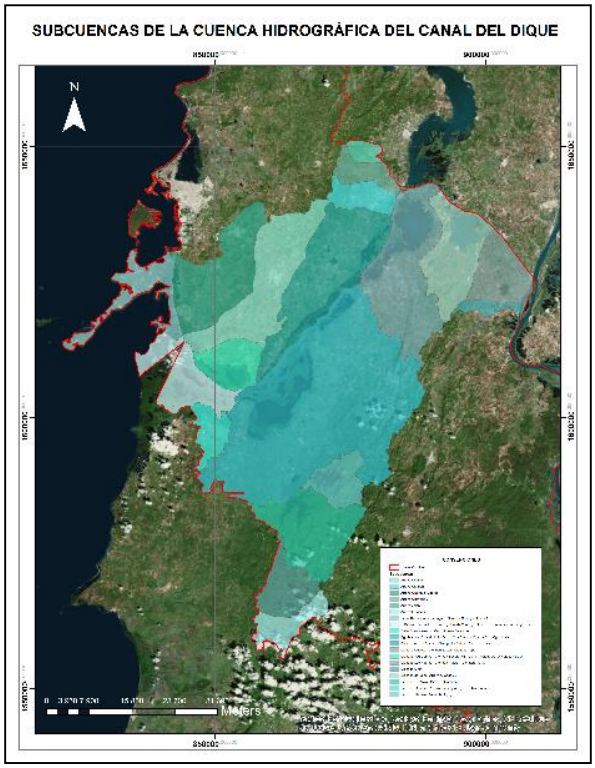
Limita al norte con la Cuenca Ciénaga de la Virgen, al este con el departamento del Atlántico, al sur con los Montes de María y al oeste con el departamento de Sucre, posee una extensión de 240.800 Ha (35% del área en jurisdicción de la Corporación) y una población de 228.664 habitantes, de la cual la urbana asciende a 149.672 habitantes y la rural 78.992 habitantes.

La Cuenca del canal del Dique cuenta con un amplio complejo de ciénagas que ocupan un total de 25.000 Ha, que amortiguan el flujo del canal, convirtiéndose en zonas de inundación durante las épocas de crecientes del mismo (CARDIQUE, 2016), con vegetación pantanosa y humedales.

Los humedales presentan alta diversidad biológica, grandes números de aves, mamíferos, reptiles, anfibios, peces e invertebrados, así como numerosas especies de vegetación, además proporcionan grandes beneficios económicos en diversas actividades como el suministro de agua, pesca, agricultura, pastoreo, producción de leña, recursos de flora y fauna silvestre, transporte y alternativas de recreación y turismo (Aguilera, 2006)

En la Cuenca Hidrográfica del Canal del Dique se identifican una serie de cuerpos de agua compuestos por arroyos, ciénagas, caños y algunos embalses en su área de influencia (Ver Figura 47), sus principales características se describen en la Tabla 14.

Figura 47 Subcuencas pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica del Dique



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Tabla 14 Subcuencas pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica del Dique

CUENCA	DRENAJE	ÁREA (KM2)	PERÍMETRO (KM)
Canal del Dique	Arroyo Guayepo 2	49.76	39.95
	Embalse Guajaro - Arroyo Banco y Arroyo Las Marranas	22.15	22.22
	Arroyo Caribani	56.73	36.66
	Ciénaga Aguas Claras - Ciénaga La Ceiba - Ciénaga Luisa	291.98	99.19
	Arroyo Grande o Cabildo	218.47	77.38
	Arroyo Caimán	243.73	100.04
	Bahía Barbacoas - Ciénaga El Cholón - Ciénaga Honda 1	93.64	152.34

CUENCA	DRENAJE	ÁREA (KM2)	PERÍMETRO (KM)
	Ciénaga Capote - Ciénaga Zarzal - Ciénaga Tupe	294.63	99.14
	Ciénaga Juan Gómez - Ciénaga Bohórquez - Ciénaga Palotal (Arroyo Quita Calzón)	87.01	37.76
	Ciénaga Palotal Ternera Florecita Piojo Honda 2 Arroyo Hondo Corcobada - Caño Sangre Toro	127.01	82.09
	Caño Correa - Arroyo Cruz (Arroyo Palacios)	54.00	42.86
	Embalse Matuya (Arroyo Matuya)	72.59	41.01
	Ciénaga Matuya - Ciénaga María La Baja - Ciénaga Carabal Ciénaga La Cruz - Ciénaga Jinete	907.67	180.90
	Ciénaga del Jobo (Arroyo Grande 02)	168.05	66.03
	Ciénaga Ortiz	23.58	35.27
	Ciénaga Los Negros - Ciénaga Palotal - Ciénaga Pivijay	107.11	44.78
	Embalse El Playón (Arroyo Huamanga)	194.53	77.62
	Arroyo Jojan	88.14	49.47
	Arroyo Palenquillo	64.85	58.52

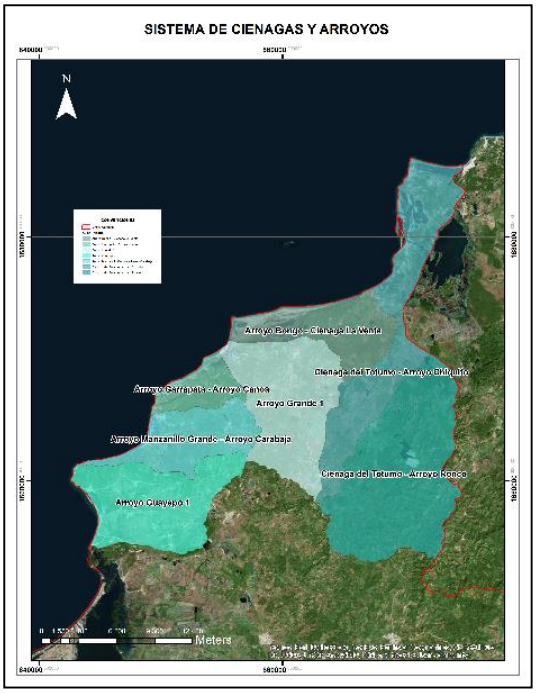
Fuente: Equipo Técnico, 2017

8.5.5. Sistema de Ciénagas y arroyos

En la zona de estudio se localiza un extenso complejo de ciénagas y arroyos que se localizan en la parte septentrional y central de la jurisdicción principalmente. Las Ciénagas son cuerpos de aguas lóticos localizados en depresiones poco profundas y en algunos casos conectadas a estrechos, canales o arroyos, los cuales en época de crecidas pueden formar parte de la acción inundante sobre las tierras bajas adyacentes.

En la jurisdicción, se presenta un extenso complejo de arroyos y ciénagas, se logran identificar trece arroyos, diez ciénagas, tres embalses y la isla de Tierra Bomba que se localizan al norte de la jurisdicción de la corporación (Ver Figura 48), sus principales características se describen en la Tabla 15.

Figura 48 Sistema de arroyos y ciénagas para la jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Tabla 15. Sistema de arroyos y ciénagas para la jurisdicción de CARDIQUE

CUENCA	DRENAJE	ÁREA (KM^2)	PERÍMETRO (KM)
Arroyos y Ciénagas	Arroyo Guayepo 1	72.85	43.63
	Arroyo Manzanillo Grande - Arroyo Carabaja	44.45	37.97
	Arroyo Grande 1	80.96	42.86
	Arroyo Bongo - Ciénaga La Venta	49.44	37.11
	Arroyo Garrapata - Arroyo Canoa	21.28	21.99
	Ciénaga del Totumo - Arroyo Chiquito	85.17	79.54
	Ciénaga del Totumo - Arroyo Ronco	122.94	53.08
	Tierra Bomba	19.90	39.27

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Entre el complejo de arroyos y ciénagas que se encuentran en la jurisdicción de la corporación, los que presentan mayor relevancia se presentan a continuación:

Arroyo Grande: La parte alta de su cuenca pertenece al municipio de San Jacinto, donde nace, en la vertiente oriental de la Serranía de San Jacinto, a una altura de 600 metros sobre el nivel del mar, en el Cerro de Maco y desemboca en el Río Magdalena. Su área total es de 37000 hectáreas, entre las que se encuentra el casco urbano del municipio y los corregimientos de San José del Peñón y Corralito con sus veredas y algunas veredas del corregimiento La Haya.

Arroyo Alférez: Riega los municipios del Carmen de Bolívar de Bolívar y Zambrano de Oeste a Este, alimentando al final de su recorrido la ciénaga de Zambrano y el río Magdalena, hace parte de la denominada Vertiente 3. Parte de la zona urbana del Carmen de Bolívar se halla construida en el valle estrecho de este arroyo, por ello en épocas de grandes avenidas existe un número considerable de damnificados, ya que el arroyo trata de ocupar las áreas normales de inundación. Recibe las vertientes de los arroyos el Iracal, Arena, San Isidro, Bajo Grande, Membrillal, Bonito, Carvajal, Las Piedras, Hato Nuevo, Piedra Azul, Las Burras, San Jacinto, cañada del Barro, arroyo Caracolí, Sabaneta, Poza.

Arroyo Mancomoján: Pertenece al municipio de Ovejas, sin embargo, recibe sus afluentes de arroyos que nacen en jurisdicción del Carmen de Bolívar y que son: Tacaloa, las Vacas, Guaimaral, Osos, Borrachera, Manaos, Morrocoy y Mancomojancito. El arroyo de Mancomoján se interna en el municipio de Córdoba (Bolívar), para ir a desembocar en el río Magdalena arriba del municipio de Zambrano.

Arroyo Raicero: Nace en la serranía de Toro, en los límites con el municipio de San Juan y desemboca en la Ciénaga de Matuya, atravesando los corregimientos de Palenque y Malagana. Este es el Arroyo de mayor caudal del Municipio, el que atraviesa los suelos más fértiles y el único que se mantiene con agua corriente durante todo el año.

Ciénaga Matuya: La ciénaga se encuentra localizada en el extremo suroeste del municipio de Mahates, el centro poblado más cercano es el del corregimiento de Gamero. Presenta una variación en la profundidad de acuerdo a la época seca o húmeda, variando entre 2.5 y 5 metros. Su estado actual debido al cierre de caños naturales y apertura de artificiales ha modificado los flujos hídricos, generando sedimentación e impidiendo el intercambio natural de las aguas

Ciénaga Aguas Claras: Localizada al suroccidente del municipio de Mahates, en límites con el municipio de Arjona, es el cuerpo de agua más pequeño de los constituyentes del complejo cenagoso del municipio. No presenta influencia directa de ningún centro poblado. La ciénaga soporta la presión antrópica que se genera por las actividades humanas que se desarrollan en ella, las cuales unidas a la falta de canales de alimentación la hacen cada vez más susceptible a la sedimentación.

8.6. ASPECTICO CLIMATOLÓGICOS

El clima es el conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan el tiempo atmosférico y la evolución de una determinada región, está determinado por el análisis espacio temporal de las diferentes variables que lo componen y que se analizan de acuerdo a los datos de las estaciones climáticas localizadas en el área de influencia del proyecto, entre los que se encuentran la radiación solar, el brillo solar, la temperatura, la precipitación, la humedad, los vientos, la evaporación, la altitud y la latitud, todos estos elementos determinan su condición climática . Los elementos atmosféricos pueden ser analizados en su variación diaria, que estaría relacionado con un análisis meteorológico o como valores representativos de una región particular asociados a periodos de tiempo que abarquen varios periodos o años, que es de lo que se hace en el análisis climatológico.

El patrón climático general está influenciado por los vientos alisios que soplan desde el nororiente y el desplazamiento latitudinal de la Zona de Convergencia Intertropical - ZCIT, por lo que se observa una alternancia, de épocas secas y lluviosas. Entre los meses de diciembre y Abril (época seca), los vientos alisios alcanzan su fuerza máxima superficial e inducen el fenómeno conocido como surgencia (movimiento vertical de masa de agua desde zonas profundas hacia la superficie), al largo del Caribe sur. Entre los meses de mayo y noviembre, los vientos disminuyen su intensidad y el margen norte de la ZCIT se ubica en el Caribe y el norte de Suramérica. En consecuencia, los niveles de precipitación se alternan a través del año (Universidad Jorge Tadeo Lozano, 2011)

8.6.1. Temperatura

La temperatura es una medida del movimiento de traslación medio de las moléculas de un sistema, en este caso del aire. Para evitar perturbaciones por la incidencia directa de los rayos solares sobre los termómetros, se colocan dentro de un abrigo meteorológico de protección, que permite el paso del aire a través de unas rendijas que forman parte de las paredes. Los valores máximos suelen ocurrir después del mediodía y los mínimos en la madrugada (Breña, 2006) La temperatura media para el área de influencia del proyecto se calculó con los valores medios anuales de temperatura de trece estaciones climáticas de la base de datos del IDEAM (Ver Tabla 16).

Tabla 16 Estaciones climáticas del IDEAM para la jurisdicción de CARDIQUE

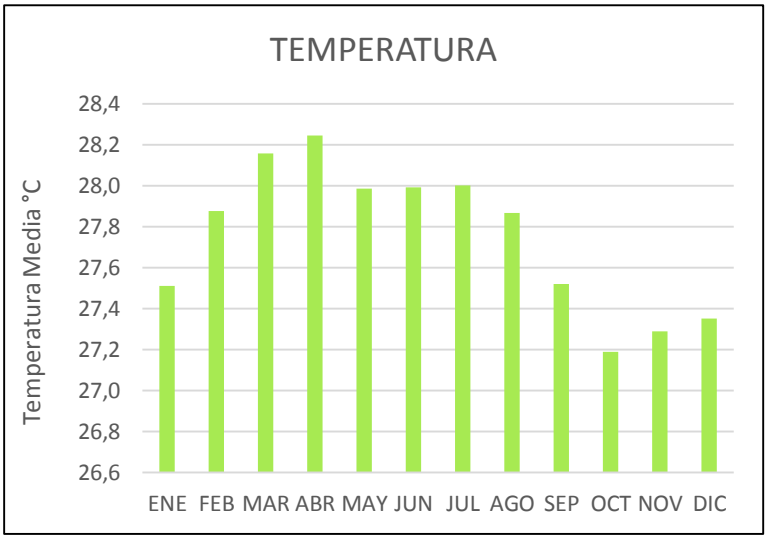
Estación	Código	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
APTO BARACOA	2502510	28.0	28.8	29.1	29.0	28.2	28.1	28.3	28.2	27.6	27.3	27.4	27.7
APTO RAFAEL BARVO	2502508	27.8	28.0	28.3	28.2	27.7	27.5	27.6	27.6	27.0	26.8	27.0	27.4
APTO RAFAEL NUNEZ	1401502	26.7	26.8	27.1	27.8	28.3	28.5	28.3	28.4	28.3	28.0	27.9	27.2
CARMEN DE BOLIVAR	2901502	27.2	27.8	28.1	28.0	27.6	27.7	27.8	27.5	26.9	26.5	26.6	26.9
ESC NAVAL CIOH	1401503	26.9	26.9	27.2	27.7	28.2	28.4	28.2	28.3	28.2	27.9	27.9	27.3
GUAMO EL	2901503	28.1	28.6	28.9	28.8	28.2	28.1	28.2	28.1	27.7	27.1	27.3	27.6
MONTERREY FORESTAL	2502502	28.5	28.8	29.0	28.9	28.4	28.4	28.3	28.1	27.9	27.7	27.9	28.0
NUEVA FLORIDA	2903504	26.8	27.3	27.5	27.7	27.7	27.6	27.5	27.3	26.9	26.7	26.8	26.7
PRESA AY GRANDE	2903503	27.8	28.0	28.3	28.4	28.0	27.9	28.1	27.9	27.7	27.3	27.5	27.8
PRIMATES	1309502	27.0	27.4	27.4	27.3	27.0	27.0	27.0	26.9	26.6	26.4	26.4	26.6
REPELON	2903507	28.2	28.4	28.8	29.0	28.6	28.7	28.7	28.5	28.1	27.7	27.8	28.1
SAN PABLO	2903511	27.3	27.9	28.2	28.2	27.8	27.9	27.8	27.8	27.4	27.0	27.1	27.1
SINCERIN	2903517	27.4	27.7	28.1	28.2	27.9	28.0	28.1	27.7	27.4	27.2	27.3	27.3
Promedio		27.5	27.9	28.2	28.2	28.0	28.0	28.0	27.9	27.5	27.2	27.3	27.4

Fuente: IDEAM, 2017

En el área de influencia del proyecto la temperatura media anual oscila entre los 26 y los 28 °C, el régimen de temperatura es monomodal, realmente no se presenta una tendencia que diferencia los rangos medios de temperatura anual. Los valores máximos de temperatura se

presentan entre los meses de marzo y abril, los valores mínimos en los meses de octubre y noviembre (Ver Figura 49).

Figura 49 Temperatura media para la Jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

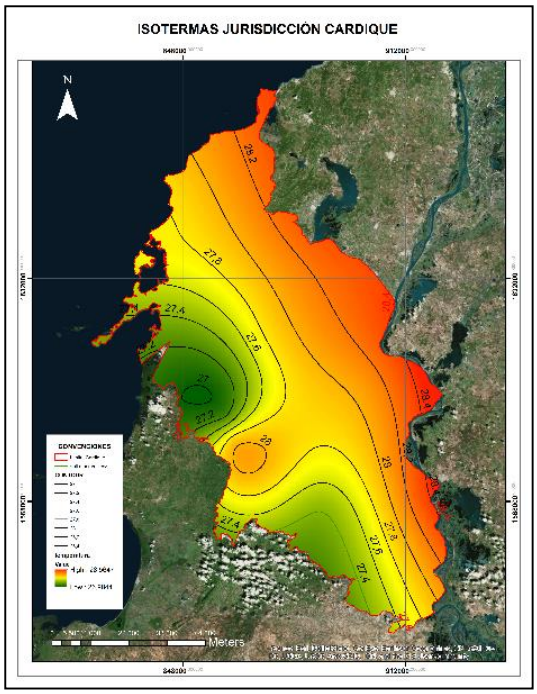
En el grafico anterior que se observa la tendencia monomodal de la temperatura media en el área de influencia del proyecto, además muestra el rango de temperatura que se encuentra entre los 26.6 y los 28.2 °C. No se presenta una tendencia marcada en los valores de temperatura a lo largo del año en el área de la corporación.

8.6.1..1. *Distribución espacial de la temperatura*

La distribución espacial de la temperatura se hace con base en los datos de la temperatura media registrados en las trece estaciones climáticas en el área de influencia del proyecto (Ver Tabla 16) y el modelo digital de elevación. Se realiza una interpolación y finalmente las curvas de valores de temperatura (isotermas) para el área de la corporación.

Con el valor de la temperatura media anual de las estaciones climáticas se realiza la interpolación de la temperatura, se espacializa y se generan las Isotermas para el área de la corporación. En la Figura 50 se puede observar la oscilación de la temperatura de manera espacial con base en los valores de la temperatura media anual de las estaciones climáticas, la variación es de alrededor de solo 2°C, además se presentan las isotermas en el área de influencia de CARDIQUE.

Figura 50 Isotermas para la Jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Con la información de las isotermas generadas para el área de influencia de la corporación y los límites municipales, se pueden establecer los rangos de temperatura para cada municipio en el área de la corporación (Ver Tabla 17).

Tabla 17 Temperatura media para los municipios pertenecientes a la jurisdicción de CARDIQUE

MUNICIPIO	TEMPERATURA (°C)
ARJONA	27.0 - 27.8
ARROYOHONDO	28.2
CALAMAR	28.2 - 28.4
CARTAGENA DE INDIAS	27.4 - 28.2
CLEMENCIA	27.4 - 28.2
CÓRDOBA	27.6
EL CARMEN DE BOLÍVAR	27.4 - 28.0
EL GUAMO	28.0 - 28.4
MAHATES	27.6 - 28.2

MUNICIPIO	TEMPERATURA (°C)
MARÍA LA BAJA	27.0 - 28.0
SAN CRISTOBAL	28.2
SAN ESTANISLAO	28.0 -28.2
SAN JACINTO	27.6 - 28.0
SAN JUAN NEPOMUCENO	27.8 - 28.2
SANTA CATALINA	28.2
SANTA ROSA	28.0
SOPLAVIENTO	28.2
TURBACO	27.8 -28.0
TURBANA	27.2 - 27.6
VILLANUEVA	28.0 - 28.2
ZAMBRANO	27.8 - 28.4

Fuente: Equipo Técnico, 2017

8.6.2. Precipitación

La distribución de la precipitación, está influenciada por la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT), donde se encuentran vientos cargados de humedad en el trópico, dando lugar a una franja de bajas presiones que generan características climáticas singulares en el territorio. La variación de la precipitación se debe a los tránsitos que hace la ZCIT sobre esta zona, por su posición al norte del Ecuador es más notorio el paso del segundo semestre creando un tiempo ciclónico, cubierto, lluvioso y fresco, que se opone al tiempo anticiclónico que le antecede y sigue las depresiones de la ZCIT, un tiempo soleado, seco y con contrastes más marcados en la amplitud de las temperaturas diurnas.

Con base en la información de las estaciones climáticas del IDEAM en el área de estudio (ver Tabla 18), se muestra la condición monomodal de la precipitación, con sus picos máximo en el mes de octubre.

Tabla 18 Valores medio de precipitación en las estaciones de la jurisdicción de CARDIQUE

Estación	Código	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
AGRADO EL	2502161	27.8	27.2	86.2	145.1	174.6	138.4	135.4	162.5	183.5	174.4	167.5	63.2

Estación	Código	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
APTO BARACOA	2502510	10.8	17.4	44.4	88.2	142.8	151.2	175.7	162.8	177.8	152.0	99.0	47.3
APTO RAFAEL BARVO	2502508	18.1	19.6	35.3	91.6	150.1	137.1	138.7	140.5	139.0	135.0	85.9	36.9
APTO RAFAEL NUNEZ	1401502	1.9	0.5	1.9	22.0	120.3	101.5	119.4	128.9	144.5	238.8	156.9	50.4
APURE	2502160	38.5	47.1	80.4	139.8	139.6	139.1	141.7	181.0	172.9	153.2	123.5	70.5
ARGENTINA HDA LA	1309010	13.3	12.1	24.3	71.7	189.8	177.2	165.0	194.7	188.8	226.4	175.9	87.8
ARJONA	2903004	14.1	17.9	25.4	106.0	142.3	132.2	108.2	148.0	143.9	184.7	151.7	65.7
BARBOSA	2502151	21.1	29.4	52.2	129.1	239.3	274.2	277.7	286.1	331.6	350.8	257.8	115.9
BARRANCO DE YUCA	2502126	12.5	8.3	28.9	83.2	187.0	179.5	165.6	173.8	183.5	168.3	146.0	36.3
BAYUNCA	1401003	6.2	3.7	9.5	55.5	147.9	131.1	132.0	144.6	161.0	245.3	177.7	62.1
BELEN HDA	1309008	27.3	35.8	54.1	155.0	213.9	234.4	213.0	246.5	234.0	247.1	196.0	96.0
CALMA LA	2903045	59.9	46.3	83.5	174.6	236.5	203.1	189.0	209.5	233.1	291.5	210.1	114.6
CAMARON	2903048	42.5	52.6	67.9	162.6	233.6	233.8	164.9	184.0	237.0	290.1	217.3	110.2
CAMPO ALEGRE	2502136	31.8	100.6	193.3	384.0	416.0	378.9	280.6	212.4	242.2	275.9	217.0	83.3
CANAVERAL	1401005	10.4	11.6	22.8	99.3	145.9	124.3	122.0	140.0	142.9	222.8	161.8	50.7
CANDELARIA	2502127	20.6	19.1	42.0	115.4	241.0	227.6	222.9	233.6	288.0	286.0	214.7	104.2
CANONEGRO HDA	2901012	18.7	19.9	50.8	109.0	121.5	119.1	90.0	118.1	138.6	146.4	71.5	18.2
CARMEN DE BOLIVAR	2901502	23.6	34.6	60.4	120.2	127.3	109.4	95.2	119.7	146.9	135.6	93.6	39.1
CASA DE BOMBAS	2903041	5.9	4.1	15.1	47.5	118.3	96.2	89.0	111.3	111.6	162.2	78.8	19.6
CASA DE PIEDRA	2903050	44.9	39.5	80.3	137.2	201.6	149.8	146.4	192.0	182.2	244.4	173.5	108.0
CHALAN	1309004	28.3	26.1	44.3	122.9	209.9	151.2	113.2	155.0	172.0	208.5	138.8	48.9
CHARCON	2502039	20.2	26.2	36.9	111.3	142.9	148.4	125.5	151.7	156.0	161.1	106.1	32.6
CORDOBA	2502096	10.8	21.7	38.8	103.1	123.1	129.9	101.5	133.0	133.8	138.9	70.5	32.6
ESC NAVAL CIOH	1401503	1.8	0.5	2.5	21.0	97.5	101.9	117.4	120.2	114.9	172.1	127.4	45.6

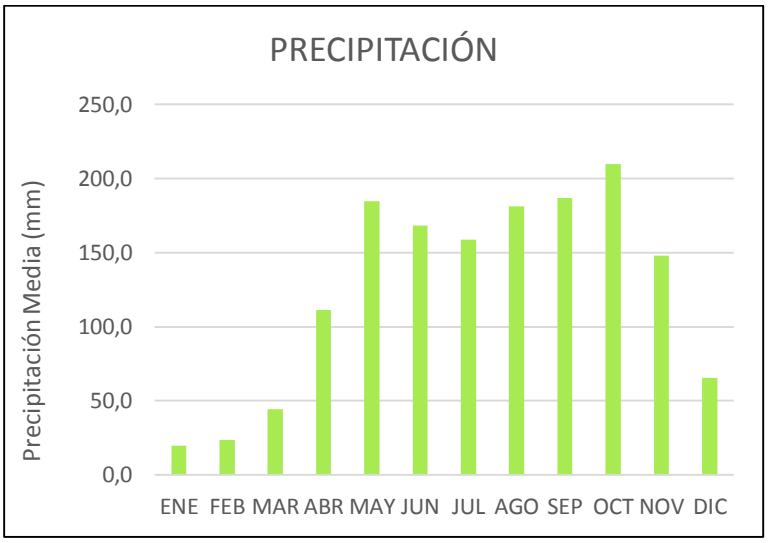
Estación	Código	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ESPERANZA FCA LA	2903051	48.6	59.3	91.4	214.0	251.7	205.7	185.5	216.9	222.7	265.4	225.9	123.3
ESPERANZA LA	2502134	13.6	13.1	34.3	90.5	185.6	174.6	191.4	195.9	206.1	214.2	107.8	62.8
FRONTERA HDA LA	2502086	15.2	22.4	38.6	98.3	152.0	158.0	156.6	180.1	161.5	162.4	101.0	47.1
GALERAS	2502100	24.9	23.3	58.0	102.2	181.7	182.3	175.5	186.3	197.8	183.4	128.6	50.8
GAMERO	2903017	10.2	19.5	40.9	99.1	184.3	153.9	166.1	179.8	177.3	214.3	141.9	52.4
GUAMO EL	2901503	81.6	94.3	127.4	296.3	505.9	471.7	493.8	580.5	464.5	531.9	443.9	213.8
GUAYMARAL	2502133	18.5	11.2	40.8	134.0	264.2	247.8	217.3	253.4	258.4	276.0	194.5	107.9
HATO NUEVO	2502099	24.1	31.4	38.8	105.6	196.6	175.1	189.9	214.5	216.4	197.1	117.2	42.9
INDUGAN HDA	2901013	15.4	24.9	50.1	95.1	151.8	115.7	122.2	142.8	140.3	131.0	90.8	29.8
LIBRA ARRIBA	2502040	27.3	11.1	36.8	79.2	130.8	116.0	108.8	119.0	112.6	141.8	80.3	31.7
LIMON EL	2502130	8.8	17.4	36.6	104.4	260.2	154.0	202.3	200.7	229.1	239.2	127.1	81.9
LOMA GRANDE	2903027	6.5	4.2	16.2	55.5	137.4	111.4	83.2	121.7	123.3	175.9	85.5	21.8
MECHA LA	2502119	16.2	26.1	70.0	156.2	192.6	149.7	129.9	156.1	180.4	181.4	127.3	43.9
MOMPOS	2502135	11.6	13.6	43.8	114.5	205.7	170.6	146.4	162.8	201.7	219.6	118.8	79.6
MONTECRISTO	2903052	44.1	35.2	80.8	173.2	267.6	188.8	222.2	261.3	252.9	285.6	220.2	91.1
MONTERREY FORESTAL	2502502	13.7	24.2	40.0	68.9	108.5	108.7	85.0	110.1	106.7	122.5	73.0	28.4
NUEVA FLORIDA	2903504	19.3	28.9	41.6	126.0	180.0	186.5	194.1	197.7	186.1	191.8	179.5	74.2
PALO ALTO	1309011	17.1	25.6	45.3	129.5	208.2	195.6	204.8	219.1	174.1	206.8	183.9	84.2
PARAISO EL	1309006	18.2	14.9	42.6	81.6	169.5	149.6	125.3	141.3	157.3	158.5	136.6	54.8
PLATANO	2903053	27.9	33.6	50.0	110.4	191.2	188.4	168.0	170.7	226.3	270.1	191.7	105.9
PORVENIR EL	1401009	2.2	4.2	9.4	56.8	159.5	142.6	123.0	134.7	142.7	236.9	146.3	45.4
PRESA AY GRANDE	2903503	35.1	38.2	62.6	158.9	211.1	191.7	187.5	226.0	195.8	231.5	201.0	100.1
PRESA AY MATUYA	2903518	39.5	33.6	57.1	132.3	216.9	214.2	188.5	201.1	219.1	243.5	162.5	88.2
PRIMATES	1309502	17.1	11.1	37.2	89.0	173.7	147.3	131.4	145.6	136.1	153.7	119.9	48.1
PTO ASIS	2502019	25.7	33.5	49.6	108.7	156.5	152.7	102.5	146.3	136.7	128.9	81.8	42.4
PUERTA ROJA	2502531	15.2	17.2	23.3	98.4	160.2	135.7	123.2	146.3	190.5	128.7	120.7	49.1

Estación	Código	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
REPELON	2903507	5.1	7.3	17.7	49.7	125.5	105.9	78.7	108.6	104.9	161.5	107.1	22.2
ROCHA	2903032	9.2	6.6	19.0	75.2	123.9	120.9	122.1	136.3	130.3	191.6	130.4	52.0
SABANAS DE MUCACAL	2903038	24.4	35.8	58.8	124.1	206.1	196.1	195.5	232.8	215.6	247.5	214.4	102.0
SAN ANTONIO ALERTA	2502095	9.7	15.8	34.2	112.4	281.4	261.9	290.6	330.9	328.5	308.1	213.1	83.9
SAN CRISTOBAL	2903015	52.5	55.2	82.2	187.7	210.5	184.7	171.8	201.3	236.1	247.7	209.8	105.6
SAN ESTANISLAO	2903005	7.8	7.4	20.1	76.1	141.3	118.5	96.5	108.3	111.1	155.4	86.5	32.4
SAN JOSE	2903014	7.7	3.6	18.9	64.1	152.9	106.1	84.9	127.9	159.8	181.8	160.2	46.0
SAN ONOFRE	1309002	10.7	9.9	23.5	68.8	145.3	137.4	131.1	153.8	132.3	191.6	136.4	74.0
SAN PABLO	2903511	18.6	23.4	49.0	124.8	190.6	183.8	184.0	230.3	215.5	237.8	173.9	93.5
SAN PEDRO	2502077	14.9	27.6	52.1	95.8	158.5	152.8	148.1	177.1	145.1	163.9	96.5	55.1
SAN ZENON	2502103	26.7	15.4	48.4	117.0	208.7	201.1	168.5	220.6	236.0	237.0	172.4	82.1
SANTIAGO APOSTOL	2502076	15.4	18.6	24.7	97.8	189.5	161.8	167.5	203.8	225.1	203.8	117.7	42.3
SINCELEJO	2502013	20.4	23.1	21.8	119.0	180.0	145.4	124.3	157.6	170.2	164.0	103.9	58.6
SINCERIN	2903517	6.4	18.0	28.9	89.9	152.6	128.1	154.3	161.5	193.9	195.3	129.3	49.2
STA ANA	2903037	0.5	0.4	3.8	27.8	109.7	119.2	82.4	115.1	124.1	187.5	119.0	46.6
STA ANGELA HDA	1309009	12.5	9.8	18.6	73.9	181.9	154.0	161.6	179.6	189.6	222.2	155.3	74.4
STA CRUZ	2502118	20.0	14.3	40.8	117.7	222.2	236.9	266.7	289.7	310.3	303.8	205.5	81.1
TIERRA GRATA	2502102	3.8	9.4	27.1	89.4	150.4	150.2	112.8	148.5	146.3	147.1	73.4	39.1
TOLUVIEJO	1309005	15.6	22.1	32.5	98.8	203.2	206.2	172.8	209.1	189.7	263.3	149.8	85.6
VISO EL	2903043	9.6	27.8	40.8	106.7	182.3	197.5	209.3	209.2	210.1	236.6	174.4	73.0
ZAMBRANO	2901005	16.7	24.9	45.7	97.6	132.9	122.8	101.4	115.0	121.2	143.5	66.1	23.7
PROMEDIO		20.0	23.5	44.4	111.1	184.7	168.3	158.9	181.4	186.9	209.8	148.2	65.7

Fuente: Equipo Técnico, 2017

La precipitación registra un comportamiento monomodal, un periodo lluvioso que va desde el mes de mayo hasta el mes de octubre principalmente. El periodo de baja precipitación se presenta desde el mes de diciembre hasta el mes de marzo, como se puede observar en la Figura 51

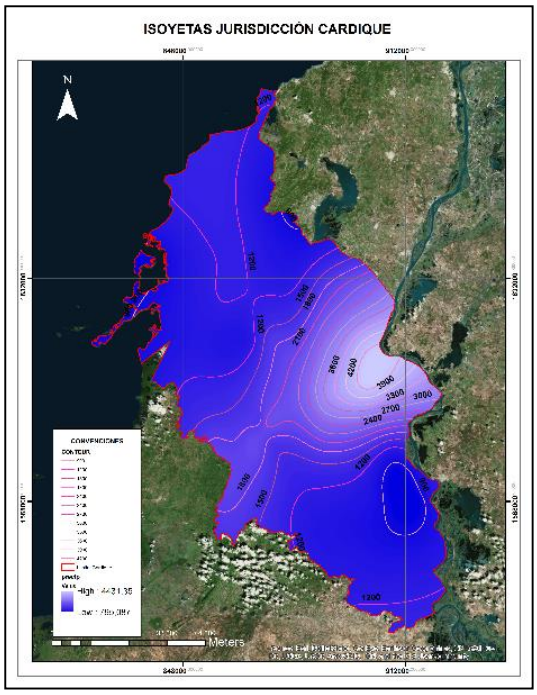
Figura 51 Valores medios de precipitación en la Jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Con el valor de la precipitación media anual de las estaciones climáticas se realiza la interpolación de la precipitación para poder espacializarla y generar las Isoyetas para la el área de influencia. En la Figura 52, se puede observar la variación de los valores de precipitación media, que tiene valores que se encuentran entre los 800 y los 4400 mm/año. Los valores más altos se presentan hacia el centro del área de la corporación.

Figura 52 Isoyetas para la Jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Con la información de las Isoyetas generadas para el área de influencia de la corporación y los límites municipales, se pueden establecer los rangos de precipitación asociados (Ver Tabla 19); Así mismo, se puede observar que los municipios que presentan los rangos más altos de precipitación son Calamar, El Guamo y San Juan Nepomuceno, mientras que el menor valor de precipitación se presenta en el municipio de San Estanislao.

Tabla 19 Precipitación Media para los municipios pertenecientes a la jurisdicción de CARDIQUE

MUNICIPIO	PRECIPITACIÓN (MM)
ARJONA	1200 - 1500
ARROYOHONDO	2100 - 3300
CALAMAR	1500 - 4200
CARTAGENA DE INDIAS	900 - 1200
CLEMENCIA	1200
CÓRDOBA	900 - 1200
EL CARMEN DE BOLÍVAR	1200 - 1800

MUNICIPIO	PRECIPITACIÓN (MM)
EL GUAMO	2400 - 4200
MAHATES	1200 - 3000
MARÍA LA BAJA	1200 - 2100
SAN CRISTOBAL	1200 - 1500
SAN ESTANISLAO	900
SAN JACINTO	900 - 2100
SAN JUAN NEPOMUCENO	1200 - 3900
SANTA CATALINA	1200
SANTA ROSA	1200
SOPLAVIENTO	1200 - 1800
TURBACO	1200
TURBANA	1200
VILLANUEVA	900 - 1200
ZAMBRANO	900 - 1200

Fuente: Equipo Técnico, 2017

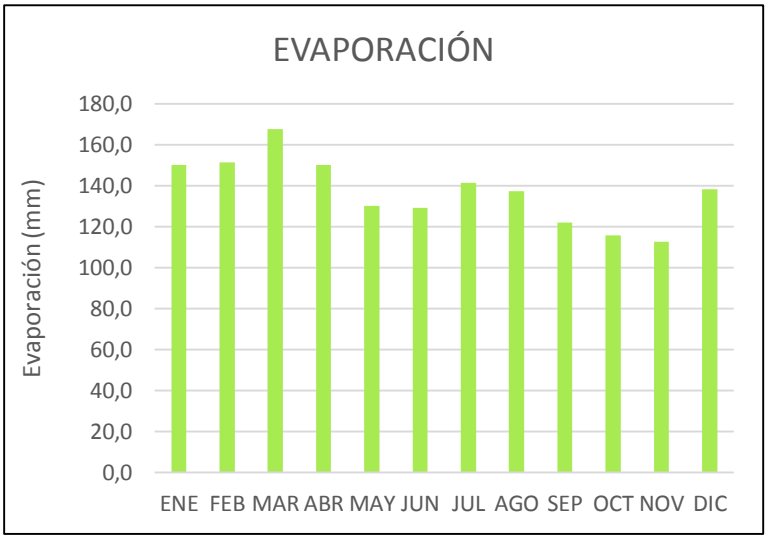
8.6.3. Evaporación

La evaporación se define como el proceso físico de conversión del agua a vapor, en el medio natural se presenta en todos los cuerpos de agua, depende de la temperatura, radicación solar, de los vientos y de la cobertura vegetal. El fenómeno de la transpiración, relacionado con la evaporación, es el principal medio por el cual el agua precipitada sobre la superficie regresa a la atmosfera, consiste en la perdida de vapor de agua por las plantas a través de sus estomas (orificios en la superficie de las hojas), parámetro que es muy difícil de separar de la evaporación, por lo que siempre, en un balance hídrico se calcula como evapotranspiración (Consultores, Franky Asociados, 1999)

El comportamiento de la evapotranspiración en el territorio a lo largo del año se encuentra en directa relación con las variaciones estacionales de la lluvia y con la temperatura. Se presentan valores mayores en el primer semestre), en el primer período seco, especialmente entre los meses de enero y abril, los mínimos valores durante los meses de octubre y noviembre. En la Figura 53,

se puede observar los valores de evaporación oscilan entre los 110 y 170 mm, dependiendo del mes del año, presentándose su mayor valor en el mes de marzo.

Figura 53. Valores de Evaporación para la Jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

8.6.3..1. *Distribución espacial de la evaporación*

La distribución espacial de la evaporación es realizada con base en los datos de evaporación registrados en trece estaciones climáticas en el área de influencia de la corporación y el modelo digital de elevación. Se realiza una interpolación y finalmente las curvas de valores de Isoevaporación para el proyecto. Los datos utilizados fueron tomados de las siguientes estaciones (Ver Tabla 20)

Tabla 20 Valores de Evaporación para la jurisdicción de CARDIQUE

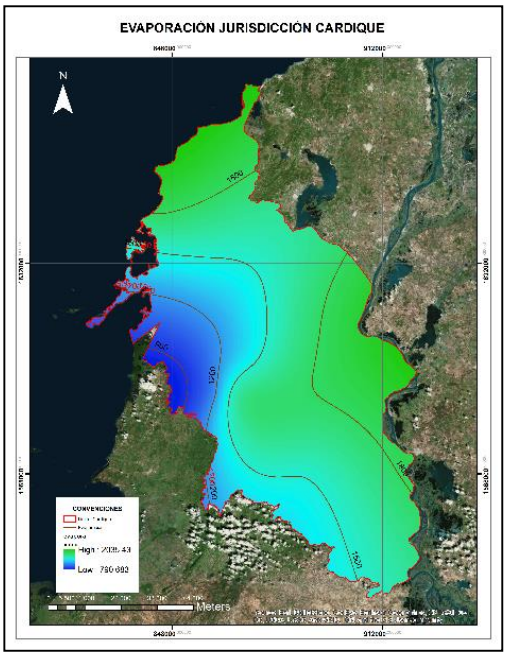
Estación	Código	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
APTO RAFAEL BARVO	2502508	154.5	161.4	175.8	153.8	132.3	133.7	143.2	139.1	117.9	121.1	109.8	130.8
APTO RAFAEL NUNEZ	1401502	167.2	172.1	194.2	182.2	163.0	148.0	159.5	155.5	141.8	137.1	131.2	146.9
CARMEN DE BOLIVAR	2901502	146.0	150.9	162.4	140.2	126.5	128.1	142.8	135.4	116.8	113.1	109.3	117.2
ESC NAVAL CIOH	1401503	164.7	154.8	181.5	163.8	145.0	141.4	145.3	148.2	127.3	123.6	117.0	137.6
MONTERREY FORESTAL	2502502	176.2	170.5	183.4	169.2	146.7	146.5	160.4	158.9	144.4	138.6	132.3	153.9

Estación	Código	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
NUEVA FLORIDA	2903504	116.0	118.3	122.7	118.9	112.7	109.7	117.6	111.8	97.9	101.7	104.3	102.8
PRESA AY GRANDE	2903503	144.0	146.0	171.5	155.8	131.0	131.6	134.9	130.9	114.3	117.6	111.4	119.9
PRESA AY MATUYA	2903518	154.0	157.9	177.7	142.6	123.5	132.6	145.9	140.7	120.1	101.4	122.7	291.8
PRIMATES	1309502	129.0	129.5	143.3	119.4	93.7	94.6	108.6	103.0	94.4	94.7	94.1	106.6
PUERTA ROJA	2502531	151.3	149.6	164.7	137.0	112.8	119.5	127.9	127.7	110.5	99.6	95.9	115.6
REPELON	2903507	173.5	172.8	192.2	176.5	153.9	146.0	162.7	168.3	139.4	125.4	119.1	146.3
SAN PABLO	2903511	142.2	142.5	167.3	139.3	122.4	118.6	135.0	129.6	120.5	114.3	104.3	117.1
SINCERIN	2903517	133.9	140.8	144.6	151.9	127.1	129.9	152.7	137.9	140.0	117.0	111.5	109.9
Promedio		150.2	151.3	167.8	150.0	130.0	129.2	141.3	137.5	122.0	115.8	112.5	138.2

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Con el valor de la evaporación de las estaciones climáticas se realiza la interpolación para poder espacializarla al área de influencia; en la Figura 54 se puede observar la variación de los valores de evaporación anual, que presenta valores que se encuentran entre los 800 y los 2000 mm/año. Los valores más altos se presentan hacia el norte y oriente del área de la corporación, relacionada con la localización de las zonas de más alta precipitación.

Figura 54 Evaporación para la jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Con la información de las isolíneas de evaporación generadas para el área de influencia de la corporación y los límites municipales, se pueden establecer los rangos de evaporación asociados. En la Tabla 21, se puede observar que la mayoría de municipios se encuentran en el rango de evaporación de los 1800 mm/año, los valores menores se encuentran en los municipios de Arjona y María La Baja.

Tabla 21 Evaporación para los municipios pertenecientes a la jurisdicción de CARDIQUE

MUNICIPIO	EVAPORACIÓN (MM)
ARJONA	900 - 1500
ARROYOHONDO	1800
CALAMAR	1800
CARTAGENA DE INDIAS	1200 - 1800
CLEMENCIA	1800
CÓRDOBA	1500
EL CARMEN DE BOLÍVAR	1200 - 1500
EL GUAMO	1800

MUNICIPIO	EVAPORACIÓN (MM)
MAHATES	1500
MARÍA LA BAJA	900 - 1500
SAN CRISTOBAL	1700
SAN ESTANISLAO	1500
SAN JACINTO	1500
SAN JUAN NEPOMUCENO	1800
SANTA CATALINA	1800
SANTA ROSA	1800
SOPLAVIENTO	1600
TURBACO	1500
TURBANA	1200
VILLANUEVA	1800
ZAMBRANO	1800

Fuente: Equipo Técnico, 2017

8.6.4. Brillo solar

El brillo solar está relacionado con el número de horas que brilla el sol en el día, incidiendo en la nubosidad y precipitación principalmente. En el área de la corporación se identifican dos períodos de máximos y dos de mínimos a lo largo del año.

La distribución espacial del brillo solar es realizada con base en los datos de brillo solar registrados en doce estaciones climáticas en el área de influencia de la corporación y el modelo digital de elevación. Se realiza una interpolación y finalmente las isolíneas de brillo solar para el proyecto (Ver Tabla 22).

Tabla 22. Valores de brillo solar para las estaciones asociadas a la Jurisdicción de CARDIQUE

Estación	Código	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
APTO BARACOA	2502510	8.3	7.7	6.5	5.6	5.1	6.1	6.8	6.5	5.5	4.9	5.7	7.2
APTO RAFAEL BARVO	2502508	7.6	7.2	6.0	4.8	4.6	5.6	6.1	5.7	4.5	4.8	5.1	6.6

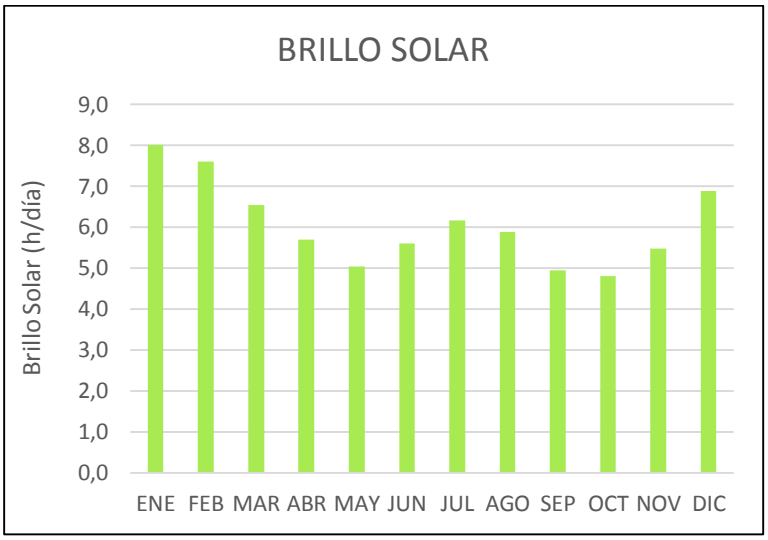
Estación	Código	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
APTO RAFAEL NUNEZ	1401502	8.8	8.5	7.7	7.0	6.2	6.3	6.7	6.4	5.7	5.5	6.2	7.8
CARMEN DE BOLIVAR	2901502	7.6	7.2	6.0	5.2	4.8	5.4	6.5	5.8	4.6	4.6	5.4	6.2
ESC NAVAL CIOH	1401503	9.2	8.6	7.6	7.0	6.3	6.8	6.8	6.8	5.8	5.7	6.5	8.0
MONTERREY FORESTAL	2502502	8.6	8.2	7.0	6.3	5.5	6.5	6.8	6.9	5.8	5.6	6.2	7.3
NUEVA FLORIDA	2903504	8.0	7.2	6.1	5.3	4.5	4.7	5.4	5.1	4.2	4.2	4.9	6.8
PRESA AY GRANDE	2903503	7.3	6.6	5.7	5.1	4.5	4.7	5.3	5.1	4.3	4.3	5.0	6.3
PRIMATES	1309502	5.8	6.3	6.0	4.6	3.9	4.3	4.9	4.5	4.4	4.1	4.2	4.8
REPELON	2903507	8.3	8.0	7.1	6.0	5.2	5.8	6.4	6.1	5.1	4.8	5.6	7.1
SAN PABLO	2903511	8.3	7.8	6.5	5.8	4.9	5.5	6.1	5.8	4.7	4.7	5.4	7.2
SINCERIN	2903517	8.3	7.9	6.5	5.6	5.1	5.6	6.1	6.1	4.7	4.6	5.5	7.2
Promedio		8.0	7.6	6.5	5.7	5.0	5.6	6.2	5.9	5.0	4.8	5.5	6.9

Fuente: Equipo Técnico, 2017

En el área de la corporación se identifican valores de brillos solar h/día, que varían entre 5 y 8 h/día, con registros máximos durante los meses de enero y Febrero (8 y 7.9 h/día respectivamente) y valores mínimos en los meses de septiembre y octubre

La distribución temporal, presenta un régimen de tipo bimodal. Los valores más altos, que corresponden al pico más alto, se presentan ente los meses de diciembre y febrero el segundo pico se presenta entre los meses de junio y agosto. En la Figura 55, se presentan una tendencia bimodal en los valores del brillo solar con temporada de picos entre los meses de diciembre y febrero y entre los meses de junio y agosto y temporada de mínimos entre los meses de abril y mayo y de septiembre y octubre.

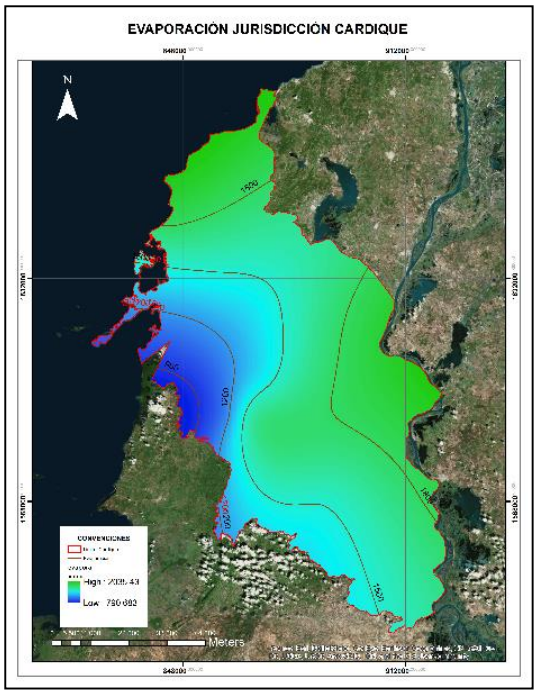
Figura 55 Valores mensuales de brillo solar para jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Con el valor de brillo solar de las estaciones climáticas se realiza la interpolación para poder espacializarla en el área de influencia de la corporación. En la Figura 56 se puede observar la variación de los valores de brillo solar, entre 5 y 7.2 h/día, se observan los valores mayores hacia el norte de la corporación.

Figura 56 Brillo Solar para la jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Con la información de las isolíneas de brillo solar generadas para el área de influencia de la corporación y los límites municipales, se pueden establecer los rangos de brillo solar asociados a los municipios. En la Tabla 23, los valores más altos de brillo solar se presentan en la ciudad de Cartagena de Indias, mientras que el menor valor se encuentra en el municipio de Carmen de Bolívar.

Tabla 23 Brillo Solar para los municipios asociados a la jurisdicción de CARDIQUE

MUNICIPIO	BRILLO SOLAR (H/DÍA)
ARJONA	5.9 - 6.5
ARROYOHONDO	6.3 - 6.4
CALAMAR	6.3 - 6.5
CARTAGENA DE INDIAS	6.5 - 7.1
CLEMENCIA	6.4 - 6.5
CÓRDOBA	5.7 - 6.6
EL CARMEN DE BOLÍVAR	4.9 - 6.3

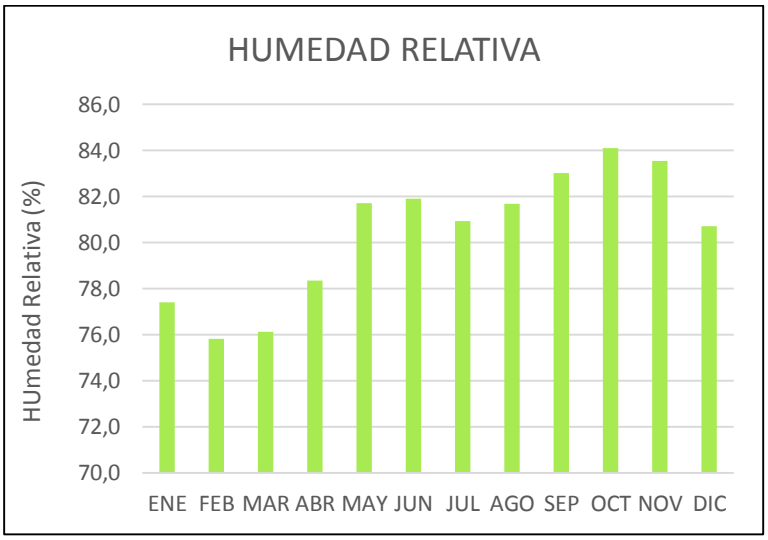
MUNICIPIO	BRILLO SOLAR (H/DÍA)
EL GUAMO	6.3 - 6.8
MAHATES	6.2 - 6.3
MARÍA LA BAJA	5.2 - 6.1
SAN CRISTOBAL	6.3
SAN ESTANISLAO	6.3
SAN JACINTO	5.4 - 6.5
SAN JUAN NEPOMUCENO	5.7 - 6.7
SANTA CATALINA	6.4 - 6.5
SANTA ROSA	6.5 - 6.7
SOPLAVIENTO	6.3
TURBACO	6.4 - 6.8
TURBANA	6.4 - 6.8
VILLANUEVA	6.4
ZAMBRANO	6.3 - 6.8

Fuente: Equipo Técnico, 2017

8.6.5. Humedad relativa

La humedad relativa anual presenta valores que fluctúan entre el 75 y el 84% (Ver Figura 57), se relacionan con los períodos secos y de lluvias, presentándose una relación directa entre estas variables, cuando la precipitación es alta, también aumenta la humedad, presentándose los valores más altos entre los meses de septiembre y noviembre, los valores más bajos en los meses de febrero y marzo.

Figura 57 Porcentaje mensual de Humedad Relativa en la Jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

8.6.5..1. *Distribución espacial de la Humedad Relativa*

La distribución espacial de la humedad relativa es realizada con base en los datos registrados en trece estaciones climáticas en el área de influencia de la corporación (Ver Tabla 24) y el modelo digital de elevación. Se realiza una interpolación y finalmente las isolíneas de humedad relativa para el proyecto.

Tabla 24 Estaciones climáticas asociadas en la Jurisdicción de CARDIQUE

NOMBRE_EST	CODIGO_EST	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
APTO BARACOA	2502510	75.5	73.8	73.7	75.5	80.3	81.2	79.9	80.5	82.7	83.6	83.7	80.0
APTO RAFAEL BARVO	2502508	76.1	75.6	75.8	78.3	81.8	82.8	81.9	82.2	83.5	84.2	83.1	79.8
APTO RAFAEL NUNEZ	1401502	80.9	79.5	79.5	81.0	82.1	81.6	81.2	81.7	81.7	82.6	82.9	82.1
CARMEN DE BOLIVAR	2901502	73.0	71.0	71.8	73.5	76.8	76.4	75.2	76.1	79.3	80.0	79.3	76.4
ESC NAVAL CIOH	1401503	82.5	81.0	82.2	83.4	84.9	84.5	84.3	85.0	84.8	85.7	85.8	84.7
GUAMO EL	2901503	71.1	68.8	69.5	74.3	79.3	79.7	77.7	78.8	80.9	83.5	82.4	77.1
MONTERREY FORESTAL	2502502	73.1	72.5	73.9	76.2	79.5	80.1	78.2	79.4	80.8	82.3	81.5	78.7

NOMBRE_EST	CODIGO_EST	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
NUEVA FLORIDA	2903504	82.6	81.9	80.4	82.6	84.9	85.5	85.1	85.4	86.5	86.8	86.3	85.0
PRESA AY GRANDE	2903503	79.6	77.9	76.8	78.8	82.1	82.9	82.3	82.7	83.3	84.1	84.2	80.4
PRIMATES	1309502	80.7	79.0	79.8	82.7	85.5	85.9	84.4	84.7	85.6	86.7	85.7	83.8
REPELON	2903507	71.9	69.8	69.5	72.3	78.2	77.8	76.7	78.5	80.7	82.0	80.7	75.2
SAN PABLO	2903511	78.5	75.2	75.3	78.1	82.6	82.3	81.3	83.0	84.3	85.2	85.3	82.4
SINCERIN	2903517	80.7	79.6	81.1	81.7	84.4	84.1	83.9	83.9	84.9	86.7	85.3	83.7
Promedio		77.4	75.8	76.1	78.3	81.7	81.9	80.9	81.7	83.0	84.1	83.6	80.7

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Con el valor de humedad relativa de las estaciones climáticas se realiza la interpolación para poder espacializarla al área de influencia de la corporación. En la los valores más altos de humedad relativa se presentan al occidente del área de la corporación, los valores más bajos se localizan en la zona meridional.

Con la información de las isolíneas de humedad relativa generadas para el área de influencia de la corporación y los límites municipales, se pueden establecer los rangos de humedad relativa a nivel municipal. En la Tabla 25, se evidencia que los municipios que presentan mayores valores de humedad relativa son Turbana, María La Baja, Arjona y Cartagena de Indias, así mismo, el menor valor corresponde al municipio de San Jacinto.

Tabla 25 Humedad Relativa asociada a los municipios pertenecientes a la Jurisdicción de CARDIQUE

MUNICIPIO	BRILLO SOLAR (H/DÍA)
ARJONA	81.2 - 88.8
ARROYOHONDO	76.4 - 78.0
CALAMAR	76.0 - 77.6
CARTAGENA DE INDIAS	74.8 - 89.2
CLEMENCIA	76.0 - 77.6
CÓRDOBA	76.8 - 79.6
EL CARMEN DE BOLÍVAR	75.6 - 83.2
EL GUAMO	76.4 - 77.2

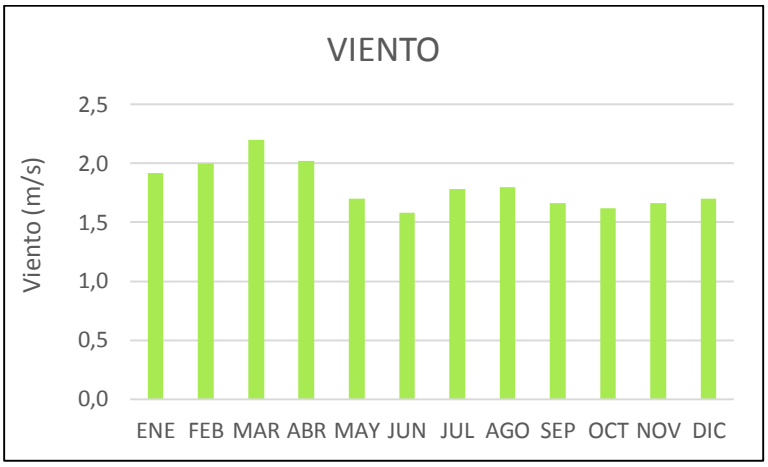
MUNICIPIO	BRILLO SOLAR (H/DÍA)
MAHATES	77.6 - 83.2
MARÍA LA BAJA	78.4 - 88.0
SAN CRISTOBAL	76.8 - 77.6
SAN ESTANISLAO	77.6 - 81.6
SAN JACINTO	75.6 - 80.4
SAN JUAN NEPOMUCENO	76.0 - 79.6
SANTA CATALINA	73.2 - 77.2
SANTA ROSA	77.6 - 81.6
SOPLAVIENTO	77.2 - 79.2
TURBACO	80.4 - 84.8
TURBANA	84.8 - 88.8
VILLANUEVA	77.2 - 80.8
ZAMBRANO	76.4 - 78.4

Fuente: Equipo Técnico, 2017

8.6.6. Viento

Los vientos son producidos por las diferencias de presiones y temperaturas, es un factor determinante sobre el régimen climático, acelera o restringe procesos como la precipitación y la evaporación. En el área de la corporación están influenciados por los vientos alisios del noreste durante el invierno del hemisferio norte y los vientos alisios del sureste en la época de invierno en el hemisferio sur. La distribución de la velocidad del viento es de carácter monomodal, presentándose los valores máximos en los meses de marzo y Abril con promedios máximos anuales cercanos a 2.2 m/s, las menores velocidades del viento con valor de 1.6 m/s para el mes de junio (Ver Figura 58)

Figura 58. Valores de Velocidad media del vienta asociada a la jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

8.6.6..1. *Distribución espacial del viento*

La distribución espacial del viento es realizada con base en los datos de velocidad del viento registrados en cinco estaciones climáticas en el área de influencia (Ver Tabla 26), de la corporación y el modelo digital de elevación. Se realiza una interpolación y finalmente las isolíneas de velocidad del viento para el proyecto

Tabla 26 Estaciones asociadas con valores medios de velocidad del viento para la jurisdicción de CARDIQUE

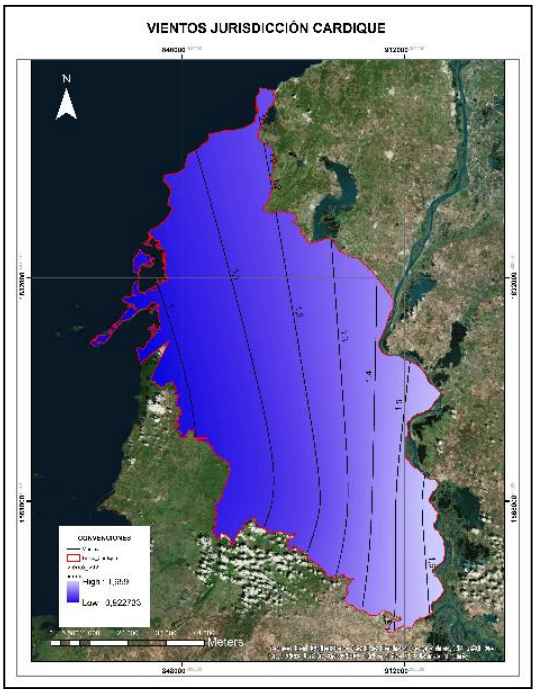
NOMBRE_EST	CODIGO_EST	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
CARMEN DE BOLIVAR	2901502	1.3	1.4	1.4	1.3	1.3	1.0	1.4	1.3	1.1	1.0	1.0	1.1
APTO RAFAEL BARVO	2502508	3.1	3.3	3.6	3.4	2.7	2.7	2.9	3.0	2.9	3.0	2.9	2.9
APTO BARACOA	2502510	2.1	2.3	2.7	2.3	2.0	1.8	2.1	2.1	1.9	1.8	1.9	1.8
PRIMATES	1309502	1.4	1.3	1.4	1.2	1.0	0.9	1.0	1.0	0.9	0.9	1.0	1.0
MONTERREY FORESTAL	2502502	1.7	1.7	1.9	1.9	1.5	1.5	1.5	1.6	1.5	1.4	1.5	1.7
Promedio		1.9	2.0	2.2	2.0	1.7	1.6	1.8	1.8	1.7	1.6	1.7	1.7

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Con el valor de la velocidad del viento de las estaciones climáticas se realiza la interpolación para poder espacializarla al área de influencia de la corporación. En la Figura 59 se puede

observar la variación de los valores de velocidad del viento, los valores más bajos se localizan en la parte oriental del área de influencia de la corporación.

Figura 59 Velocidad de los vientos en la jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Con la información de las isolíneas de velocidad del viento generadas para el área de influencia de la corporación y los límites municipales, se pueden establecer los rangos de velocidad del viento para los municipios. En la Tabla 27 se observan los municipios que presentan mayores valores de velocidad del viento, en este caso Córdoba y Zambrano, la menor velocidad del viento se encuentra en el municipio de Arjona.

Tabla 27. Velocidad del viento en los municipios asociados a la jurisdicción de CARDIQUE

MUNICIPIO	BRILLO SOLAR (H/DÍA)
ARJONA	1.0 - 1.1
ARROYOHONDO	1.3
CALAMAR	1.3 - 1.4
CARTAGENA DE INDIAS	1.0 - 1.1
CLEMENCIA	1.1 - 1.2

MUNICIPIO	BRILLO SOLAR (H/DÍA)
CÓRDOBA	1.4 - 1.6
EL CARMEN DE BOLÍVAR	1.1 - 1.4
EL GUAMO	1.3 - 1.5
MAHATES	1.1 - 1.3
MARÍA LA BAJA	1.0 - 1.1
SAN CRISTOBAL	1.3
SAN ESTANISLAO	1.2
SAN JACINTO	1.1 - 1.4
SAN JUAN NEPOMUCENO	1.1 - 1.5
SANTA CATALINA	1.2
SANTA ROSA	1.1
SOPLAVIENTO	1.3
TURBACO	1.1
TURBANA	1
VILLANUEVA	1.2
ZAMBRANO	1.4 - 1.6

Fuente: Equipo Técnico, 2017

8.6.7. Clasificación climática

El modelo climático de Caldas, está definido por la influencia de la altura sobre el nivel del mar en la variación de la temperatura, con lo cual se establecen los pisos térmicos. Caldas establece una relación empírica que muestra que, a una altitud determinada, se presentan diferentes temperaturas medias como lo muestra (Castañeda, 2014) diferenciados en

- 1000 m corresponde a una temperatura media de 23.8 °C
- 2000 m corresponde a una temperatura media de 18.0 °C
- 3000 m corresponde a una temperatura media de 12.7 °C
- 4000 m corresponde a una temperatura media de 7.0 °C

Los limites expuestos por Caldas se presentan en la Tabla 28:

Tabla 28 Limites expuestos en la clasificación climática Caldas

RESUMEN DEL MODELO CLIMATOLÓGICO DE CALDAS			
Piso Térmico	Rango de Altura (m)	Temperatura (°C)	Variación de Altitud por Condiciones Locales
Cálido	0 -1000	≥ 24.0	Límite Superior ± 400
Templado	1000 - 2000	17.5 - 24.0	Límite Inferior ± 400
Frio	2000 - 3000	12.0 - 17.5	Límite Superior ± 400
Paramo	3000 - 3700	7.0 - 12.0	

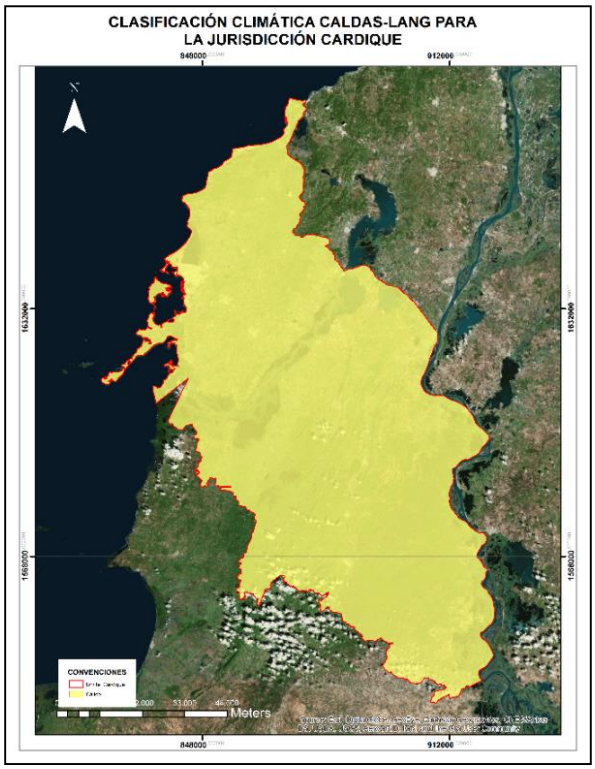
Fuente: Equipo Técnico, 2017

Con estos rangos expuestos se definen los siguientes pisos térmicos:

- Piso Térmico Cálido: Localizado entre 0 y 1.000 m, con valores superiores a 24°C y un margen de altitud en el límite superior hasta 400 m, según sea las características locales.
- Piso Térmico Templado: Comprende altitudes situadas entre 1.000 y 2.000 m, con temperaturas mayores o iguales a 17,5°C y con un margen de amplitud en sus límites superiores e inferior de 500 m.
- Piso Térmico Frio: Se localiza entre 2.000 y 3.000 m de altitud, con temperaturas no inferiores a 12°C y un margen en sus límites altitudinales superior e inferior de 400 m.
- Piso Térmico Paramuno: corresponde a las áreas situadas sobre los 3.000 m de altitud y bajo el límite de las nieves perpetuas. Con el propósito de detallar más las condiciones climáticas se subdivide en dos zonas de paramo: Paramo Bajo, de mayor temperatura, con altitud que oscila entre 3.200 y 3.700 m y que se caracteriza por estar en el intervalo de los 7 a los 12°C. Paramo Alto, de los 3.700 m a los 4.200, aproximadamente.

La clasificación climática según el modelo Caldas para la jurisdicción se presenta en la Figura 60.

Figura 60 Clasificación climática modelo Caldas-Lang para la jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Como se puede observar, se identifica en el área de influencia del proyecto solo el piso térmico cálido, debido a que las alturas en toda el área del proyecto no superan los 1000 m de altura sobre el nivel del mar, en donde la variación de temperatura no es significativa.

8.6.8. Zonas de vida de Holdrigde

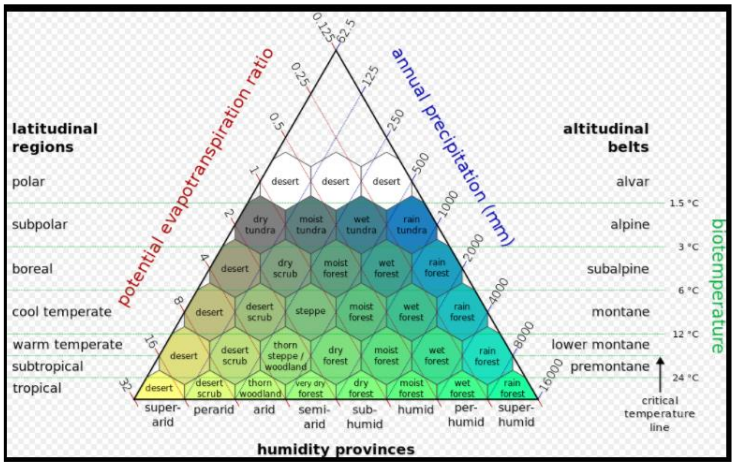
El sistema de clasificación en Zonas de Vida de Holdrigde, se utiliza porque ecológicamente tiene límites bien definidos, es sensible a los pequeños cambios que ocurren en la vegetación, ya sea en uno o varios de los factores ambientales que afectan el desarrollo o la presencia de los ecosistemas. El sistema reconoce los cambios introducidos por el efecto del hombre o de los animales, se presentan unidades naturales discretas de tal forma que puedan diferenciarse en campo, ya sea con la vegetación original o donde esta haya sido alterada fuertemente.

Las zonas de vida corresponden a un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, que se hacen teniendo en cuenta las condiciones edáficas y las etapas de sucesión, y que tienen una fisonomía similar en cualquier parte del mundo. Las asociaciones definen un ámbito de condiciones ambientales, que, junto con los seres vivientes, dan un conjunto

único de fisonomía de las plantas y actividad de los animales; aunque es posible establecer muchas combinaciones, las asociaciones se pueden agrupar en cuatro clases básicas: climáticas, edáficas, atmosféricas e hídricas. Las asociaciones climáticas ocurren cuando tanto la precipitación y su distribución mensual como la biotemperatura son normales para la zona de vida, no hay aberraciones atmosféricas como vientos fuertes o neblinas frecuentes, y el suelo es la categoría zonal; las edáficas se dan cuando las condiciones del suelo son más favorables (o menos favorables) que el suelo normal (suelo zonal) para la zona de vida; las atmosféricas aparecen en donde el clima se aparta de lo normal para el sitio; las hídricas ocurren en terrenos encharcados, donde el suelo está cubierto de agua durante todo el año o parte de este.

Las zonas de vida, corresponden a áreas con condiciones ambientales similares en cuanto a los parámetros de biotemperatura, precipitación, altura y evapotranspiración, para determinar las zonas, con estas variables se interpola la información, para luego identificar los hexágonos correspondientes a las zonas de vida (Ver Figura 61).

Figura 61 Zonas de Vida de Holdrigde



Fuente: (Jimenez, 1982)

En el área de influencia de la corporación, la variable temperatura no presenta mayor oscilación y sus valores se encuentran entre los 26 y los 28 °C, los valores de precipitación varían entre los 800 y 4400 mm/año, la evapotranspiración potencial tiene un rango entre los 1000 y 2300 mm/año y la variación altitudinal va hasta los 800 msnm aproximadamente, con la información de estas variables se identifica las Zonas de Vida de Holdrigde.

De acuerdo a la clasificación de Holdrigde, en el área de influencia de la corporación), se lograron identificar tres zonas de vida; Bosque Seco Tropical (bs-T), Bosque Húmedo Tropical (bh-T) y el Bosque Muy Húmedo Tropical (bmh-T), las características de estas zonas de vida se presentan en la Tabla 29:

Tabla 29 Zonas de Vida Asociadas e la Jurisdicción de CARDIQUE

ZONA DE VIDA		PRECIPITACIÓN (MM)	ALTURA (MSNM)	TEMPERATURA (°C)	CARACTERÍSTICAS
Tropical	Bosque Seco (bs-T)	1000-2000	0-1000	Superior a 24	Presenta estación seca en el que la vegetación tiene que adaptarse a largos períodos de aridez, durante los cuales la evaporación es muy activa. Los paisajes vegetales se empobrecen poco a poco y las formas xerófilas (adaptadas a la aridez) adquieren una importancia creciente a medida que se van aproximando a los dos trópicos o a las zonas ecuatoriales con escasa lluvias. Los árboles de hoja caduca de los trópicos se despojan de las suyas durante la prolongada estación seca. En consecuencia, estos bosques que son tan verdes y exuberantes durante la época de lluvias, adquieren un aspecto seco en los meses de sequía. Se extiende en una dilatada zona de la Llanura Caribe por los departamentos de Sucre, Córdoba, Magdalena, Atlántico, Bolívar y Cesar. Los bosques nativos de esta formación han sido destruidos casi en su totalidad para establecer ganaderías y cultivos, y las pequeñas manchas que subsisten como reliquias es necesario conservarlas. Las tierras de esta zona de vida representan para el país una de las regiones agrícolas más importantes, tanto para la ganadería, cultivos y frutales como por su potencial para la siembra de árboles de maderas de alta calidad
Tropical	Bosque Húmedo (bh-T)	2000-4000	600-1000	Superior a 24	Es el bioma más complejo de la tierra en términos de su estructura y diversidad de especies. No hay estaciones de crecimiento e hibernación como en las zonas templadas de los hemisferios norte y sur. Esta zona de vida ocupa gran extensión en el país, con grandes áreas en las siguientes regiones: Magdalena Medio, Alto Sinú, Urabá, Bajo Cauca, Costa del Pacífico, Río Catatumbo, Región del Amazonas y Orinoco. El bosque primario es de una inmensa riqueza florística y los árboles alcanzan grandes alturas. Los terrenos de esta zona de vida son aptos para ganadería, arroz, cacao, banana, plátano, yuca, maíz, palma africana, coco, frutales.
Tropical		4000-8000		Superior a 24	Es la segunda zona de vida más extensa del país, el bosque tropical muy húmedo se acerca a una

ZONA DE VIDA		PRECIPITACIÓN (MM)	ALTURA (MSNM)	TEMPERATURA (°C)	CARACTERÍSTICAS
	Bosque Muy Húmedo (bmh-T)		600-1000		asociación climática con una breve época seca en el Pacífico o sin ella en el Caribe. El bosque se caracteriza por presentar una estructura vertical de 4 a 5 estratos perennifolios, bien diferenciados, un abundante sotobosque, dominado por diferentes especies de palmeras. Se presentan árboles emergentes que sobrepasan los 50 m de altura. Este bosque es alto siempre verde y con multiestratos. El dosel posee pocas especies, brevemente deciduas sin que cambie el aspecto siempre verde del bosque. Se presenta hacia el 0céano Pacífico, en el piedemonte oriental de la Cordillera Oriental y en algunas áreas del Magdalena Medio. Se observan en esta zona de vida grandes áreas con potreros, cultivos de maíz, yuca, plátano, caña de azúcar, arroz, caucho, rastrojos y montes, los cuales es necesario conservar, ya que su destrucción genera graves inundaciones a causa de la profunda alteración del caudal de los ríos.

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Para el área de influencia de la corporación se definieron como se observa en la tabla anterior tres zonas de vida, el bosque seco tropical, bosque húmedo tropical y el bosque muy húmedo tropical, la generalización se realizó teniendo en cuenta la biotemperatura, la precipitación, la evapotranspiración y la altura sobre el nivel del mar con el modelo digital de elevación del proyecto. La variable temperatura no presenta mayores cambios, presenta valores que tienen muy poca oscilación y que se encuentran por encima de los 26°C, lo que disminuye las zonas de vida identificadas, de igual manera con la variable altura, que no supera los 800 msnm en toda el área del proyecto.

9. ASPECTOS SOCIALES Y CULTURALES

El territorio se aborda desde la perspectiva y la unión de diferentes aspectos que aportan una visión total sobre este, por lo tanto, es una relación entre la apropiación y pertenencia entre un espacio geográfico y de un individuo o un colectivo. De esta manera, se asume la existencia de un lugar y un sujeto que ejerce cierto dominio o una facultad de apropiación en razón de prácticas y vínculos históricos, culturales, sociales, políticos y económicos. En este capítulo se expondrá aquellos procesos ligados a la conformación del territorio de los municipios mencionados.

9.1. DERECHOS LEGALES Y/O TRADICIONALES DE LA POBLACIÓN ESTABLECIDA

Los territorios de las comunidades negras ubicadas en el Dique fueron adquiridos por el ímpetu y la lucha cimarrona en un acuerdo entre la corona española y los palenques, además de un histórico recorrido de reafirmación de sus derechos hasta la actualidad. El término Palenque se refiere a los lugares poblados por cimarrones o esclavizados africanos fugados del régimen esclavista durante el período colonial.

En el siglo XVI se empezó a formar estos lugares Palenqueros, el precursor el cimarrón Benkos Bohio, quien llegó esclavizado a Cartagena, desde su llegada promovió la resistencia a través de bases y negación política y administrativa colonial, convirtiéndose en un referente de libertad, Bohio alegaba la libertad como razón de ser y necesaria para el progreso de la sociedad. Esto dio inicio a una serie de pactos concedidos para él y sus cimarrones, entre esa circular libremente por toda la zona incluida Cartagena; portar armas dentro y fuera de la ciudad y ser tratado con respeto por las autoridades. La aristocracia estaba agobiada con el liderazgo y la fuerza de Bohio y en contraposición tomaron acciones de persecución como consecuencia estos acuerdos fueron transitorios, duraron 16 años desde 1605 hasta 1621, año en que lo tomaron preso por traición y condenado a la horca el 6 de marzo de 1621. Sin embargo, este tiempo de conciliación fue el comienzo para la organización cimarrona, se asentaron con sus familias, establecieron medios económicos y se prepararon para la oposición civil. (ARRÁZOLA, 1982)

A través de la real Cédula del 23 de agosto de 1691, previo a grandes disputas y oposiciones la Corona acepta parcialmente la propuesta de paz, mediada por el cura doctrinero de Turbaco, Don Balthasar de la Fuente, en este se solicitaba pertenecer dignamente a la sociedad colonial sin ser discriminados, ni explotados. La consecución de un territorio, la búsqueda de la libertad y la obtención de recursos para desarrollarse, sin embargo, la corona solicitaba a cambio no generar disputas y no recibir más cimarrones en los Palenques, condición que no agradó y desató enfrentamientos y violencia.

En 1713 la libertad llegó por mediación del obispo de Cartagena Antonio María Casiani, un tercero entre el gobernador Francisco Baloco Leigrave y los palenqueros obteniendo los

beneficios de la libertad reconocida, un territorio demarcado y autonomía de gobierno, tres necesidades básicas para delinear un sentimiento de identidad y pertenencia.

Para los palenqueros de Bolívar los siglos XVI y XVII representaron el periodo de fundamento de la libertad en el tiempo de la guerra. Para los palenqueros de San Basilio el siglo XVIII fue el del asentamiento en el tiempo de la paz hacia adentro, fue el primer enclave cimarrón en lograr la libertad en el territorio colombiano.

En 1772, el Palenque de San Basilio aparecía reconocido como pueblo integrante del partido de Mahates y para el año 1774 se les otorga el título a los palanqueros de los "comunales de San Basilio. Otro derecho legal significativo es la escritura pública N° 131 de agosto 24 de 1921, depositada en la notaria de Carmen de Bolívar, de las tierras comunales de San Basilio de Palenque, en este se determinó el uso del territorio como propiedad comunal, reforzada por las leyes republicanas para reconocer la tradición de siglos pasados. En el siglo XX esta escritura tuvo modificaciones a propiedad privada por la influencia de los ingenios azucareros.

En la actualidad, la Constitución de 1991 y la suscripción del Convenio 169 de la OIT mediante la Ley 21 de 1991 y la Ley 70 de 1993 que desarrollo el artículo 55 transitorio de la Constitución garantizan los derechos de las comunidades negras a la delimitación de sus territorios, a utilizar conservar y administrar sus recursos naturales. (Banco de la Republica, 1998)

9.2. PROCESOS DE COLONIZACIÓN

Durante la presencia de los españoles, por más de cuatro siglos hasta finales del siglo XIX, el ordenamiento espacial de Bolívar pasó por dos fases, la primera corresponde al período colonial, bajo el control político en Cartagena la cual presentaba dificultades de ordenamiento territorial intensificado por el proceso de mestizaje, lo que provocó la ocupación de comarcas por parte de pobladores de diversa condición racial; volviéndose problemática para el Estado y para la elite cartagenera, generando esto unas políticas de reformas poblacionales. Durante casi toda la colonia solo tuvieron reconocimiento oficial Cartagena y las villas de Mompox, San Benito Abad, Simití, Tolú y Ayapel; también algunos pueblos indígenas organizados en el régimen de la encomienda y después en resguardos; en el siglo XVIII otros alcanzaron reconocimiento como parroquias y viceparroquias para integrarlo a las autoridades coloniales. (REDONDO, Maruja. 2004)

Los españoles promovían la organización social separada bajo el criterio étnico, republica de blancos en las ciudades y villas, y la república de indios en los pueblos de nativos, ya fuese encomiendas o resguardos; esta organización social se reglamentaba con una jerarquía del espacio bajo la potestad jurídica, administrativa y patrimonial de las ciudades y villas. Por otro lado, la población Zenú fue el pueblo indígena más desarrollado que encontraron los españoles,

si bien se encontraba lejos de Cartagena hubo una relación violenta, siendo esta ultima la bisagra que conectaba el interior andino con el centro imperial. (VIDAL, 2002)

La segunda etapa se dio en la república, donde se abatieron privilegios concedidos en la colonia a ciertas poblaciones, dando lugar a rivalidades entre los centros urbanos que buscaban protagonismo económico, político, territorial y jurisdiccional.

Con la constitución de 1851 se crea el Estado de Bolívar, manteniendo a Cartagena como territorio histórico, más adelante con la Ley del 27 de enero de 1860 se creó la provincia de Mahates con jurisdicción sobre las tierras de situadas al sur-oriente del Canal del Dique, hasta los límites de la provincia de El Carmen. Así entre 1851 y 1859 se crearon todas las provincias que conformaron el Estado de Bolívar, al ritmo de los ciclos económicos y políticos de la época. (HERRERA M, 2006).

Por lo tanto, la exploración y conquista española se inicia con la llegada de Don Pedro de Heredia y su fusta en 1533, gracias a la localización estrategia del Cartagena y sus alrededores, tomó relevancia como puerto marítimo, permitiendo así, el acceso al Nuevo Reino y su economía basada en el intercambio comercial y político entre España y América. Allí llegaba el oro extraído del centro del país, años más tarde, la necesidad de superar las barreras de arena que impedían navegar entre río y mar, llevó a que, en 1571, el entonces gobernador de Cartagena, concediera un privilegio para construir un camino de agua entre el puerto y el río que conectara los caños y pequeñas ciénagas, construyéndose en 1582 con un canal que tenía poco más de 100 km. Después, en 1889 el presidente Rafael Núñez firmó el contrato de concesión para el ferrocarril Cartagena – Calamar, que hasta 1930 se materializó la conexión entre Calamar y Cartagena. (AGUILERA, 2006).

En la Tabla 30 se presenta en términos generales la influencia de la colonización de los municipios pertenecientes a la Jurisdicción de CARDIQUE.

Tabla 30 Influencia de la Colonización en los municipios del Canal del Dique

INFLUENCIA DE LA COLONIZACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DEL CANAL DEL DIQUE	
MUNICIPIO	DESCRIPCIÓN
Arjona	La población formó parte del quinto cantón de Barlovento, habiendo sido erigida en parroquia en 1698 con 2494 almas de confesión. Deriva su nombre de un rico hacendado de origen español de apellido Arjona. (BADEL 1999)
Arroyo Hondo	En la cabecera funciona la Biblioteca Pública Municipal "ROSARIO SARABIA". Consejo de Cultura En el Municipio no está conformado el Consejo de Cultura Municipal. Casa de la Cultura La Casa de la Cultura Municipal SIREX KON, desde su fundación desarrolla programas de charlas, talleres, seminarios, concursos para fortalecer los procesos culturales del Municipio, Instituciones Educativas La Institución Educativa más importante y la que abarca la totalidad de las escuelas y colegios del Municipio es el Colegio Departamental "Roberto Botero Morales", ubicado en la cabecera Breve Reseña Histórica Arroyo Hondo, la cabecera del Municipio del mismo nombre, según Dimas Badel1 , a mediados del siglo XX era corregimiento de Calamar. Sus orígenes se deben a que fue asiento de una prole de

INFLUENCIA DE LA COLONIZACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DEL CANAL DEL DIQUE	
MUNICIPIO	DESCRIPCIÓN
	esclavos prófugos que degeneraron en salteadores, que fueron sometidos por el gobernador de la Provincia de Cartagena, Juan de Torrezal Díaz Pimienta. (BADEL 1999)
Calamar	De acuerdo con la tradición, parece que el pueblo se formó de colonos provenientes de las poblaciones vecinas de Barranca Nueva, Yucal, Chengue, Mahates, Cartagena y algunos inmigrantes de Barranquilla que fueron estimulados por el Gobierno del Estado Soberano de Bolívar, aunque las primeras familias que llegaron en 1840 venían de la feligresía "Barranco de Rey", llamada después Barrancavieja. El pueblo rápidamente creció por su ubicación estratégica y por la llegada de empresas y factorías extranjeras que ocupaban la mano de obra. (BADEL 1999)
Carmen de Bolívar	Uno de los hechos históricos y políticos más importantes del Carmen y de la gesta emancipadora, fue la batalla librada por los carmeros a orillas del caño de Mancomuján, en las horas del mediodía del 12 de noviembre de 1812, en que se enfrentaron los realistas al mando del teniente Antonio Rebustillo y los revolucionarios patriotas nativos del Carmen dirigidos por el oficial Manuel Cortés y Campomanes, que habían demostrado su heroísmo y valentía en las batallas de Jesús del Río y Tenerife. (CORRALES 1889)
Clemencia	Clemencia, inicialmente en su territorio se asentó algunas tribus indígenas, pero posteriormente fue asiento de haciendas de familias naturales de Santa Catalina. Su primera referencia aparece en 1865, en que pertenece al Distrito de Santa Catalina en la Provincia de Cartagena. (CORRALES 1889)
Córdoba Tetón	La historia de Córdoba, que hasta principios del siglo XX conservó el nombre original de Tetón, en alusión al Cacique epónimo, arranca desde el 1540, cuando sus moradores, los indios Pintados de la raza malibú, fueron conquistados, sometidos y convertidos en uno de los muchos resguardos que en se convirtió el territorio de la hoy República de Colombia. En el informe del Obispo Diego de Peredo en 1772, señala entre los pueblos que integran el Partido del Río Magdalena al Tetón: "Pueblo de indios, llamados comúnmente los pintados con agregación de Plato y Zarate. (CORRALES 1889)
El Guamo	El Guamo aparece reseñado en 1857 como distrito perteneciente al sexto Cantón de Corozal en 1853 y en 1857 como distrito del Departamento de Cartagena con las agregaciones de Nervití y San Agustín.
Mahates	Mahates, según la Geografía de Nieto, era uno de los Cantones de Barlovento, que en el año de 1835 tenía 1476, conformado por las Parroquias de Arjona, Gambote, San Estanislao, San Benito de las Palomas, Arroyo Hondo, Barranca Vieja, Yucal, San Basilio (o el Palenque), María la Baja y Flamenco. El Partido de Mahates, denominación que en tiempos de la Colonia, se dio a los territorios con jurisdicción que conformaban la Provincia de Cartagena, cuya capital estaba en la ciudad de San Sebastián de Cartagena, de acuerdo con el informe consignado por el Obispo Peredo en 1725 , lo integraban la Feligresía libre de Mahates, la población de negros de San Basilio, la villa de María, la Feligresía de libres de San Estanislao, la Parroquia de Barranca Nueva del Rey, la vice Parroquia de Barranca Vieja y Yucal, pueblo de indios. La importancia de Mahates comienza con los inicios de la República, al integrar la provincia de Cartagena, unas veces como Parroquia, Distrito, Provincia o Cantón. Por ley de 16 de noviembre de 1831, Mahates es elevado a la categoría de Cantón de la Provincia de Cartagena, una de las tres que conformaban el Departamento del Magdalena. Pertenecían a su jurisdicción las poblaciones Arjona, Gambote, San Estanislao, San Benito, Arroyo Hondo, Barranca, Yucal, San Basilio, San Cayetano, María la Baja y flamenco. Por la ley 13 de 1857, se dividió el Estado de Bolívar en cinco Departamentos, y éstos en Distritos (HERRERA 2006).
Maríalabaja	María la Baja, uno de los asentamientos más grandes de afrocolombianos se encuentra ubicado en un valle que antiguamente denominaba el cacique Tuya. De acuerdo con los investigadores en su territorio pernoctó Pedro de Heredia antes de trasladarse a fundar la ciudad de Cartagena. (CORRALES 1889)

INFLUENCIA DE LA COLONIZACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DEL CANAL DEL DIQUE	
MUNICIPIO	DESCRIPCIÓN
San Cristóbal	Hasta hace poco San Cristóbal estuvo bajo la férula del Municipio de Soplaviento. Entre el Canal del Dique y el Río Grande de la Magdalena y es uno de los más pequeños del departamento. (CORRALES 1889)
San Estanislao de Kostka	Arenal perteneció al Quinto Cantón de Barlovento, habiendo sido parroquia bastante extensa y de las mejores por sus pastos y activo comercio. Sobre la fecha de fundación de San Estanislao de Kostka no existe un criterio definido. Hasta mediados de 1860 el pueblo estuvo ubicado a orillas del Dique, pero debido a la devastadora creciente de dicho año, sus moradores se trasladaron un kilómetro adentro, quedando libres de las inundaciones. Los habitantes le dieron el nombre de Arenal, porque las calles y todo el pueblo estaba sobre eso: un arenal. Como hecho importante en la vida de Arenal, hoy San Estanislao de Kostka, hay que resaltar que lleva este nombre en homenaje al religioso polaco del siglo XVI, San Estanislao de Kostka Kristka. (CORRALES 1889)
San Jacinto	En tiempos de la Colonia perteneció al sexto Cantón de Barlovento, y para su fundación que debió ocurrir en 1774, don Antonio de la Torre y Miranda hicieron traer indios de los caseríos de San José de Pileta y La Caja, pertenecientes al Partido de Corozal. El 26 de julio de 1777 la población fue erigida en parroquia. (CORRALES 1889)
San Juan de Nepomuceno	Estuvo habitado por grupos aborígenes pertenecientes a la gran familia karib, que estaba asentada en toda el área del Caribe. De acuerdo con la monografía de Luis Reyes Castellar, en el territorio de San Juan Nepomuceno tuvo su asiento una de las muchas familias malibúes.
Soplaviento	Figuró bajo la jurisdicción de la Provincia de Barranquilla en el Distrito de Piojo con el nombre de Rosa Vieja. En 1865 aparece en el censo del Quinto Cantón de Mahates en la sección de Barlovento en la parroquia de San Estanislao, del que estaba separado apenas por un angosto caño. Según la tradición que manejan los nativos su nombre se debe a que el Libertador Simón Bolívar en uno de sus viajes llegó a la orilla del caño y ante el insoportable calor comenzó a clamar: "¡Sopla viento! ¡Sopla viento!". (CORRALES 1889)
Santa Catalina	Los investigadores de Santa Catalina de Alejandría, cabecera del Municipio del mismo nombre, ubicada en el mismo territorio que gobernaban los caciques Rondón y Cascajal. Entre 1602 y 1620, en que fue encomienda de Juan Antonio Sabariego, debió mudarse de un sitio, hecho muy característico de nuestros aborígenes. (CORRALES 1889)
Santa Rosa	La cabecera del Municipio antiguamente fue conocida como Santa Rosa de Uvero, población que fue habitada por muchas de las organizaciones indígenas que a la llegada de los europeos se encontraban en esta parte del territorio colombiano. Santa Rosa de Lima se encuentra ubicado en el mismo territorio que antiguamente habitaron las naciones cuyos caciques respondían a los nombres de Alipaya, Chiricoco, Buri, Baldín, Mohán, Abala, el Tigre, la Martesa. En el informe de la gobernación de Cartagena en 1772, figura como Santa Rosa de Alipaya. En el repartimiento de tierras de 1541, Alipaya fue entregada en encomienda a Alonso López de Montalvo, quien formalizó la población y la erigió en parroquia. (BADEL 1999)
Turbaco	Los indígenas Yurbacos, de acuerdo con la historia constituyen uno de los reductos más valientes y heroicos que encontraron los españoles en su afán de conquistar y someter los territorios. Indios que confrontaron a Juan de la Cosa, quien con engaños se había cebado en la tribu, cautivaba, esclavizaba y luego en las Antillas vendía a las jóvenes o las cambiaba por especies. Cuando no podía hacer esto masacraba a los indios. Pero en plaza pública fue abatido, situación que desató la ira de Pedro Heredia e incendió y destruyó a la población. Sucesivamente, desde 1550 fue encomienda de Rodrigo Durán, Cristóbal Durán, Pedro de Ayón. Pero entre los hechos más importantes la Historia de Turbaco, se pueden mencionar la residencia del Virrey Sebastián de Eslava. (BADEL 1999)
Turbana	Turbana, de acuerdo con el informe del cura Peredo, Truana, aparece reseñada como pueblos de indios, con agregación de Bajaire, en el Partido de Turbaco, al que también

INFLUENCIA DE LA COLONIZACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DEL CANAL DEL DIQUE	
MUNICIPIO	DESCRIPCIÓN
	pertenecían las poblaciones de Santa Ana y Santa Rosa de Alipaya. Los corregidores de ambas poblaciones residían en Mahates. (CORRALES 1889)
Villanueva	San Juan de Timirihuaco, a la llegada de los españoles era un asentamiento indígena que en el primer repartimiento de tierras en 1541 fue entregado en encomienda a Nuñe de Castro, a la muerte de éste, le sucedió su esposa Francisca Padilla. Sucesivamente pasó a manos de Nicolás de las Heras Pantoja y a en 1567 a Pedro Coronado. Sus terrenos fueron cedidos a la comunidad por Real Cédula del Rey de España Carlos III. En 1770 el teniente Antonio de la Torre y Miranda, por encargo de Juan de Torrezal Díaz Pimienta, organizó el pueblo de Villanueva en el lugar que ocupa actualmente. Villanueva siempre estuvo bajo la jurisdicción de la Provincia de Cartagena. (CORRALES 1889)
Zambrano	La población de Zambrano, existe desde la llegada de los conquistadores, pues fue asiento de tribus heroicas muy cercanas al cacique Tetón. El asentamiento de tribus malibues pintados conformó la parroquia de Zambrano que siguió la tradición española de encimarle el nombre del santo al del cacique local: San Sebastián de Zambrano. (CORRALES 1889)

Fuente: Vidal (2002), Redondo (2004),

9.3. CARACTERÍSTICAS SOCIOCULTURALES DE LA REGIÓN

La subregión del Canal del Dique, se caracteriza por su diversidad cultural compuesta por diferentes manifestaciones y exponentes de esta; comprende autores, pintores, tradición oral, cuenteros, escritores, compositores, artistas que se destacan desde diferentes técnicas. La diversidad de la población y el enclave de la colonia dieron origen a ritmos como la cumbia, el porro; danzas como el mapalé, el baile negro, la tambora, el chandé, el fandango, la guaracha

La multiculturalidad se hace visible a través de sus expresiones culturales, evidenciadas en tradiciones ancestrales como los mitos y las leyendas, el trabajo artesanal, las expresiones musicales, las costumbres gastronómicas, las danzas como el mapalé, el baile negro, la tambora, el chandé, el fandango, la guaracha, la cumbia, el bullerengue y el porro. El Sistema Nacional de Información Cultural, destaca y describe de esta subregión dos bailes: "Baile del Negro: Es una manifestación eminentemente de origen africano, de carácter guerrero y de cacería, de movimientos convulsivos, gritos y coplas satíricas. En su desarrollo recibió la influencia indígena en la instrumentación musical y española en el vestuario. Estos bailes inicialmente masculinos, permitieron con el tiempo la presencia de la mujer y sirvieron como base para el surgimiento de otros bailes mucho más reconocidos, como el Congo, que representa el Carnaval de Barranquilla, danzan en línea o circulo para atrapar a alguna persona e imponerle una multa. Su música es interpretada por un tambor alegre, claves (tablas), maracas o guacharacas."; "El Mapalé: Es otro baile típico de esta región, muy difundido a todo nivel nacional e internacional. Representa el trabajo del hombre bolivarense en la pesca, donde los ejecutores representan los movimientos del pez fuera del agua y a los animales del hábitat natural del pescador. Los hombres y mujeres bailan sin tocarse, en forma convulsiva al son de frenéticos tambores. Hoy,

algunos grupos deforman esta expresión cultural del hombre trabajador, en la representación de la cópula sexual." (SINIC, 2017)

Acerca de las festividades, son tradicional y común en la mayoría de los municipios de esta subregión las Fiestas de la Virgen de la Candelaria, alrededor de ella se ha construido, ritos y celebraciones locales reafirmando la identidad en los municipios y en la región, suele celebrarse nueve días antes del 2 de febrero "Su celebración se origina en la época colonial, cuando se construía un gran salón especial para que cada día en ella bailaran, según origen racial o clasista, primero los blancos puros, o de Castilla, segundo los pardos, tercero los negros libres y así sucesivamente hasta que concluía con las gran fiestas el día de la Virgen y el domingo siguiente se iniciaban los carnavales. Pero la gente pobre, libres, esclavos, pardos, negros, indios, carboneros, pescadores y demás no bailaban en los salones, sino al aire libre, al son de frenéticos tambores. Hombres y mujeres pareados bailaban en círculo como en la cumbia actual. El parejo entregaba a la dama dos o tres velas de sebo encendidas, amarrada con el pañuelo rabo e' gallo y sólo se arrojaba cuando ardía el pañuelo y amenazaba con quemar el vestido." (SINIC, 2017). En la actualidad, el día inicial se festeja con una ceremonia católica, cabalgatas y bailes y los días siguientes con novenas en las casas y recintos religiosos.

Sobre los mitos y leyendas, en esta zona, existen variados de reconocimiento social, entre ellos el Mohán, quien es un anciano de larga cabellera, barba larga y abundante, de aspecto vagabundo, según el municipio varia su apariencia, en algunos dicen que su cuerpo la mitad es humano y mitad pez por lo tanto se le avista en los ríos y ciénagas. También se le atribuye características de brujo y embaucador con las mujeres bonitas y ladrón de atarrayas, carnadas y anzuelos de los pescaderos.

Otra leyenda conocida es El Vaquero del Otro Mundo, una narración oral, que desarrolla la historia de un vaquero que andaba en un hermoso caballo negro con el brillo del oro, cada vez que pasaba en las noches se escuchaba el bramido del ganado y vaqueros que lo arriaban, sin embargo, al salir a observar solo se vía el reflejo de un vaquero a modo de espanto.

Actualmente la gastronomía local tiene un alto reconocimiento nivel nacional y hace parte de la riqueza cultural de esta región, destacándose platos típicos como: arroz con coco, Postas de pescado frito, ensalada de aguacate, arepa de huevo, patacones, mote de queso, dulce de coco, entre otros.

También, la artesanía representa el acervo cultural de esta región, encontrándose la artesanía popular: se trata de objetos cotidianos con una estética particular que representa la cotidianidad; artesanía contemporánea: "Es la producción de objetos útiles y estéticos desde el marco de los oficios, y en cuyos procesos se sincretizan elementos técnicos y formales procedentes de otros contextos socio culturales y otros niveles tecnoeconómicos." (SINIC, 2017).

Los sitios arqueológicos en su mayoría se encuentran en Cartagena y en los municipios de Turbaco y Turbaná. En el sector de Crespo, existe un área de 300 por 300 metros, hallado en el

año de 1953, 3916 fragmentos cerámicos, 3 objetos líticos, 4 objetos cerámicos misceláneos y 12 artefactos de concha, además de entierros con restos óseos de adultos, que se hallaron en pozos de más de 60 cm de diámetro. (Dussan de Reichel, 1954)

Por su parte en el municipio de Villanueva el Cerro del Olivo, goza de la declaración patrimonial: Patrimonio Histórico Ecológico y Cultural y Turístico de Villanueva, esta declaratoria se realizó en 1996 mediante Acuerdo No. 12.

9.3.1. Actividades culturales de la jurisdicción

9.3.1..1. *Arjona*

El 2 de febrero se celebra las fiestas de la Virgen de la Candelaria, patrona religiosa de este municipio. En este día se realiza misa y procesión, bautizos y primeras comuniones; también se efectúa la corraleja, carreras de a caballo, competencias deportivas y expresiones artísticas.

Otras fiestas que se celebran son:

•

La Candelaria, el 2 de febrero

• San Antonio, 13 de junio

• San Roque, 16 de agosto

• La Inmaculada Concepción, 8 de diciembre

• Santa Lucía, 13 de diciembre

• El festival bolivarense del acordeón, que se realiza en la semana del 26 de julio.

• Encuentro Regional de Compositores y Piquería.

• Festival Cultural del Barrio Santa Lucía.

• Festival Cultural de la Concepción.

• Fiestas Patrias, tales como el 20 de julio y el 7 de agosto.

Entre las costumbres se resaltan la asistencia misa matutina de los sábados y los domingos, la gente narra cuentos e historias en las noches de velorios. Los difuntos se rezan nueve días y entre los parientes y deudos se reparten las notas de duelo, pues todas las reciben como si fueran de ellos. Antiguamente hubo la tradición de sepultar los muertos en las horas de la noche. Y se conserva la costumbre entre algunas familias de poner como pieza musical de entrada a los novios el valse "Tristeza del alma". (SED, 2015)

En Arjona las leyendas que más se conocen son las del: mohán, la madremonte, la llorona, la Mojana, los espantos, el cura sin cabeza

La artesanía es relevante para la economía local, caracterizada por el tejido en fibras de nylon, bejucos y tallado en madera, también se construyen muebles en madera, sillas y mecedoras. Entre las personas que más se han destacado en esta disciplina están: Doris Figueroa, Merly Ospino, Eva Rodríguez y Edith Luna (SED Bolívar 2015).

Los sitios de interés se encuentran en los corregimientos y veredas ubicados a orillas de las ciénagas que conforman el Canal del Dique. Las instalaciones donde antiguamente funcionó el Ingenio de Sincerín. Las ciénagas de Honda, Palotal y Biojó. La casa de la cultura expone piezas arqueológicas de la región.

9.3.1..2. *Arroyo Hondo*

En la cabecera se celebran las fiestas de SANTA BÁRBARA, la Patrona, el 4 de diciembre, con misa, procesión, fandangos, bailes populares y corralejas. Al patrono San Roque también se le celebra con misa, procesión y evento deportivo.

•

- Viernes de Bochinche, el viernes de cada semana.
- Carnavales
- Fiestas de San Juan, el 24 de junio
- Fiestas de San Pedro y San Pablo, 29 de junio
- Fiestas de la Virgen del Carmen, 16 de julio
- Inmaculada Concepción.
- Virgen del Carmen.
- Virgen de la Candelaria.

Entre los sitios de interés se encuentra la Biblioteca Pública Municipal "ROSARIO SARABIA" con una colección y actividades de extensión se vuelve el punto de encuentro de escolares y estudiantes.

La música y el folclore es una manifestación significativa para el municipio, por ello, las agrupaciones son quienes lo promueven, tales son: "SON DE NEGROS", dirigido por Antonio Ariza y conformado por 12 integrantes, cuya especialidad es el baile de negros; "ARROYO HONDO VIVE", dirigido por Juan de Aquino y conformado por 8 cantaores; "SON DE ALLÁ", Dirigido por Alejandro Rosado, integrado por 11 miembros, cuya especialidad es el bullerengue. (SED Bolívar, 2015).

9.3.1..3. *Carmen de Bolívar*

Las fiestas se celebran el 16 de julio día de la Virgen del Carmen, patrona de la población. Para estos días se realizan grandes festividades, misa procesión, exposiciones de productos agrícolas y pecuarios. Además, se celebran otras fiestas de carácter religioso con misas y procesiones, tales como: o Reyes Magos, el 6 de enero o Candelaria, 2 de febrero o Semana Santa o San Pedro y San Pablo, el 28 de junio o El cristo, 14 de septiembre, y la o Concepción.

Entre las costumbres reconocidas está la de barrer el frente de las casas en horas de la mañana, asistir de gala a la misa de los domingos, invitar a comer dulces en semana santa y jugar dominó en las puertas de las casas los días viernes mientras se toma ron y cerveza.

Entre las creencias más comunes están las de las brujas y el demonio, el pacto que se hace con el "rey de las tinieblas", con el objeto de conseguir dineros. También son conocidas las leyendas de la Madremonte, el Mohán y la Llorona, además de muchas leyendas y cuentos locales que con el paso del tiempo hacen parte del patrimonio de la población.

Existen muchos grupos folclóricos que mantienen viva la llama del folclor y preservan los aires musicales autóctonos. Entre esos grupos los más sobresalientes son:

- Escuela de Música Monte Carmelo, de danza y música folclórica, dirigido por Elieth Villarreal.
- Grupo Folclórico "Delia Zapata", de danzas y música folclórica, dirigido por Rafael Hernández. Aires de los Montes de María, grupo de gaitas, dirigido por Jesús Hernández.
- Son de la Provincia, de música alegre y tropical, dirigido por Alex Simmons.
- Cumba Galé, grupo de música folclórica y popular, dirigido por Óscar Pontón.

En la gastronomía el aguacate es ingrediente popular en la cocina de El Carmen. Son famosas las galletas *chepariconas*, las quesadillas o pastelitos de coco. Una de las comidas tradicionales es el arroz de cerdo, el sancocho de pavo o de gallina y el dulce de ñame.

La artesanía juega un papel muy importante en la vida del Municipio. Muchas familias, tradicionalmente han venido derivando el sustento diario del trabajo que realizan en fique, palma y materiales naturales. Además, se trabaja la lana para hacer pellones, el cuero para realizar diversos trabajos como zapatos, abarcas, sillas y aperos de montar. Entre las más importantes artesanas está Rosa Valdés.

Los sitios de interés en el municipio para visitar los fines de semana son: los sembrados de aguacate, el Cerro de Mancomoján y el Arroyo Alférez; en la zona rural están los corregimientos, los jagüeyes que circuyen la población. También está el Museo Histórico de El Carmen de Bolívar, es la entidad encargada de recoger y custodiar las piezas arqueológicas y todo lo relacionado con el patrimonio de la ciudad. (SED Bolívar 2015).

9.3.1..4. *Córdoba Tetón*

Las festividades en Córdoba gira alrededor de su Patrono de Córdoba es San Pedro, se celebra el 30 de junio de cada año, con actividades religiosas como la misa y la procesión, igualmente se celebra con cabalgatas, fandangos, cucañas y quemas de fuegos pirotécnicos. Al final se premia al mejor jinete previo a exposiciones y competencias. Posterior el 16 de julio se celebra los Carnavales, los cuales están llenos de color, danza, música y folclore que revive las raíces de su población y la herencia de sus antecesores. Durante tres días se disfrazan y con espíritu festivo se reúnen en los espacios públicos.

Por otro lado, las fiestas del municipio inician el 15 de enero con las corralejas donde los manteros y toreros exhiben sus habilidades destacadas. Así también el 16 En la playa del caño de Constanza se realizan justas hípicas y se premia al mejor jinete de la región.

También el Festival Nacional y Folclórico ha sido sede en este municipio, concentrando agrupaciones de danza de todo el territorio nacional.

Otra fiesta representativa de este municipio es el Festival del Retorno, tiene la capacidad de concentrar e integrar a todos los cordobeses de la cabecera y de la zona rural. En el marco de este festival se realizan charlas, conferencias, exposiciones de pintura, encuentros deportivos, concursos de declamación y diferentes expresiones artísticas.

Las leyendas que hacen parte de la tradición oral y de reconocimiento social en este municipio son el encanto del peñón, la Mojana, el caballo sin cabeza, los egritos y el entierro.

Por otro lado, se realizan fiestas familiares, bautizos y matrimonios con pompas y solemnidades. Una de sus costumbres más arraigadas es la de brindar sancocho de gallina a los visitantes, desayunar con viuda de pescado o bagre frito, o también ñame y yuca con suero. Los niños juegan en las calles, plazas y parques con juegos tradicionales como la peregrina, el quimbol, la gallina contra el gavilán y los adultos se recrean jugando dominó en el patio de sus casas o buchácaras.

Sobre los sitios de interés se destaca el malecón a orillas del Caño de Constanza y los Parques de Recreación construidos en las últimas administraciones. Los grandes sembrados de árboles madereros y palma africana. Los bosques que circuyen la población y las aguas del riachuelo llamado Caño de Constanza. Así también, la casa de la cultura es un espacio de encuentro y exhibe algunas piezas en cerámica que se han encontrado en el sitio denominado Bacarelia, de acuerdo con los investigadores son hallazgos de culturas prehispánicas comparables con los realizados en Puerto Hormiga, e la Zona del Dique. (SED Bolívar 2015).

9.3.1..5. *Calamar*

Calamar es una de las pocas poblaciones que reafirma la identidad cultural de los pueblos del Río. De allí que cada año realiza del 15 al 17 de julio el "Festival de Acordeoneros del Bajo Magdalena" y del 6 al 9 de diciembre el "Festival Nacional del Baile Cantao"

En la cabecera municipal se celebra la fiesta de Inmaculada Concepción del 6 al 9 de diciembre. Es una fiesta religiosa que combina aspectos culturales y tradicionales de la población. Otras fiestas son:

- Las fiestas del Niño Jesús el 20 de enero.
- En Yucal, se celebra la fiesta del Patrono San Sebastián el 20 de enero.

- En Barranca Vieja, se celebran las fiestas de Nuestra Señora del Amparo el día 6 de enero.

Entre las leyendas más notorias y conocidas entre los habitantes del Municipio están:

- Leyenda del caimán mono ojos azules
- El Mohán
- La Llorona
- La Patasola

La artesanía juega un papel importante para la economía informal del municipio. Se produce bastonería, mochilas, técnicas indígenas y canastos. Entre las personas más sobresalientes en esta actividad Orlando Olivero Llach, Melvin Llerena Rodríguez, Humberto Paternostro y Gloria Cervera, cuyas familias tradicionalmente han sido artesanas.

Dentro de los sitios de interés se encuentra la Casa de la Cultura, el puente que comunica al Atlántico con el departamento de Bolívar, la antigua estación a donde llegaba el tren. La albarrada, las Ciénegas y los corregimientos del municipio.

En las costumbres gastronómicas se resalta el sancocho de costilla, en las mañanas el café tinto y el desayuno siempre va acompañado de yuca, suero y café con leche. (SED Bolívar 2015).

9.3.1..6. *Clemencia*

El patrono de Clemencia es San José, de allí que sus fiestas patronales se realizan el 19 de marzo con toda clase de pompas. Además, se realizan otras fiestas de carácter religioso como:

- La Candelaria, el 2 de febrero
- El Carmen, el 16 de julio
- El Cristo, 14 de septiembre
- La Inmaculada Concepción, el 8 de diciembre

En Clemencia las leyendas más comunes son las de la Madremonte, la Llorona Loca, las Brujas y el Demonio. Otras creencias muy particulares son:

- Leyenda de la Lechuza
- La palomita de la Virgen
- La leyenda de doña Clemencia que andaba en un caballo azabache que tenía las riendas de oro.

Las artesanías que se elaboran en el municipio de Clemencia son hechas principalmente con materiales que se encuentran en la naturaleza como el totumo, la enea y la guadua, entre otros. Con estos insumos se elaboran productos como vajillas, canastas, mochilas, hamacas y bisutería.

La "Banda Juvenil de Clemencia" nació aproximadamente en 2009 a partir de una dotación de instrumentos suministrada por el Ministerio de Cultura, es una tradicional banda de porros con fuerte presencia en la actualidad en los departamentos de Córdoba, Sucre y parte de Bolívar, también conocidas como bandas sabaneras o bandas pelayeras. Como tal consta exclusivamente de instrumentos de viento y percusión: dos saxofones alto, uno tenor, un clarinete, dos trompetas,

dos bombardinos, tres trombones, bombo, redoblante y platillo. El repertorio que interpretan es básicamente el mismo de las bandas sabaneras, conocido genéricamente como porro, que incluye porros tapaos, porros palitiaos, fandangos y diversos ritmos como puya y mapalé. Es básicamente una música de carácter bailable y festivo, y tradicionalmente se le reconoce como la que acompaña las corralejas en el Caribe colombiano. (SINIC 2017)

Concurso de Canario Trinador, onsiste en contabilizar los "trinos" que emite cada canario durante un periodo de tres minutos de tiempo reglamentario. Se realiza por rondas clasificatorias. En ellas se eliminan los pájaros que menos cantos hayan realizado. Al final gana el canario que más trinos haga en la última ronda del concurso. No se trata de la estética del canto, de su capacidad de emitir sonidos agudos o graves, de lo singular de su trino, sino de la cantidad que realice el pájaro. Los participantes del concurso por lo general son hombres jóvenes y adultos.

La plaza principal del pueblo San José de Clemencia es el espacio en el que se congregan participantes y asistentes del concurso. El tema logístico consiste en un proceso de inscripción y organización previo que lo realizan mujeres del pueblo, registro, control y enumeración de los participantes, y entrega de escarapela y ficho que identifican al participante y su canario concursante.

9.3.1..7. *Distrito de Cartagena*

Las fiestas en Cartagena, según el registro documental del Banco de la República, se celebran en noviembre que hace honor a la independencia de la ciudad, se festeja con carrozas coloridas, gastronomía típica, bailes autóctonos, disfraces, corridas de toros. Por otro lado, están las fiestas religiosas, como la Virgen de la Candelaria, el 2 de febrero, haciendo peregrinaciones hacia el cerro La Popa "allí se rezaba la novena y se asistía a la misa, iba toda la familia, se subía desde las cuatro de la mañana, el desayuno era empanada de huevo, carimañola, peto, y caña. En las noches había fandangos y bailes populares, en el día corraleja y cabalgatas" (Banco de la Republica, 1998). La otra celebración religiosa de gran arraigo es la semana santa, que goza de reconocimiento nacional por la estética y multitudinaria asistencia a las procesiones y desfiles.

El centro histórico de Cartagena se encuentra rodeado por 11 kilómetros47 de murallas, en su interior se despliega su arquitectura colonial y republicana expresada en sus casas, calles, fuertes, plazas, iglesias y baluartes, que lo han consolidado como uno de los principales atractivos turísticos de la ciudad y de Colombia.

La ciudad de Cartagena tiene una declaratoria a nivel mundial, en 1984 fue declarada por la Unesco Patrimonio Histórico de la Humanidad, destacando la arquitectura, las tradiciones de la época hispánica. Los españoles dotaron a la ciudad del sistema de fortificaciones defensivo más extenso e imponente de cuantas ciudades fundaron en América Latina, además un conjunto arquitectónico que representa la época el periodo colonial, plasmado en edificaciones civiles y domésticas, iglesias y claustros, calles y plazas. Lo más representativo del centro histórico son las Murallas, estas fueron concebidas con el fin de proteger a Cartagena de Indias de los continuos ataques que sufría. Su construcción se llevó a cabo en etapas, comenzando en 1586 Bautista

Antonelli, un ingeniero italiano al servicio de la Corona Española. Luego vendría en 1608 Cristóbal de Roda, quien fortificaría casi toda la parte de la ciudad que da al mar abierto. De 1631 a 1633 le tocaría el turno a Francisco de Murga fortificando todo el barrio de Getsemaní. En 1669 al ingeniero Juan Betín le tocó la tarea de reparar las murallas destruidas por el mar en 1669. Las murallas fueron objeto de continuos embates por parte del mar y un reciente ataque del Barón de Pointis para que nuevamente Don Juan de Herrera y Sotomayor reinicie reparaciones. El Virrey de Villalonga ordena a Herrera construir cajones submarinos formando una escollera frente a las murallas destruidas, en 1721. (Banco de la Republica, 1998)

En el centro de la ciudad se encuentran calles reconocidas por ser foco de desarrollo de historias o leyendas que hacen parte de la cultura cartagenera y que muestran la riqueza arquitectónica de Cartagena en la época colonial. Sus nombres hoy hacen reconocimiento a historias mágicas de brujas y aventuras, personajes míticos, hazañas heroicas y personajes de la historia (Ver Tabla 31)(CARTAGENA CARIBE, 2013.)

Tabla 31 Sitios de Interés en Cartagena

SITIOS DE INTERÉS CULTURAL			
NOMBRE	TIPO	NOMENCLATURA	POTESTAD
Castillo San Felipe	Turístico	ST-01	Público Nacional
Plaza Santo Domingo	Recreativo	ST-02	Público Regional
Museo de la Inquisición	Turístico	ST-03	Público Regional
Bastión de Cartagena	Uso Tradicional otra comunidad	ST-04	Público Regional
Monumento Rorre del Reloj	Turístico	ST-05	Público Regional
Museo Naval del Caribe	Turístico	ST-06	Público Regional
Biblioteca Distrital	Uso Tradicional otra comunidad	ST-07	Público Regional
Monumento a La Virgen	Turístico	ST-08	Público Regional
Estadio 11 de noviembre	Uso Tradicional otra comunidad	ST-09	Público Regional
Biblioteca Pública de Fredonia	Uso Tradicional otra comunidad	ST-10	Público Regional
Estadio de Fútbol Pedro de Heredia	Uso Tradicional otra comunidad	ST-11	Público Regional
Biblioteca Pública Jesús de Dios Amador	Uso Tradicional otra comunidad	ST-12	Público Regional
Centro de Convenciones Cartagena de Indias Julio Cesar Turbay	Uso Tradicional otra comunidad	ST-13	Público Nacional
Teatro Cartagena	Recreativo	ST-14	Comunidad urbana

SITIOS DE INTERÉS CULTURAL			
NOMBRE	TIPO	NOMENCLATURA	POTESTAD
Teatro Colón	Recreativo	ST-15	Comunidad urbana
Monumento Francisco de Paula Santander	Turístico	ST-16	Público Regional
Iglesia San Pedro Claver	Uso Tradicional otra comunidad	ST-17	Público Regional
Museo Naval del Caribe	Turístico	ST-18	Público Regional
Alcaldía Mayor de Cartagena	Uso Tradicional otra comunidad	ST-19	Público Regional
Monumento a Los Héroes	Turístico	ST-20	Público Regional
Palacio de La Inquisición	Turístico	ST-21	Público Regional
Monumento Pedro de Heredia	Turístico	ST-22	Público Regional
Catedral de Cartagena	Uso Tradicional otra comunidad	ST-23	Público Regional
Iglesia Santo Domingo	Uso Tradicional otra comunidad	ST-24	Público Regional
Alcaldía de La Localidad Historica y del Caribe Norte - Sede Santa Rita	Uso Tradicional otra comunidad	ST-25	Público Regional
Centro Internacional de Convenciones de Las Américas	Uso Tradicional otra comunidad	ST-26	Público Nacional
Monumento a La India Catalina	Turístico	ST-27	Público Regional
Teatro Heredia	Recreativo	ST-28	Comunidad urbana
Plaza de Ferias Fulgencio Seguero	Recreativo	ST.29	Público Regional
Estadio de Futbol de San Fernando	Uso Tradicional otra comunidad	ST-30	Público Regional

Fuente: Equipo Técnico, 2017

La gastronomía propia de Cartagena de Indias, se asienta en gastronomías tradicionales llegadas de España, y varios sitios del África, que más tarde se convertirían en la base para la creación de su propia gastronomía. Una de las más populares tradiciones gastronómicas proviene del África, y es la venta de frutas, por parte de las «Palenqueras», que se encargan de vender en varios puntos de la ciudad, fruta fresca, o a manera de salpicón. Igualmente, los cartageneros, poseen recetas típicas como el arroz con chipi-chipi, la posta cartagenera, pie de coco, arroz con frijolito morado, sancho de pescado, bagre frito, crema de langosta, mote de queso costeño, arroz marinero, arepa de huevo, carimañola, arroz con coco, butifarra colombiana, pargo rojo frito y plátanos en tentación. (Banco de la Republica, 1998)

9.3.1..8. *El Guamo*

En el Guamo y sus corregimientos también se celebran las fiestas patrias y culturales. De acuerdo con la tradición y la costumbre se celebra el 1 de mayo, 20 de julio, el 7 agosto y el 11 de noviembre. El Municipio está consagrado a Santa Lucía, cuyas fiestas se celebran el 13 de diciembre con cabalgatas, ferias, carreras hípicas, fandangos, casetas, quema de fuegos ratifícales, corralejas y la Misa y Procesión a la que concurre la feligresía. Otras fiestas religiosas son: Semana Santa, San Antonio, el 13 de junio y Carmen, el 16 de julio.

Entre los grupos musicales el más importante por su aceptación en la comunidad es el de Gaitas de Santa Lucía, que dirige el maestro Manuel Enrique Villa, especializado en música folclórica, pero especialmente gaitas. En el municipio hay dos Bandas, una de viento y una de Paz. La Banda de Viento "13 de diciembre de Santa Lucía", la dirige el maestro Carlos Hugo Guzmán Lora. Y la Banda de Paz, pertenece a la Institución Educativa de El Guamo.

Entre las agrupaciones folclóricas la más representativa de las agrupaciones folclóricas del Municipio es Las Farotas, que dirige la folclorista e investigadora Carmen Guzmán, especializada en danzas tradicionales e indias. La artesanía juega un papel importante en la vida y en la economía de los guameros. Se trabaja el tejido, el tallado en madera, el cuero, la palma, el fique y la fibra de nylon. Desarrollan tradicionalmente esta actividad César Díaz, José Serrano de la Hoz y Juan Pablo Barrios. (SINIC, 2017)

9.3.1..9. *Maríalabaja*

Las fiestas que también son importantes en el municipio y que se celebran con alegría y participación de los habitantes son: El festival Gastronómico en homenaje de la Virgen del Carmen, el día 16 de julio; Fiesta de Toros, famosas en toda la región, con la participación de los más afamados toreros del Caribe que asisten durante los días 22 al 26 de diciembre; Encuentro Cultural de Talentos de los hijos de María la Baja, evento que se realiza durante los días 6 al 9 de diciembre; Festival y Reinado Nacional del Bullerengue, durante los días 6 al 9 de diciembre que rescata la tradición y al que concurren de todos los rincones del país las agrupaciones que mejor interpretan este ritmo. Además, María la Baja está consagrada desde los tiempos de la Colonia a la Inmaculada Concepción, cuyas fiestas la celebran con toda clase de pompas durante los días 6 al 9 de diciembre de cada año. En María la Baja hay dos bandas la Filarmónica Infantil y Juvenil de María la Baja, dirigida por Virgilio Vega, compuesta por 120 integrantes y la banda de Paz de la Casa de la Cultura, integrada por 80 miembros.

María la Baja se caracteriza por ser uno de los municipios donde el bullerengue es autóctono, este es el reflejo de las vivencias y de los quehaceres diarios de la comunidad, durante la Colonia las mujeres se reunían en grupos, en privado, y entre ellas cantaban y bailaban sus alegrías, penas y lamentos; a estos cantos se incorporan los tambores. De esta manera nace esta práctica cultural que refleja la identidad de los afrodescendientes. El bullerengue tiene tres ritmos o modalidades principalmente: el bullerengue sentao o de lamento, el bullerengue chalupa y el bullerengue fandango de lengua. Entre sí se diferencian por el ritmo. Los grupos de bullerengue

por lo general están conformados por una voz líder, la cantadora, y un grupo de respondedoras, el coro, que además va siguiendo el ritmo de la música con las palmas. Los hombres juegan un papel importante interpretando los tambores que acompañan a la cantadora. Cada año se celebra el Festival Nacional del Bullerengue de María la Baja. La primera edición del Festival Nacional del Bullerengue se llevó a cabo en 1990 y desde ese momento se ha realizado anualmente. El festival se realiza durante los primeros días de diciembre, generalmente del 6 al 9 de este mes. Durante el primer día se reciben y ubican a los grupos invitados, es decir, no hay eventos; en los otros tres hay eventos en tarima, talleres y entrevistas con los jurados. (Lemoine, L. & Salazar, L., 2013, p. 218).

Otra manifestación cultural es la Champeta, está conformada por un grupo de jóvenes y cada cual, con diferentes roles como dos cantantes, un DJ y un productor musical. La champeta urbana es un género derivado de la llamada "champeta criolla", la cual emerge en la costa Caribe colombiana a mediados de los años ochenta (abril y Soto 2004; Cunin, 2006). Ésta, a su vez, deriva de la llamada "música africana" que comprende ritmos provenientes de los países del golfo de Guinea, Suráfrica y las Antillas. La particularidad de la actual champeta urbana reside en su asimilación de nuevos ritmos como el hip hop y el reguetón, llamados "urbanos", los cuales se incorporan en la escena musical local a través del auge del fenómeno de estudios caseros de producción y la demanda creciente de una nueva generación en el público nicho de los picós.

Entre las leyendas más importantes de la región y especialmente de María la Baja, están la leyenda del mohán, el hombre sin cabeza. La artesanía también ocupa un importantísimo papel en la vida económica de los habitantes del municipio. Se producen figuras en coco, palma de iraca, totumo, calabazo, guaduas, tejido en hilo y en terracota. Los más notorios representantes de esta actividad son: Wilgemiro Pantoja, Manuel A. Caro Rossi, Jamer Caraballo, Ana Milena Olisero y Alexis Castro. También, están los tejidos de Mampuján son colchas hechas con la técnica del "quilt" que la hermana menonita Teresa Geiser les enseñó a las mujeres de este corregimiento de María la Baja están asociados a los procesos de violencia vividos por sus habitantes. A través de ellos estas mujeres también expresan la reconciliación y el perdón con respecto a las matanzas y desplazamientos forzados que vivió la población en el año 2000. (SINIC, 2017)

María la Baja tiene el trazado tradicional de los pueblos españoles. La iglesia en el centro de la plaza y a su alrededor las personas más importantes. Sus casas presentan porches tradicionales, algunas son de techo de zinc, eternit o tejas de cemento. Existe el MUSEO HISTÓRICO DE MARIA LA BAJA, encargado del patrimonio de la región. En su sede se encuentran piezas de la cultura amerindia, además de utensilios y herramientas propias de los campesinos y pescadores de la región. (SED Bolívar 2015).

9.3.1..10. *Mahates*

Mahates está consagrado a San Roque, cuyas fiestas celebran el 16 de agosto. Pero además celebra otras fiestas religiosas, tales como:

- La Candelaria, 2 de febrero
- Semana Santa
- San José, 19 marzo
- San Pedro y San Pablo, 29 de junio
- Virgen del Carmen, el 16 de julio
- El Cristo, 14 de septiembre
- La Concepción, 8 de diciembre
- La Navidad, 25 de diciembre

Entre las fiestas culturales están:

- Festival del Pescado en la cabecera Municipal durante los días 10 y 11 de diciembre.
- El Festival Nacional del Mango, en la población de Malagana que se realiza en el mes de mayo.

Desde los tiempos de la Colonia en Mahates subsisten antiquísimas leyendas, algunas regionales y otras son locales. Entre esas leyendas las más notables son:

- La Puerca
- El Espíritu Lara
- El Caballo sin cabeza
- El Tira Piedras

En Mahates aún se mantienen las tradiciones ancestrales, especialmente las que se relacionan con la familia y el respeto. Los matrimonios se realizan entre personas del mismo estrato social. Se mantienen las tradiciones de los negros esclavizados que se asentaron en la región. Llegar a Mahates y a sus corregimientos es reencontrarse con viejas costumbres. Los vecinos y la gente en las calles se saludan, las mujeres en las fiestas esperan que los hombres las saquen a bailar. En tiempos de semana santa se hacen dulces y comidas especiales. A los visitantes en esos días se les brinda comida y dulce. Los adultos después de las jornadas de trabajo juegan dominó en las cantinas y beben cervezas. Entre ellos se hacen chanzas especialmente a los gorreros. (SED Bolívar 2015).

9.3.1..11. *San Cristóbal*

En el Municipio se celebran las fiestas de los carnavales y de Semana Santa, de acuerdo con la tradición. El Patrono no es San Cristóbal, sino San Roque, fecha que se celebra con toda clase de pompas, misas y procesión y competencias deportivas.

Otras fiestas regionales y religiosas son:

- Inmaculada Concepción.
- Virgen del Carmen.
- Virgen de la Candelaria.

La notable influencia de los carnavales y en especial de las actividades que se viven en Barranquilla, dice de las agrupaciones folclóricas que existen en el Municipio y de los bailes que y danzas que practican. Los grupos más notables del municipio son:

- Son de Negros, grupo de danzas folclóricas, dirigido por el maestro Eduardo Pérez.

- Capuchones Rojos, agrupación de danzas folclóricas y tradicionales dirigido por el investigador Genaro Escobar.
- Banda de Paz, que es una agrupación de la Institución Educativa "Francisco de Paula Santander" y presta grandes servicios a la comunidad. (SED Bolívar 2015).

9.3.1..12. *San Estanislao de Kostka*

Para el mes de diciembre, entre los días 12 al 18 se realiza el Festival de la Canción Inédita y Piquería, a cuyo evento concurren los más consagrados compositores y repentistas del Caribe colombiano. También la feligresía del Municipio de San Estanislao de Kostka está consagrada a la Virgen del Carmen como patrona del Pueblo. Sus fiestas se celebran el 16 de julio con gran jolgorio y alegría de la gente. A la misa y a la procesión concurren de todos los pueblos de la región y además se queman fuegos pirotécnicos, competencias deportivas y cabalgatas y en las noches fandangos y casetas. Otras celebraciones de carácter religioso son:

- Reyes Magos, 6 de enero.
- La Candelaria, 2 de febrero.
- Semana Santa.
- San Pedro y San Pablo, 29 de junio.
- El Cristo, 14 de septiembre.
- La Inmaculada Concepción, el 8 de diciembre.

Es así, como los habitantes celebran los carnavales, el Corazón de Jesús, la Semana Santa y cualquier fiesta religiosa con el mismo ánimo para todas. Por otro lado, la artesanía juega un papel muy importante en la vida de San Estanislao. Se producen trabajos artesanales, tales como cucharas, totumas, mochilas, atarrayas, aretes, blusas, bolsos, carteras, zapatos, productos que se traen a la feria que se realiza en la ciudad de Cartagena. (SINIC, 2017)

En San Estanislao hay muchas leyendas, las más importantes son: • El Caballo sin cabeza. • El Barraco. La ceiba espantosa, la llorona, la Mojana, el Mohán. Así mismo, entre los sitios de interés más importantes de San Estanislao están: el Templo Parroquial, el Parque la Pola, el Puerto Principal. (SED Bolívar 2015).

9.3.1..13. *San Jacinto*

Entre las fiestas folclóricas más importantes de San Jacinto están: Festival Autóctono de Gaitas, en agosto y el Festival de la Canción Inédita de la Calle 19, del 22 al 25 de noviembre. San Jacinto desde su fundación ha sido y es un pueblo de tradición católica. Su feligresía no solo celebra las fiestas de San Roque y de San Jacinto, sino que también le dedica espacio a otras fiestas religiosas y patrias. Las fiestas de corralejas se remontan al año de 1830, en que su alcalde conformó un grupo de procuradores para que realizaran dicha actividad. Generalmente las fiestas religiosas, misa y procesión, van acompañadas de las fiestas profanas, corralejas, fandangos, casetas y alboradas musicales. La tradición en San Jacinto, en todo caso celebras las fiestas de:

- Los Carnavales.
- Semana Santa, cuando se realiza el Festival del Dulce y del Mote.
- Fiestas de San Jacinto, San Roque y Santa Ana, el 16 de agosto.
- Festival Autóctono de Gaitas, en agosto.
- Festival de la Canción Inédita de la Calle 19, del 22 al 25 de noviembre.

Es común entre los habitantes de las familias la enseñanza de las artes manuales costumbristas del municipio, como son las de tejer, la construcción de gaitas, tamboras entre otras. Por otro lado, San Jacinto como todos los pueblos de la Sabanas y del país que fueron conquistados y fundados por españoles, conserva muchas de las tradiciones y leyendas que llegaron los ibéricos. La gente, entre las leyendas que más menciona están: • La Llorona.

- Los duendes.
- El espíritu Lara.
- Los penitentes o las ánimas solas.
- El Mohán.
- El Joaquín del Monte

Entre los sitios de interés se encuentran los telares donde se tejen las hamacas, la zona comercial de las artesanías, los cerros que circundan la población, los caños que de tiempo en tiempo, cuando llueve se crecen en su caudal, los corregimientos y sus tradiciones históricas. (SED Bolívar 2015).

9.3.1..14. *San Juan de Nepomuceno*

En San Juan se realizan varias fiestas de carácter cultural y folclóricas. Entre ellas, las más importantes son:

- El Festival Bolivarense del Acordeón.
- El Festival de la Chicha, que se realiza el 19 de marzo en que se celebra el día de San José del Peñón.
- El día del campesino, fiesta que se realiza el 15 de mayo, día de San Isidro Labrador.
- Festival del Ñame, que se realiza en San Cayetano.

Así también, es un municipio tradicional, creyente y devoto. Desde su fundación la parroquia ha estado consagrada a su patrono. La Iglesia Católica, llamada La Camella, por haber sido destruida por un vendaval, se yergue en la plaza sobre un montículo desafiando el paso del tiempo. También, sus habitantes contagiados por el civismo tradicional, celebran las fiestas patrias y cívicas con el mismo fervor y entusiasmo con que se celebran las fiestas religiosas. Entre las fiestas más importantes, religiosas y cívicas, están las siguientes:

- Fiestas de San Juan Nepomuceno que se celebran el 16 de mayo.
- Fiestas de Semana Santa
- Fiestas en honor a la Virgen del Carmen que se celebran el 16 de julio.

- Fiestas de San Isidro Labrador, el 18 de mayo
- Fiestas de la Inmaculada Concepción, el 8 de diciembre.

Por otra parte, las leyendas más conocidas son: El Loro de Oro y el Trino del Brujo. Aún perduran las creencias y agüeros tradicionales. El niño en cruz, las marusas, los hechizos, las brujas que les chupan la sangre a los niños. Los milagros de Trino el Brujo.

La artesanía como fuente de trabajo y medio de vida de algunos habitantes del municipio, ha llevado a los artesanos organizarse en dos importantes grupos que actualmente aglutinan a quienes se encargan de trabajar sobreros, chivas, mochilas, hamacas, esteras, tallados de totumos, sombreros de iraca y otros tejidos. Las organizaciones que desarrollan la artesanía en San Juan Nepomuceno, son las Mujeres Artesanas y la Casa de los Abuelos.

Entre los sitios de interés de San Juan, podemos mencionar: El Santuario Flora y Fauna Los Colorados, la Reservas Naturales El Púlpito, El Perico, la Laguna y las Trancas; los parques de la ciudad y las fincas de recreo. (SED Bolívar 2015).

9.3.1..15. *Soplaviento*

El Municipio de Soplaviento es ampliamente conocido en el ámbito nacional porque es la tierra de uno de los grandes maestros de la gaita: Catalina Parra y de un gran compositor: Simón Almanza Julio. Actualmente en la cabecera municipal existen los siguientes grupos musicales: Revelación Vallenata, conjunto de música vallenata dirigido por William Hurtado, Cuerdas del Caribe, agrupación de música tropical, dirigida por el maestro Hugo Güete, Banda "8 de diciembre", papayera especializada en porros y fandangos, dirigida por el maestro Ameth Dicet.

Soplaviento es un pueblo tradicionalmente católico y su feligresía está consagrada a la Fiesta de la Inmaculada Concepción el día 8 de diciembre. Como son sus fiestas patronales estas se realizan con toda clase de pompas, desde la alborada musical en que se hace el recorrido por todo el pueblo con la banda de música hasta la Misa y la Procesión en las horas de la tarde. Otros eventos de carácter religioso que se celebran en la población son:

- El Festival del Moja Moja que se realiza el 20 de enero de cada año.
- Fiestas de Carnavales.
- El Festival Vallenato del Río que se realiza paralelo a las fiestas de la Concepción.

La artesanía juega un papel importante entre algunos habitantes del municipio de Soplaviento, especialmente en el tallado de madera, el tejido de atarraya y otras actividades como construcción de canoas y canaletes. Los soplavienteros son creyentes. No solo en las cuestiones religiosas, sino en todo aquello que esté fuera de lo común. En el diablo, en las brujas, en los espantos, en la buena suerte. Muchos viven pendientes de "Sacarse el chance que vende Bienllegada". Entre las leyendas más conocidas están: la Mojana, el Mohán, la Mamonúa, el Hombre pelúo, el Poira, el Encanto de la Ciénaga, la troja del otro mundo. Acerca de los sitos

de interés se encuentran la antigua vía del ferrocarril, los cuerpos de agua que circuyen la población, los caseríos a orillas del Canal del Dique. (SINIC, 2017)

9.3.1..16. *Santa Catalina*

Entre las fiestas culturales y folclóricas de Santa Catalina, además de los Carnavales que se celebran en todo el Caribe, también realiza otras fiestas muy locales que son:

- Reinado de la Cultura, fecha variable
- Fiesta y danza del pescador
- Independencia de Cartagena, el 11 de noviembre.

Las fiestas patronales se realizan en honor a Santa Catalina de Alejandría el 25 de noviembre, con toda clase de actos, tanto religiosos como profanos. Se inician con la alborada musical, que es el recorrido que hace la banda de música por todas las calles del pueblo a eso de las 5 de la mañana y termina con una retreta de torpedos y cohetes. Después viene la misa a la que acuden romerías de visitantes de los pueblos vecinos y de la capital de Bolívar. Otras fiestas de carácter religioso que se celebran en la población son:

- La Candelaria, el 2 de febrero.
- Carnavales.
- Semana Santa.
- San José, el 19 de marzo
- La cruz de mayo, el 3 de mayo.
- San Antonio, 13 de junio. • San Juan, 24 de junio.
- Virgen del Carmen, 16 de julio.
- El Cristo, 14 de septiembre.
- La Inmaculada Concepción, el 8 de diciembre.

Santa Catalina de Alejandría es una población llena de leyendas que pueblan su fresco cielo y que hacen más agradable el transcurso de los días. Además de las leyendas del Mohán, la Mojana, la Madremonte, la Mano Pelúa y tantas otras, entre la gente del pueblo son comunes las leyendas siembra del plátano, ritual Indígena, danza del Pescador.

Santa Catalina de Alejandría, ubicada a orillas de la carretera La Cordialidad que une a Barranquilla y a Cartagena, tiene muchos sitios y lugares de gran interés para visitantes y turistas. Entre los sitios que merecen mencionarse están:

- Volcán del Totumo
- Salinas de Galerazamba.
- Ciénaga de Luruaco, municipio con el cual limita.
- Playas del Mar Caribe.

9.3.1..17. *Santa Rosa*

La comunidad de Santa Rosa de Lima es creyente y la mayoría de sus habitantes profesan la Religión Católica. Aunque existen minorías que profesan otros credos. Sus fiestas patronales se realizan el 30 de agosto, día de la patrona Santa Rosa de Lima. Otras fiestas religiosas que se celebran en el Municipio son:

- Reyes Magos, 6 de enero.
- Semana Santa.
- La Candelaria, 2 de febrero.
- San Pedro y San Pablo, 29 de junio.
- El Carmen, 16 de julio.
- El Cristo, 14 de septiembre.
- La Inmaculada Concepción, 8 de diciembre.

Además de las fiestas religiosas que se celebran en el Municipio, en la cabecera y sus corregimientos hay otras fiestas de carácter cultural, tales como:

- Carnavales.
- Festival del dulce en Semana Santa.
- Festival del mango en junio.
- Festival de la Canción Inédita, Versos y Melodías, en el mes de agosto.
- Fiesta del cumpleaños del Municipio, 3 de julio.
- Fandangos de barrios, del 7 de diciembre al 6 de enero

La artesanía ocupa un papel muy importante en la economía de Santa Rosa de Lima. Muchas familias derivan su sustento de esta actividad que se comercializa en los mercados de Cartagena y de Barranquilla. La artesanía va desde una mochila hasta un par de aretes, desde una mecedora hasta un par de zapatos, además se trabaja el cuero para hacer zapatos, cinturones. Se trabaja el fique para hacer mochilas y bolsos.

Santa Rosa es un pueblo lleno de mitos creencias y agüeros, la gente es muy dada a crear y a creer. Por ejemplo, se habla de que los "muertos salen", que la gente que se va a morir, antes recoge sus pasos y uno lo siente. Se cree en brujerías y hechicería. Entre las leyendas y mitos la más conocida es la del Arroyo de Hormiga, donde apareció la imagen de la santa que dio el nombre a la población. Otras leyendas muy conocidas son: La Mojana, La llorona loca, El Caballo sin cabeza, Papa dame el diente, El perro entalonado.

Los sitios de interés se encuentran en las fincas que rodean la población con sus bosques paradisíacos, los estaderos en la carretera que conduce a Cartagena y a Villanueva, los corregimientos y caminar en si el pueblo, son sitios agradables al visitante y al nativo. (SED Bolívar 2015).

9.3.1..18. *Turbaco*

En Turbaco se realizan diferentes fiestas de carácter cultural y folclóricas. En el mes de junio se realiza el Festival Vallenato de la Loma. Otras fiestas son:

- Festival de la Caña de azúcar de Cañaveral, 15 al 20 de enero.
- Festival del Frito del Barrio Bellavista, junio 10 al 12.

Acerca de las festividades religiosas se practican varias, dado que la mayoría de su población es católica. La fiesta más importante es en homenaje a Santa Catalina, virgen y mártir, natural de Alejandría. Dichas fiestas fusionan el espíritu religioso con las corridas de toros, fandangos y casetas. Otras fiestas del Municipio son:

- Fiestas en honor a la Santísima Cruz de Mayo, en Cañaveral.
- Fiestas de toros en homenaje a Santa Catalina de Alejandría, 20 al 28 de diciembre.

Entre las muchas leyendas que se tejen en Turbaco, las importantes son: El Mohán, La Mojana, la Zorra Mochilera. Turbaco tiene muchos sitios que llaman la atención, tanto a los visitantes como a los nativos. Entre esos lugares están: • Los campos de Membrillal

- Las minas de cementeras
- La carretera que atraviesa el pueblo
- El conjunto residencial Plan Parejo
- El Parque donde se encuentra el obelisco de Juan de la Cosa

9.3.1..19. *Turbana*

En Turbana se realizan algunas fiestas de tipo cultural y folclórico, pero el más importante es: el Festival vallenato de acordeoneros, 16 al 19 de junio. También, combinan las fiestas religiosas con las fiestas profanas. Su patrono es San Antonio de Papua y sus fiestas se realizan el 13 de junio, las que empalman con el festival de acordeoneros. Las fiestas que se realizan en el Municipio son: San Antonio de Papua, 13 de junio y la Virgen del Carmen, 16 de julio.

Una de las pocas actividades que muestran los habitantes del Municipio es la artesanía. Se trabajan las figuras en yeso, arcilla y barro. En este campo sobresalen: Hipólito Pitalúa Guardo, Marlene Osuna Cantillo. (SED Bolívar 2015).

9.3.1..20. *Villanueva*

Las fiestas culturales y folclóricas más notables son las que tienen relación con las fechas patrias. Se realizan actividades culturales en las magnas efemérides de: 20 de Julio, 7 de agosto y 11 de noviembre. Los villanueveros tienen como patrono a San Juan Bautista, cuyas fiestas se celebran con misa, procesión, alborada musical, peleas de gallos, corridas de toros, cucañas y toda clase de jolgorio y alegría.

La artesanía es una de las principales fuentes de ingresos de los villanueveros. Entre los productos artesanales que producen y comercializan en los mercados de Cartagena de Indias y Barranquilla, los más notables son: La alfarería, instrumentos musicales, caña de millo, tambor, caja, Atarrayas, chinchorros, redes de pesca, Sandalias, abarcas, zapatos, sobreros, todo de paja.

Las leyendas, creencias y mitos que pueblan el universo Caribe, también tienen un lugar de privilegio en Villanueva. Pero los más notables son: El Mohán, La Mojana, La Madremonte, La Llorona Loca, La Leyenda del Mechón, que consiste en una luz rojiza e incandescente que asusta a los viajeros y a los campesinos, especialmente por la región del Tabacal. La tradición en Villanueva era que los pobres usaban abarcas y los ricos chinelas. Aún entre el personal masculino persiste la costumbre de tener una, dos, tres y hasta cuatro mujeres. La gente todavía conserva la costumbre de estrenar la ropa y zapatos nuevos solo en tiempos de fiestas o de cualquier otra solemnidad. Las creencias religiosas persisten. La gente es altamente creyente, en la Virgen, en los Santos y en todo aquello que represente una forma extraña de explicar lo que acontece. (SINIC, 2017)

Uno de los sitios de mayor interés en el Municipio es el Cerro del Olivo, que, en 1996, mediante Acuerdo No. 12 fue declarado Patrimonio Histórico Ecológico y Cultural y Turístico de Villanueva. Y el Cerro de la Vieja, que es otro de los sitios agradables desde donde se otean muchos lugares y pueblos del Dique.

9.3.1..21. *Zambrano*

En Zambrano se efectúan varias fiestas culturales y patrióticas especialmente el Festival Nacional Folclórico y Cultural que desde el año de 1983 se realiza en el mes de octubre y al que asisten agrupaciones folclóricas de los pueblos aledaños y de otras regiones de Colombia. Zambrano es un pueblo que vive bajo la férula de tradición española, de allí que la mayoría de sus habitantes profesen la religión católica. El patrono de Zambrano es San Sebastián y su fiesta se celebra el 20 de enero con misa procesión, corralejas, justas deportivas y toda clase de actividades para alegrar el corazón y dar alegría al pueblo. Fiesta de Semana Santa, que, como todo pueblo católico, se realiza con misa procesión y el recogimiento propio de esos días. Otras fiestas religiosas son la Virgen del Carmen, el 16 de julio. Las fiestas del 25 de diciembre.

Entre sus costumbres gastronómicas está el viudo de pescado, sancocho de gallina criolla, mazamorra de maíz, mote de casa, puré de cabeza e'gato. La gente va a misa y en las mañanas las señoras barren las puertas de las calles. Una de las costumbres más tradicionales es ir los domingos a ver los partidos de fútbol. Entre los juegos que tradicionalmente se conservan en la población se pueden mencionar: tribilín, el trompo, bola d cristal, el tuso, las rondas y las cometas.

La artesanía tiene un sitio de privilegio en Zambrano, muchas personas se dedican a esta actividad, cuyos productos comercian en los mercados de Plato o el Carmen de Bolívar. Se trabaja el totumo, la porcelana, la madera, manualidades, textiles, alfarería. Los más consagrados maestros son José Cuevas, Carmen Ordóñez, Dorida Ramírez y Johnny Vergara Chamorro.

Son sitios para visitar el Malecón, que en los atardeceres y en las horas de la noche es el lugar más agradable para conversar. El Puente "Alejo Durán", sobre el río Grande de la Magdalena,

desde donde se otea, no solo la ciudad de Plato, sino también el futuro de los pueblos. (SED Bolívar 2015).

9.4. POBLACIÓN

Aguilera, 2006, señala que, en el territorio correspondiente a la boca del Canal de Dique, cuando llegaron los españoles, estaba ocupado por indios charangas, y que en al norte, había asentamientos de indios Caribes. Estos grupos indígenas se dedicaban a la pesca, la caza y la agricultura; el autor enuncia que de acuerdo a investigaciones arqueológicas en el área de Puerto Hormiga, a orillas del Canal del Dique, se hallaron evidencias de un área ocupada por grupos humanos quienes fueron pioneros en la ocupación del territorio, su localización cercana al mar y la presencia de diversos tipos de recursos naturales facilitó la ubicación de asentamientos de núcleos sedentarios; con un modelo caracterizado por circuitos de ciénagas, lagunas y zonas pantanosas formados por restos de la antigua desembocadura del río Magdalena. Posteriormente vino un proceso de dominación y ocupación del territorio, concentración de las comunidades indígenas en resguardos, se consolidaron grandes haciendas "En las fronteras entre los baldíos y las haciendas en expansión y en tierras de resguardo dejadas por las comunidades indígenas tras su descomposición, se generaron aldeas con núcleos campesinos que en la segunda mitad del siglo XX van a constituir el campesinado costeño". De este proceso multicultural se heredó varias etnias que se encuentran presente en el territorio en la actualidad, tales son:

Mestizo, es la combinación multiétnica del español, el indígena y el árabe. Es el habitante con mayor número de población y se encuentra presente en toda la región.

Negro, con una herencia africana se destaca por su capacidad festiva y tradiciones que conserva y hereda a sus generaciones. "Los hombres en su gran mayoría se dedican a la agricultura. Las mujeres de esta raza son las encargadas de llevar a la capital toda clase de frutas, dulces, postres y trabajos de granjería para deleitar a la gente de esta parte del departamento y en especial a los turistas que llegan a las playas de Cartagena, a quienes también le ofrecen muchas de sus costumbres, como los peinados." (SINIC, 2016)

Blanco, son procedentes españoles y árabes, que llegaron en la colonia, se trata de personas que se desempeñan en los negocios y actividades profesionales. Se encuentran en su mayoría en la ciudad de Cartagena y en el centro del departamento.

En esta región del dique, habitan comunidades étnicas, algunas organizadas en el marco de la constitución nacional que reconoce y protege la diversidad étnica, además de validar los consejos como espacios democráticos y de reivindicación en lo político, lo económico y lo sociocultural. De acuerdo al Ministerio del interior en el Distrito de Cartagena se encuentran adscritos ocho consejos comunitarios étnicos:

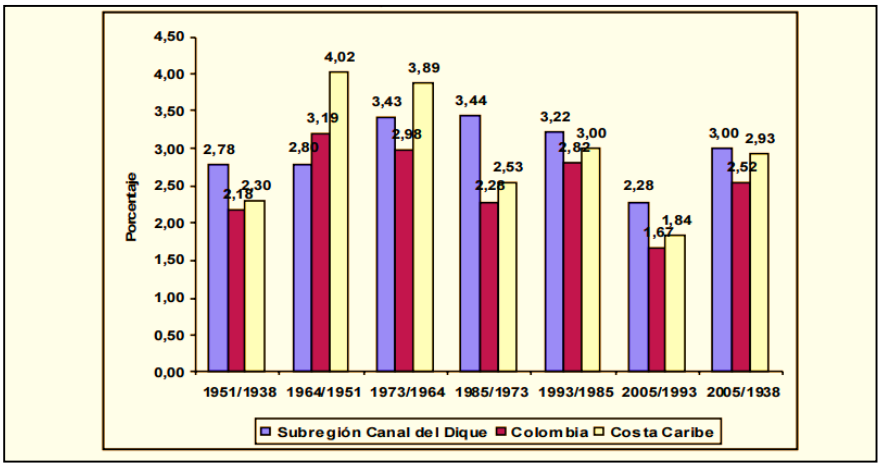
Consejo Comunitario de La Boquilla: La Boquilla es una comunidad negra, ubicada al norte de la ciudad de Cartagena de Indias, Esta población basa su economía en actividades relacionadas con la Pesca, actividades turísticas y eco turísticas o turismo de naturaleza ya que posee un hermoso ecosistema de manglares y lagunas costeras provisto de cientos de aves y otras especies de animales.

- Consejo Comunitario de Bayunca: hace parte de la jurisdicción de Cartagena.
- Consejo Comunitario de Manzanillo del mar: hace parte de la jurisdicción de Cartagena
- Consejo Comunitario de Marlinda: hace parte de la jurisdicción de Cartagena y tienen como objetivo: "El aprovechamiento sostenible de los recursos naturales del cual se beneficien todos los integrantes de la comunidad en cumplimiento de la función social y ecológica de la propiedad"37.
- Consejo Comunitario de Pasacaballos: hace parte de la jurisdicción de Cartagena.
- Consejo Comunitario de Puerto Rey: hace parte de la jurisdicción de Cartagena.
- Consejo Comunitario de Tierra baja: hace parte de la jurisdicción de Cartagena.
- Consejo Comunitario de Villa Gloria: Consejo Comunitario de Villa Gloria

Según el DANE, Bolívar tiene actualmente cerca de 2.2 millones de habitantes, de los cuales el 50% se encuentran ubicados en la capital del departamento, concentrándose la población en las cabeceras municipales, lo cual es un fenómeno similar en el territorio nacional. También el Censo indica que la ZODES Dique concentra el 62,35% de la población.

"Los municipios que conforman la subregión Canal del Dique han multiplicado su población 7,2 veces en los últimos setenta años, pasando de 213.719 habitantes en 1938 a 1.174.408 en 1993, según censos ajustados del DANE, y a 1.544.284 según proyecciones para 2005; pasando de representar el 2,5% de la población total de Colombia en 1938 a 3,4% en el 2005, y el 14,9% de la Costa Caribe al 15,5% en igual período. Entre 1938 y 2005 la tasa de crecimiento poblacional fue de 3,0% promedio anual, superior en 0,48 puntos porcentuales a la de Colombia y 0,03 puntos porcentuales más que la de la región Caribe, registrándose en las décadas de los años setenta y ochenta los mayores crecimientos" (Banco de la República, 2006). (Ver Figura 62)

Figura 62 Tasa de crecimiento población anual, subregión del Canal del Dique, Colombia y Costa Caribe 1938 - 2005



Fuente: Banco de la Republica, 2006

"En 2005, los tres departamentos que hacen parte de la subregión Canal del Dique registran una población negra cercana a los 42.000 habitantes, siendo Bolívar el de mayor número (40.403 personas) ubicadas, especialmente, en los municipios de Maríalabaja, Calamar, Arjona (Sincerín), Arroyo Hondo, Cartagena (zona rural) y Mahates. En este último municipio se encuentra el caserío San Basilio de Palenque, situado a 70 kilómetros de Cartagena, que fue reconocido por la UNESCO como patrimonio oral e inmaterial de la humanidad. De los numerosos palenques que existieron en la colonia es el único que ha permanecido y es considerado cuna y testimonio de la tradición cultural africana en el territorio colombiano" (Banco de la República, 2006).

En la Tabla 32, se presenta el total de la población de los municipios de incidencia del POF, la información ha sido extraída de los planes de desarrollo municipal de cada uno de estos. La tasa de crecimiento la fuente es el (DANE, 2017) y el total de la población indígena, total de la población negra o mulata la fuente es del Anspe 2015.

Tabla 32 Población Total por Municipio de la Jurisdicción de CARDIQUE

MUNICIPIO	POBLACIÓN	TASA DE CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO	TOTAL, DE POBLACIÓN INDÍGENA	TOTAL, DE POBLACIÓN NEGRA, MULATA O AFROCOLOMBIANA
Arjona	71.180 habitantes, de los cuales 55.951 personas habitan en la cabecera municipal, lo que corresponde al 78,6% del total de población; y el 21,4% es decir 15.229 personas habitan	1.9	92	1085

MUNICIPIO	POBLACIÓN	TASA DE CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO	TOTAL, DE POBLACIÓN INDÍGENA	TOTAL, DE POBLACIÓN NEGRA, MULATA O AFROCOLOMBIANA
	en suelo rural, lo relacionado a corregimientos, veredas y rural disperso			
Arroyo Hondo	La población total de Arroyohondo, es de 9907 habitantes de esta un 67% se encuentra concentrada en la cabecera municipal, el resto de la misma que constituye un numero de 3272 habitantes están dispersos en los corregimientos y zonas de veredas	1.1	1	246
Calamar	para el año 2015 se registraron 18.025	1.2	16	7616
Clemencia	Total, de la población 12540, en cabecera el total es de 10.490; total de la población resto es de 2.050.	0.8	-	1239
Córdoba Tetón	Cuenta con una población de 12.435 habitantes según las estimaciones para el año 2015, de esta población el 49$% corresponde a hombres y el 50,5% corresponde a mujeres Total Población en cabeceras 3.107 Total Población resto 9.328	-0.4	-	1239
Distrito de Cartagena	1.013.375 habitantes, según proyecciones de población del DANE para el año 2017. El 96% de esta población reside en el área urbana y el 4% en el área rural.	1.2	1469	315.995

MUNICIPIO	POBLACIÓN	TASA DE CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO	TOTAL, DE POBLACIÓN INDÍGENA	TOTAL, DE POBLACIÓN NEGRA, MULATA O AFROCOLOMBIANA
El Carmen de Bolívar	Según informe del DANE (Censo 2005), el municipio de El Carmen de Bolívar en su proyección al año 2016 cuenta con una población de 76.051 habitantes, de los cuales 39.235 (52%) son hombres y 36.816 (48%) mujeres, distribuidos en el territorio: 60.708 (80%) habitantes en la cabecera municipal y 15.343 (20%) en la zona rural.	1.1	65	122
El Guamo	El tamaño de la población a 2015 del municipio de El Guamo fue 7.757 habitantes, de los cuales 4.359 viven en la cabecera municipal, es decir el 56,19% y 3.398 se ubican en el área rural o zona resto	-0.2	-	5
Mahates	La población estimada del Municipio de Mahates es de 25.786 habitantes, de las cuales 13.319 son mujeres y 12.467 son Hombres	1.3	51	6899
Maríalabaja	Con una población de 52.621 habitantes	0.7	92	43.949
San Cristóbal	En el 2015 la totalidad de la población es de 6.56, en la cabecera es de 6.561 y en el resto de 1.735	0.2	1	1.840
San Estanislao de Kostka	Tiene una población aproximada de 17.408 habitantes.	0.7	15	4014

MUNICIPIO	POBLACIÓN	TASA DE CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO	TOTAL, DE POBLACIÓN INDÍGENA	TOTAL, DE POBLACIÓN NEGRA, MULATA O AFROCOLOMBIANA
San Jacinto	Según las Estimaciones de población 1985-2005 y proyecciones de población 2005-2020 nacional, departamental y municipal por sexo, grupos a corte 30 de junio de 2005, la población para el municipio de San Jacinto sería de 21.469 Habitantes, de los cuales, 51,6% son hombres y 48,4 % mujeres	0.1	10	1621
San Juan de Nepomuceno	Según censo del 2005 del Departamento Nacional de Estadísticas (DANE), la población para el año 2012 del Municipio de San Juan de Nepomuceno es de 33.122 habitantes, distribuida el 77.5% en la zona Urbana o cabecera Municipal, que representa 25.670 personas, y el 22.5% restante está localizada en el área rural, con unas 7.452 personas.	0.3	24	2974
Santa Catalina	Según el censo de 2005 tiene 12.058 habitantes, de los cuales 4.314 viven en la cabecera urbana.	1	3	1615
Santa Rosa	El Municipio tiene una población, según el DANE, de 12.394 habitantes, de los cuales el 85% vive en el área urbana.	2.2	17	5772
Soplaviento	En la base de datos DANE 2015, Soplaviento tiene un total de 8441. De esta población, 8250 habitantes están ubicados en la cabecera municipal, de los cuales el 49.6% son mujeres (4.192) y el 50.4% son hombres (4.249), En el municipio habitan 2 indígenas, y la población afrocolombiana es de 1.993	0.3	2	1993

MUNICIPIO	POBLACIÓN	TASA DE CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO	TOTAL, DE POBLACIÓN INDÍGENA	TOTAL, DE POBLACIÓN NEGRA, MULATA O AFROCOLOMBIANA
	habitantes, que equivale al 23.6%			
Turbaco	De acuerdo con el DANE, Turbaco tiene una población aproximada de 57.006 habitantes.	1.4	35	13.173
Turbana	Turbana, según los datos del DANE, tiene una población aproximada de 12.755 habitantes.	1.1	1	12
Villanueva	Tiene una población aproximada a los 15.627 habitantes, de los cuales el 80% vive en la cabecera municipal y el resto en los corregimientos	1.2	2	30
Zambrano	12.216 habitantes. Cabecera: 9523 y Rural: 2693	0.5	6	130

Fuente: DANE, 2005

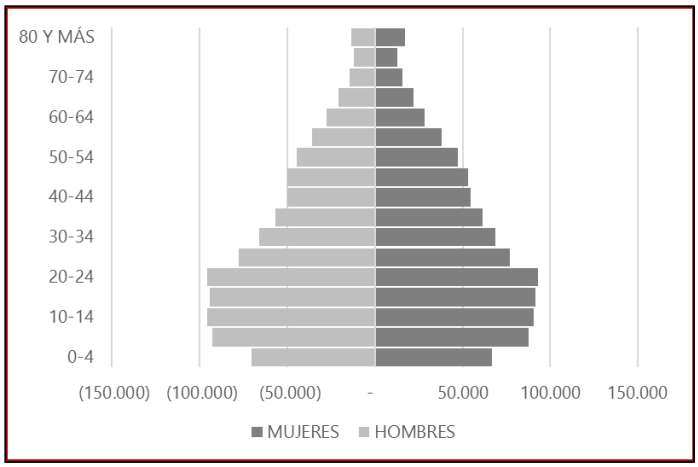
9.5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA

9.5.1. Salud

Durante el periodo 2010-2015, la cobertura de afiliados a seguridad social en salud ha aumentado de manera sustancial en la subregión del Canal del Dique, este incremento en la cobertura en salud en la subregión se debe a la ampliación en la cobertura de las personas afiliadas al régimen subsidiado en salud, lo cual es un reflejo de los datos departamentales del total de personas afiliadas al régimen de salud, a corte noviembre de 2015, más de la tercera parte (69%) de la población se encontraba afiliada a una EPS de este tipo.

Las afiliaciones al Sisbén, según el DNP 2016, en el departamento de Bolívar, son 1.843.953 personas, 433.485 hogares. Y el rango de la población afiliada se encuentra entre 20 y 24 años

Figura 63. Pirámide poblacional con registro del SISBEN



Fuente: Ficha Departamental. DNP, 2016

La ficha municipal del Departamento Nacional de Planeación DEL 2016, indica el número de personas registradas en el SISBEN, que representa un porcentaje importante para el acceso de la salud. (Ver Tabla 33)

Tabla 33 Afiliados al sistema de salud por régimen en los municipios asociados a CARDIQUE

MUNICIPIOS	AFILIADOS AL RÉGIMEN CONTRIBUTIVO	AFILIADOS AL RÉGIMEN SUBSIDIADO
Arjona	5589	52.792
Arroyo Hondo	53	7.064
Calamar	906	21.391
Clemencia	152	11.287
Córdoba Tetón	117	14.680
Distrito de Cartagena	538526	504.572
El Carmen de Bolívar	7929	69.554
El Guamo	65	7.244
Mahates	618	20.672
Maríalabaja	1952	46.961
San Cristóbal	106	6.628
San Estanislao de Kostka	356	14.677
San Jacinto	460	23.655
San Juan de Nepomuceno	1783	32.773
Santa Catalina	369	12.027
Santa Rosa	858	14.986

MUNICIPIOS	AFILIADOS AL RÉGIMEN CONTRIBUTIVO	AFILIADOS AL RÉGIMEN SUBSIDIADO
Soplaviento	321	6.985
Turbaco	2335	45.160
Turbana	1091	11.323
Villanueva	521	18.072
Zambrano	1332	9.972

Fuente: SISGO, 2015

9.5.2. Morbilidad

Según indicadores porcentuales existentes en la Plataforma SISPRO por el Ministerio de Salud se registra que la causa de morbilidad se relaciona con el bajo peso de nacidos vivos a continuación se hace un análisis descriptivo de esta proporción por municipio (Ver Tabla 34).

Tabla 34 Morbilidad por municipio perteneciente a la Jurisdicción de CARDIQUE

MUNICIPIOS	MORBILIDAD PROPORCIÓN DE RECIÉN NACIDOS CON BAJO PESO AL NACER
Arjona	6,86
Arroyohondo	6,25
Calamar	12,12
Clemencia	10,65
Córdoba	1,59
Distrito de Cartagena	8,24
El Carmen de bolívar	5,56
El guamo	10
Mahates	10,37
Maríalabaja	7,92
San Cristóbal	6,58
San Estanislao	4,72
San Jacinto	10,73
San juan Nepomuceno	7,28
Santa catalina	6,01
Santa rosa	9,5
Soplaviento	7,22
Turbaco	7,85
Turbana	7,62
Villanueva	9,57
Zambrano	3,37

Fuente: Bodega de Datos SISPRO (SGD), 2015

9.5.3. Sistemas tradicionales de producción y seguridad alimentaria

Para el año 2012, la subregión del Canal del Dique contaba con 66.933 ha de tierra sembradas, de las cuales más de la mitad se destinaron a dos cultivos tradicionales como son el maíz y la yuca, que en conjunto representaron el 64,3% del área total sembrada. El maíz, como principal cultivo de la subregión, abarcó más de un tercio de la tierra cultivada (43,8%) y se produjo en todos los municipios. (Ministerio de Agricultura, 2014). A partir de la información suministrada por el DNP a través de las fichas municipales se presenta el uso del suelo para la producción. El municipio de Arjona tiene 830 has de cultivos transitorios; 130 has de cultivos permanentes; 47.403 has de área sembrada – pastos; 1.167 has de área de bosques y 1.794 has de área dedicada a otros usos.

El municipio de Arroyo Hondo tiene 204 has de cultivos transitorios; 15.498 has de área sembrada – pastos; 521 has de área de bosques y 514 has de área dedicada a otros usos. El municipio de Calamar tiene 1412 has de cultivos transitorios; 6 has de cultivos permanentes; 15930 has de área sembrada – pastos y 520 has de área dedicada a otros usos.

El municipio de Clemencia tiene 262 has de cultivos transitorios; 7.99 has de área sembrada – pastos y 108 has de área dedicada a otros usos. El municipio de Arjona tiene 4.424 has de cultivos transitorios; 10 has de cultivos permanentes; 31.966 has de área sembrada – pastos; 8.919 has de área de bosques y 986 has de área dedicada a otros usos.

El municipio de Cartagena tiene 419 has de cultivos transitorios; 307 has de cultivos permanentes; 41.318 has de área sembrada – pastos; 3.468 has de área de bosques y 10.696 has de área dedicada a otros usos. El municipio de El Carmen Bolívar tiene 7074 has de cultivos transitorios; 1739 has de cultivos permanentes; 74.762 has de área sembrada – pastos; 5.012 has de área de bosques y 2.027 has de área dedicada a otros usos.

El municipio de El Guamo tiene 892 has de cultivos transitorios; 33.052 has de área sembrada – pastos; 161 has de área de bosques y 683 has de área dedicada a otros usos. El municipio de Mahates tiene 1449 has de cultivos transitorios; 607 has de cultivos permanentes; 32.553 has de área sembrada – pastos; 61 has de área de bosques y 1437 has de área dedicada a otros usos.

El municipio de Maríalabaja tiene 5840 has de cultivos transitorios; 3315 has de cultivos permanentes; 37.168 has de área sembrada – pastos y 2141 has de área dedicada a otros usos. El municipio de San Cristóbal tiene 172 has de cultivos transitorios; 6 has de cultivos permanentes; 2906 has de área sembrada – pastos; 0 has de área de bosques y 227 has de área dedicada a otros usos.

El municipio de San Estanislao de Kostka tiene 934 has de cultivos transitorios; 3 has de cultivos permanentes; 15722 has de área sembrada – pastos; 77 has de área de bosques y 286 has de área dedicada a otros usos. El municipio de San Jacinto tiene 3676 has de cultivos transitorios;

228 has de cultivos permanentes; 31981 has de área sembrada – pastos; 5103 has de área de bosques y 1228 has de área dedicada a otros usos.

El municipio de San Juan de Nepomuceno tiene 151 has de cultivos transitorios; 53 has de cultivos permanentes; 13.181 has de área sembrada – pastos; 220 has de área de bosques y 670 has de área dedicada a otros usos. El municipio de Santa Catalina tiene 6948 has de cultivos transitorios; 294 has de cultivos permanentes; 58332 has de área sembrada – pastos; 577 has de área de bosques y 1137 has de área dedicada a otros usos.

El municipio de Santa Rosa tiene 336 has de cultivos transitorios; 133 has de cultivos permanentes; 12.567 has de área sembrada – pastos; 52 has de área de bosques y 961 has de área dedicada a otros usos. El municipio de Soplaviento tiene 228 has de cultivos transitorios; 3.697 has de área sembrada – pastos y 125 has de área dedicada a otros usos.

El municipio de Turbaco tiene 580 has de cultivos transitorios; 76 has de cultivos permanentes; 15.197 has de área sembrada – pastos; 94 has de área de bosques y 1.027 has de área dedicada a otros usos. El municipio de Turbana tiene 228 has de cultivos transitorios; 25 has de cultivos permanentes; 14096 has de área sembrada – pastos; 259 has de área de bosques y 624 has de área dedicada a otros usos.

El municipio de Villanueva tiene 1588 has de cultivos transitorios; 199 has de cultivos permanentes; 12590 has de área sembrada – pastos; 1166 has de área de bosques y 318 has de área dedicada a otros usos. El municipio de Zambrano tiene 1.569 has de cultivos transitorios; 2.410 has de cultivos permanentes; 15.975 has de área sembrada – pastos; 7.495 has de área de bosques y 1.132 has de área dedicada a otros usos.

9.5.4. Servicios públicos e infraestructura

La subregión del Canal del Dique es un territorio con una cobertura de servicios públicos en mejora, especialmente en los servicios públicos de alcantarillado y acueducto, esenciales para el control de enfermedades infecciosas. El servicio público con mayor cubrimiento en la subregión del Dique es la energía eléctrica, con una cobertura promedio del 94,5%.

El municipio de Arjona, tiene una cobertura de Gas natural del 78,1%; la cobertura en energía total es del 99, 6% y servicio de internet del 2,7%. (DANE- Estadísticas vitales, cálculos DDTS, 2015)

El municipio de Zambrano, tiene una cobertura de Gas natural del 84; la cobertura en energía total es del 91,4% y servicio de internet del 0,7%.

El municipio de Calamar, tiene una cobertura de Gas natural del 80%; la cobertura en energía total es del 99% y servicio de internet del 1,5%. El municipio de Clemencia tiene una cobertura de Gas natural del 70,8%; la cobertura en energía total es del 99,2% y servicio de internet del 1%.

El municipio de Córdoba de Tetón tiene una cobertura de Gas natural del 56,6%; la cobertura en energía total es del 87,2% y servicio de internet del 1,2%. El municipio de Cartagena tiene una cobertura de Gas natural del 78%; la cobertura en energía total es del 100% y servicio de internet del 13,3%.

El municipio El Carmen Bolívar tiene una cobertura de Gas natural del 76%; la cobertura en energía total es del 96% y servicio de internet del 2,9%. El municipio El Guamo tiene una cobertura de Gas natural del 60,4%; la cobertura en energía total es del 100% y servicio de internet del 1,1%.

El municipio de Mahates tiene una cobertura de Gas natural del 59,6%; la cobertura en energía total es del 97% y servicio de internet del 0,4%. El municipio de Maríalabaja tiene una cobertura de Gas natural del 73,9%; la cobertura en energía total es del 90% y servicio de internet del 0,8%.

El municipio de San Cristóbal tiene una cobertura de Gas natural del 85,4%; la cobertura en energía total es del 100% y servicio de internet del 1%. El municipio de San Estanislao de Kostka tiene una cobertura de Gas natural del 84,9%; la cobertura en energía total es del 98,8% y servicio de internet del 0,7%.

El municipio de San Jacinto tiene una cobertura de Gas natural del 68,3%; la cobertura en energía total es del 93,4% y servicio de internet del 2,9%. El municipio de San Juan de Nepomuceno tiene una cobertura de Gas natural del 72,3%; la cobertura en energía total es del 96,4% y servicio de internet del 3,4%.

El municipio de Santa Catalina tiene una cobertura de Gas natural del 63,6%; la cobertura en energía total es del 100% y servicio de internet del 2,3%. El municipio de Santa Rosa tiene una cobertura de Gas natural del 80,4%; la cobertura en energía total es del 88,5% y servicio de internet del 1,5%.

El municipio de Soplaviento tiene una cobertura de Gas natural del 87,8%; la cobertura en energía total es del 99,8% y servicio de internet del 0,9%. El municipio de Turbaco tiene una cobertura de Gas natural del 82,3%; la cobertura en energía total es del 100% y servicio de internet del 9,5%.

El municipio de Turbana tiene una cobertura de Gas natural del 74,7%; la cobertura en energía total es del 100% y servicio de internet del 1,9%. El municipio de Villanueva tiene una cobertura de Gas natural del 71,7%; la cobertura en energía total es del 100% y servicio de internet del 1,1%.

El municipio de Zambrano, tiene una cobertura de Gas natural del 47,5%; la cobertura en energía total es del 96, 6% y servicio de internet del 1,8%. En la Tabla 35, se presenta el valor agregado que presenta cada municipio respecto al componente infraestructura

Tabla 35 Valor agregado por municipio en infraestructura en los municipios de la jurisdicción de CARDIQUE

MUNICIPIO	SECTOR DE MAYOR IMPORTANCIA	MM PESOS CORRIENTE
ARJONA	Valor Agregado Municipal	
	Actividades de servicios a las empresas	55,6
	Industria Manufacturera	45
	Comercio	32,6
	Administración pública y defensa	29,5
	Transporte por vía terrestre	29,3
	Construcción de edificaciones	28,7
	Producción Pecuaria y Caza	27,9
	Construcción de obras de ingeniería civil	27,2
	Hoteles, restaurantes y bares	25,5
	Otros	118,4
Arroyo Hondo	Valor Agregado Municipal	50,9
	Actividades de servicios a las empresas	7,7
	Administración pública y defensa	6,9
	Producción Pecuaria y Caza	6,1
	Transporte por vía terrestre	4
	Construcción de edificaciones	3,5
	Construcción de obras de ingeniería civil	3,3
	Cultivo de otros productos agrícolas	2,9
	Servicios sociales y de salud de mercado	2,7
	Correo y telecomunicaciones	2,2
	Otros	11,6
Calamar	Valor Agregado Municipal	131,4
	Actividades de servicios a las empresas	18,1
	Hoteles, restaurantes y bares	14,3
	Administración pública y defensa	12
	Transporte por vía terrestre	9,5
	Servicios sociales y de salud de mercado	9,1
	Producción Pecuaria y Caza	9,1
	Construcción de edificaciones	9
	Construcción de obras de ingeniería civil	8,5
	Comercio	8,1
	Otros	33,7
Clemencia	Valor Agregado Municipal	77,6

MUNICIPIO	SECTOR DE MAYOR IMPORTANCIA	MM PESOS CORRIENTE
	Actividades de servicios a las empresas	9,8
	Comercio	8,1
	Cultivo de otros productos agrícolas	7,9
	Administración pública y defensa	7,7
	Construcción de edificaciones	5,3
	Transporte por vía terrestre	5,2
	Construcción de obras de ingeniería civil	5
	Servicios sociales y de salud de mercado	4,4
	Producción Pecuaria y Caza	3,8
	Otros	20,5
Córdoba Tetón	Valor Agregado Municipal	79,3
	Cultivo de otros productos agrícolas	10,2
	Actividades de servicios a las empresas	10
	Administración pública y defensa	7,1
	Servicios sociales y de salud de mercado	6,2
	Comercio	5,6
	Construcción de edificaciones	5,4
	Transporte por vía terrestre	5,3
	Construcción de obras de ingeniería civil	5,1
	Producción Pecuaria y Caza	3,7
	Otros	20,6
Distrito de Cartagena	Valor Agregado Municipal	18.091,70
	Industria Manufacturera	7.619,60
	Construcción de edificaciones	1.237,20
	Construcción de obras de ingeniería civil	1.171,80
	Hoteles, restaurantes y bares	856
	Administración pública y defensa	834,6
	Actividades inmobiliarias	833,2
	Actividades de servicios a las empresas	778,9
	Educación de no mercado	727,3
	Comercio	705,8
	Otros	3.327,30
El Carmen de Bolívar	Valor Agregado Municipal	541,2
	Cultivo de otros productos agrícolas	142,3
	Actividades de servicios a las empresas	58,5
	Construcción de edificaciones	37

MUNICIPIO	SECTOR DE MAYOR IMPORTANCIA	MM PESOS CORRIENTE
	Construcción de obras de ingeniería civil	35,1
	Comercio	31,8
	Administración pública y defensa	31
	Servicios sociales y de salud de mercado	30,8
	Transporte por vía terrestre	30,8
	Industria Manufacturera	23,8
	Otros	120,2
El Guamo	Valor Agregado Municipal	67,4
	Cultivo de otros productos agrícolas	15,2
	Producción Pecuaria y Caza	10,1
	Actividades de servicios a las empresas	6,2
	Construcción de edificaciones	4,6
	Administración pública y defensa	4,4
	Construcción de obras de ingeniería civil	4,4
	Pesca	3,4
	Transporte por vía terrestre	3,3
	Servicios sociales y de salud de mercado	2,9
	Otros	13,1
Mahates	Valor Agregado Municipal	192,9
	Cultivo de otros productos agrícolas	51
	Actividades de servicios a las empresas	20
	Producción Pecuaria y Caza	13,7
	Construcción de edificaciones	13,2
	Construcción de obras de ingeniería civil	12,5
	Administración pública y defensa	12,1
	Transporte por vía terrestre	10,5
	Servicios sociales y de salud de mercado	9
	Comercio	7,4
	Otros	43,5
Maríalabaja	Valor Agregado Municipal	283,5
	Cultivo de otros productos agrícolas	40
	Actividades de servicios a las empresas	37,7
	Servicios sociales y de salud de mercado	20,4
	Administración pública y defensa	19,9
	Transporte por vía terrestre	19,9
	Construcción de edificaciones	19,4

MUNICIPIO	SECTOR DE MAYOR IMPORTANCIA	MM PESOS CORRIENTE
	Construcción de obras de ingeniería civil	18,4
	Comercio	17,1
	Industria Manufacturera	13,1
	Otros	77,6
San Cristóbal	Valor Agregado Municipal	27,8
	Actividades de servicios a las empresas	5,3
	Administración pública y defensa	3,6
	Transporte por vía terrestre	2,8
	Servicios sociales y de salud de mercado	2,6
	Construcción de edificaciones	1,9
	Construcción de obras de ingeniería civil	1,8
	Producción Pecuaria y Caza	1,7
	Correo y telecomunicaciones	1,5
	Comercio	1,1
	Otros	5,5
San Estanislao de Kostka	Valor Agregado Municipal	94,6
	Actividades de servicios a las empresas	12,8
	Cultivo de otros productos agrícolas	8,3
	Administración pública y defensa	7,5
	Comercio	7,4
	Producción Pecuaria y Caza	7,1
	Transporte por vía terrestre	6,7
	Construcción de edificaciones	6,5
	Construcción de obras de ingeniería civil	6,1
	Servicios sociales y de salud de mercado	6,1
	Otros	26,1
San Jacinto	Valor Agregado Municipal	188,1
	Cultivo de otros productos agrícolas	28,4
	Comercio	19,8
	Industria Manufacturera	17,6
	Actividades de servicios a las empresas	17,1
	Construcción de edificaciones	12,9
	Construcción de obras de ingeniería civil	12,2
	Administración pública y defensa	10,1
	Servicios sociales y de salud de mercado	9,9
	Actividades inmobiliarias	9,5

MUNICIPIO	SECTOR DE MAYOR IMPORTANCIA	MM PESOS CORRIENTE
	Otros	50,8
San Juan de Nepomuceno	Valor Agregado Municipal	262,6
	Cultivo de otros productos agrícolas	52,2
	Actividades de servicios a las empresas	26,5
	Comercio	18,1
	Construcción de edificaciones	18
	Construcción de obras de ingeniería civil	17
	Producción Pecuaria y Caza	16,1
	Hoteles, restaurantes y bares	15,3
	Administración pública y defensa	14,7
	Servicios sociales y de salud de mercado	14,5
	Otros	70,2
Santa Catalina	Valor Agregado Municipal	80,8
	Actividades de servicios a las empresas	10,3
	Hoteles, restaurantes y bares	8,3
	Administración pública y defensa	8,2
	Producción Pecuaria y Caza	6,3
	Comercio	5,9
	Construcción de edificaciones	5,5
	Transporte por vía terrestre	5,4
	Construcción de obras de ingeniería civil	5,2
	Servicios sociales y de salud de mercado	4,8
	Otros	20,7
Santa Rosa	Valor Agregado Municipal	97,3
	Actividades de servicios a las empresas	17,2
	Administración pública y defensa	10,7
	Transporte por vía terrestre	9,1
	Producción Pecuaria y Caza	7,7
	Construcción de edificaciones	6,7
	Servicios sociales y de salud de mercado	6,3
	Construcción de obras de ingeniería civil	6,3
	Hoteles, restaurantes y bares	6
	Correo y telecomunicaciones	5
	Otros	22,4
Soplaviento	Valor Agregado Municipal	39,9
	Actividades de servicios a las empresas	6,7

MUNICIPIO	SECTOR DE MAYOR IMPORTANCIA	MM PESOS CORRIENTE
	Administración pública y defensa	4,3
	Comercio	4
	Transporte por vía terrestre	3,5
	Servicios sociales y de salud de mercado	3,1
	Construcción de edificaciones	2,7
	Construcción de obras de ingeniería civil	2,6
	Hoteles, restaurantes y bares	2,5
	Correo y telecomunicaciones	1,9
	Otros	8,5
Turbaco	Valor Agregado Municipal	651,8
	Industria Manufacturera	221,5
	Actividades de servicios a las empresas	55,9
	Comercio	50,5
	Construcción de edificaciones	44,6
	Construcción de obras de ingeniería civil	42,2
	Administración pública y defensa	32,1
	Transporte por vía terrestre	29,4
	Hoteles, restaurantes y bares	28,1
	Servicios sociales y de salud de mercado	26
	Otros	121,5
Turbana	Valor Agregado Municipal	102,9
	Producción Pecuaria y Caza	25,7
	Actividades de servicios a las empresas	11,6
	Pesca	8,6
	Construcción de edificaciones	7
	Construcción de obras de ingeniería civil	6,7
	Administración pública y defensa	6,3
	Transporte por vía terrestre	6,1
	Servicios sociales y de salud de mercado	4,9
	Hoteles, restaurantes y bares	3,9
	Otros	22,1
Villa Nueva	Valor Agregado Municipal	110,1
	Actividades de servicios a las empresas	15,3
	Cultivo de otros productos agrícolas	13,1
	Administración pública y defensa	10,4
	Comercio	10

MUNICIPIO	SECTOR DE MAYOR IMPORTANCIA	MM PESOS CORRIENTE
	Transporte por vía terrestre	8,1
	Servicios sociales y de salud de mercado	7,9
	Construcción de edificaciones	7,5
	Construcción de obras de ingeniería civil	7,1
	Hoteles, restaurantes y bares	5,1
	Otros	25,5
Zambrano	Valor Agregado Municipal	79,9
	Industria Manufacturera	11,6
	Actividades de servicios a las empresas	9,1
	Comercio	8,2
	Hoteles, restaurantes y bares	6,2
	Construcción de edificaciones	5,5
	Administración pública y defensa	5,4
	Construcción de obras de ingeniería civil	5,2
	Transporte por vía terrestre	4,8
	Cultivo de otros productos agrícolas	4,8
	Otros	19,3

Fuente: DANE, 2015

9.5.5. Saneamiento básico

En la Tabla 36, se muestra el saneamiento básico por cada uno de los municipios pertenecientes a la jurisdicción de CARDIQUE

Tabla 36 Saneamiento básico para los municipios pertenecientes a la jurisdicción de CARDIQUE

MUNICIPIOS	SANEAMIENTO BÁSICO
Arjona	En el Plan de desarrollo municipal se pone en evidencia el programa que tiene como objetivo adelantar gestiones para la optimización del sistema de agua potable y saneamiento básico para el área urbana del municipio y sus corregimientos. (Pp. 95)
Arroyo Hondo	Existen dos plantas para la dotación de agua potable una ubicada en el Uvero Canal del Dique donde se encuentran ubicados los motores los cuales están surtidos de energía eléctrica por el municipio de Santa Lucia Atlántico estos se encuentran en mal estado al igual que la planta de tratamiento ubicada en el Corregimiento de Pilón ya que el tanque se encuentra deteriorado por la corrosión además no cuenta con un cerramiento lo que dificulta su vigilancia. La tubería de suministro de la cabecera se encuentra en regular estado por la falta de mantenimiento a través de los años. El suministro no es constante y solo se ven beneficiado un 30% de la población. (Pp. 139)

MUNICIPIOS	SANEAMIENTO BÁSICO
Calamar	Plantea varias acciones para el saneamiento del municipio: Infraestructura y recuperación del recurso hídrico, manejo integral de residuos sólidos. Mantenimiento, limpieza de canales, bordillos y alcantarillas en el casco urbano y adecuación en las poblaciones rurales donde no hay para el manejo de escorrentías y vertimientos líquidos. (Pp. 122)
El Carmen de Bolívar	Para la prestación de servicios públicos domiciliarios de acueducto en los Montes de María cuenta con fuentes de abastecimientos de agua como: Rio Magdalena para los Municipios de El Guamo, San Juan Nepomuceno, Zambrano y Córdoba. A diciembre 2015 y enero 2016 San Juan Nepomuceno ha estado padeciendo de agua por el fenómeno del Niño. Sequia por el nivel del agua en el río Magdalena. El municipio se ha planteado la meta de realizar el proceso de licencia ambiental ante CARDIQUE para la implementación de Planta de Tratamiento de Agua Residuales PTAR de disposición final del alcantarillado sanitaria de la zona urbana y rural. (Pp. 84)
El Guamo	En la actualidad, para el vertimiento de aguas servidas, que se consideran estar relacionadas con las descargas domesticas a las pozas sépticas de las viviendas del municipio, se cuenta con unas redes instaladas para la prestación del servicio del alcantarillado, pero se necesita de unas inversiones significativas que permitan acondicionar la infraestructura. El porcentaje de Residuos Sólidos generados, que son dispuestos de manera adecuada en relleno sanitario u otro sistema de tratamiento es del 70%. (Pp. 76)
Mahates	En el plan municipal no se presenta una estrategia para el saneamiento básico, pero si se indica las deficiencias de este "la carencia de plantas de tratamiento y en algunos corregimientos se filtra y combina con aguas residuales, un saneamiento básico en alcantarillado y aseo que nos presenta una tasa de cobertura del 0%" (Pp. 108)
Maríalabaja	El Municipio de María la Baja pese a que cuenta con un acueducto Municipal para la prestación del servicio de agua potable y saneamiento básico, operado por la empresa ACUAMARIA, el servicio de agua potable no es óptimo. Existen acueductos en la cabecera municipal y en siete (7) corregimientos; San Pablo, El Níspero, Nueva Florida, Flamenco, Los Bellos, Retiro Nuevo, San José de Playón y la vereda de Colú. La cobertura en la Cabecera Municipal es de un 88% y en las zonas rurales del 30%. (Pp. 96)
San Cristóbal	Se diseñó el PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS, aprobado por Cardique según resolución 0532 del 4 de junio de 2001, el cual tiene como objetivo determinar cuál va a ser en el futuro el manejo de las aguas servidas en nuestro municipio, condicionándolo para cuando el municipio se le construyan la totalidad de las obras de alcantarillado como requerimiento del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial. Se cuenta con una licencia a 15 años. Se amplió el relleno sanitario con la construcción de dos nuevas trincheras con celdas para el manejo de lixiviados. Se amplió la cobertura de disposición final con la construcción de dos nuevas trincheras con sus respetivas estructuras para el manejo de lixiviados. (Pp. 138)
San Juan de Nepomuceno	El ente territorial se ha planteado aumentar la cobertura del alcantarillado, la cobertura del aseo urbano y la gestión del municipio en la prestación de los servicios. (Pp. 43)

MUNICIPIOS	SANEAMIENTO BÁSICO
Santa Catalina	El municipio adelante el Plan Maestro de Alcantarillado y Saneamiento Básico. Este programa busca promover soluciones apropiadas y definitivas al actual déficit de cobertura de alcantarillado y saneamiento básico en la cabecera municipal y los centros poblados de los corregimientos de la jurisdicción; complementario a ello realizar los estudios y diseños técnicos del Plan Maestro de Alcantarillado Municipal, para resolver la problemática del manejo de las aguas residuales del municipio, mediante la elaboración de estudios y diseños técnicos y posterior gestión de recursos de inversión ante el gobierno nacional y departamental. (Pp. 52)
Santa Rosa	El municipio de Santa Rosa en el sector de agua potable y saneamiento básico se destaca el aumento de la tasa de cobertura del servicio de aseo en la zona urbana en 60%. Comparando 2014 y 2015. Esta administración tiene unos retos importantes para avanza en el aumento de las coberturas del servicio de acueducto y alcantarillado y el aprovechamiento de los residuos sólidos, mejorando de esta manera los ingresos y el medio ambientes en el municipio de Santa Rosa. (Pp. 38)
Soplaviento	El municipio de Soplaviento no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario, por lo cual, se han implementado, con muy baja cobertura, sistemas alternativos de disposición de excretas, que han suplido esta necesidad, los cuales corresponde al uso de letrinas para la eliminación de residuos orgánicos o inodoros conectados a pozo séptico. El ente territorial tiene como meta aumentar un 4.39 % la cobertura de agua potable en la zona urbana. Aumentar un 7 % la cobertura de aseo. Aumentar al 100% la cobertura de baterías sanitarias en el municipio. Implementar 100% una estrategia de aseo y embellecimiento del entorno (Pp. 112)
Turbaco	El sistema de acueducto que abastece los municipios de Arjona y Turbaco es un sistema por bombeo cuya captación se encuentra en el canal del Dique a la altura del corregimiento de Gambote, la captación se localiza aguas abajo del cruce del puente de la vía troncal de occidente. El municipio cuenta con una empresa de recolección de residuos sólidos – Bioger - la cual presta el servicio en la zona urbana con una cobertura del 62,1%, para la zona rural no existe una empresa de aseo que preste el servicio teniendo una cobertura de un 3,5% (población dispersa) que es bastante baja. El 16,1% de los residuos sólidos los queman, el 10,7% los arrojan a lotes, arroyos, zanjas y el 1,2% los entierran, datos suministrados por Sisbén. Teniendo en cuenta lo anterior se están generando basureros satélites en las afueras de la población urbana y rural y contaminación de las fuentes hídricas como son arroyos y jagüeyes. (Pp. 106)
Turbana	El acueducto de Turbana capta agua cruda y la planta de tratamiento fue construida para una población menor a cinco mil habitantes, por tal razón el cubrimiento de este servició requiere mejoras. Por lo pronto el municipio tiene proyectado un programa de manejo de residuos sólidos (Pp. 46)
Villanueva	El sistema de acueducto de Villanueva presenta un 70% de tuberías de asbesto cemento en condiciones regular y un 30% en tubería de PVC en buen estado. La cobertura de instalación es de alrededor del 95%, la mayoría de las viviendas poseen redes internas, pero no hay infraestructura de alcantarillado. para suplir esta necesidad los habitantes optaron por un sistema no convencional como las pozas sépticas con un 58% aproximadamente (2198 viviendas), y también utilizan los lotes baldíos y él cauce de los arroyos para depositar la materia fecal. (Pp. 140)

MUNICIPIOS	SANEAMIENTO BÁSICO
Zambrano	En Zambrano los débiles controles sobre los vertimientos, la mala instalación y malos manejos de los sistemas sépticos, así como el manejo inadecuado de los residuos sólidos han deteriorado enormemente las condiciones sanitarias y ambientales del municipio, lo cual, provoca enfermedades, contaminación de fuentes hídricas. Aumentar las coberturas de agua potable y alcanzar una cobertura en el sistema de alcantarillado superior al 90% es una de las prioridades territoriales (Pp. 106)

Fuente: Planes de desarrollo municipales

9.5.6. Educación y analfabetismo

En la Tabla 37, se muestra el porcentaje de cobertura neta de educación media por municipio, así como las tasas de analfabetismo en personas mayores a 15 años para cada uno de los municipios pertenecientes a la jurisdicción de CARDIQUE

Tabla 37 Porcentaje de educación y analfabetismo presente en los municipios de la jurisdicción de CARDIQUE

MUNICIPIOS	COBERTURA NETA DE EDUCACIÓN MEDIA	TASA DE ANALFABETISMO MAYORES DE 15 AÑOS
Arjona	36,3%	19,97%
Arroyo Hondo	23,0%	25,0%
Calamar	36,7%	25,1%
Clemencia	39,6%	20,5%
Córdoba Tetón	38,1%	37,5%
Distrito de Cartagena	48,7%	5,5%
El Carmen de Bolívar	34,2%	26,6%
El Guamo	31,0%	31,9%
Mahates	47,8%	22,9%
Maríalabaja	32,6%	25,5%
San Cristóbal	42,6%	14,9%
San Estanislao de Kostka	41,5%	19,9%
San Jacinto	50,0%	21,3%
San Juan de Nepomuceno	50,2%	24,9%
Santa Catalina	41,8%	15,6%
Santa Rosa	23,9%	16,8%
Soplaviento	47,2%	6,5%
Turbaco	49,9%	10,5%
Turbana	32,4%	12,7%
Villanueva	29,9%	25,9%
Zambrano	35,5%	23,2%

Fuente: Planes de desarrollo municipales

9.6. COMUNICACIONES

Arjona tiene una emisora comunitaria y un canal que difunde información de interés local y con la programación musical entretiene a los ciudadanos de este municipio. También, sirve para difundir la programación y actividades en el municipio.

Emisora Comunitaria de El Carmen de Bolívar, presta un gran servicio a la región. Con programas variados de música y de cultura fortalece los procesos culturales del municipio y los corregimientos. Cuenta el Municipio de El Carmen de Bolívar con el periódico EL DESPERTADOR, fundado y dirigido por Galo Torres, que en cierto sentido se ha convertido en una necesidad para los carmeros. Otra de las ventajas de los habitantes del Municipio es el Canal Privado de Televisión que mantiene informada a la comunidad y desarrolla en ciertos horarios programas culturales.

Uno de los medios de comunicación con que cuenta el municipio de Mahates es la emisora comunitaria que además de la programación de música variada mantiene informada a la comunidad y desarrolla actividades culturales en el entorno.

La Emisora Comunitaria de San Jacinto y el Canal privado de televisión representan la cultura en el municipio de Bolívar, realizan apoyo y difusión de las actividades de la Casa de la Cultura y la Biblioteca Pública Municipal.

La Emisora Comunitaria de San Juan Nepomuceno presta un gran servicio a la comunidad, por la programación de música variada, las informaciones y los servicios sociales. La Emisora Comunitaria de Santa Rosa de Lima, como muchas de este género, es la encargada de difundir y preservar lo relacionado con la cultura, costumbres y tradiciones de los habitantes de la región. La emisora comunitaria se ha convertido en un visitante esencial y permanente para los habitantes, por las informaciones que difunde y los programas variados de música.

En Turbaco hay una emisora comunitaria que presta un gran servicio a la comunidad en materia de entretenimiento e informativo, difundiendo actividades culturales y promoviendo la identidad cultural. La Emisora Comunitaria de Zambrano presta un gran servicio a la comunidad, con los programas culturales, la música variada y la información local.

Por otro lado, el Ministerio de la Tic tiene un programa denominado los Kioscos Vive Digital, estos son puntos de acceso comunitario a Internet para los niños, jóvenes y adultos en zonas rurales de más de 100 habitantes, ubicados en las zonas más alejadas de Colombia, donde pueden conectarse a internet y recibir capacitaciones gratuitas en uso y apropiación de las TIC. A continuación, en la Tabla 38 se presenta el número de Kioscos con los que cuenta cada municipio

Tabla 38 Cantidad de Kioscos VIVE DIGITAL por municipio asociado a la jurisdicción CARDIQUE

MUNICIPIOS	KIOSCOS VIVE DIGITAL
Arjona	
Arroyo Hondo	5
Calamar	4
Clemencia	3
Córdoba Tetón	7
Distrito de Cartagena	14
El Carmen de Bolívar	21
El Guamo	4
Mahates	10
Maríalabaja	21
San Cristóbal	1
San Estanislao de Kostka	1
San Jacinto	5
San Juan de Nepomuceno	6
Santa Catalina	3
Santa Rosa	2
Soplaviento	0
Turbaco	3
Turbana	12
Villanueva	1
Zambrano	0

Fuente: MINTIC, 2015

9.7. ÍNDICE DE NECESIDADES INSATISFECHAS

El bienestar de los individuos se puede medir a partir de la cobertura de sus necesidades básicas insatisfechas. Según este indicador, la subregión del Canal del Dique tiene un 60,5% de su población en estado de pobreza en la zona urbana y el 54,5% en la zona rural, de acuerdo con el Censo general DANE 2005 (Ver Tabla 39).

Tabla 39 Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas para los municipios asociados a la jurisdicción CARDIQUE

MUNICIPIOS	NBI
Arjona	58,8
Arroyo Hondo	67,8
Calamar	72
Clemencia	72,1

MUNICIPIOS	NBI
Córdoba Tetón	70,02
Distrito de Cartagena	26
El Carmen de Bolívar	93,4
El Guamo	59,1
Mahates	53,7
Maríalabaja	60
San Cristóbal	65,3
San Estanislao de Kostka	57,1
San Jacinto	94,4
San Juan de Nepomuceno	67,9
Santa Catalina	48,3
Santa Rosa	91,9
Soplaviento	53,2
Turbaco	49,6
Turbana	62
Villanueva	86,4
Zambrano	55,9

Fuente: Dane,2005

9.8. VIVIENDA

En la Tabla 40, se presenta el déficit cuantitativo de vivienda para los municipios asociados la jurisdicción de CARDIQUE

Tabla 40 Déficit cuantitativo de vivienda para los municipios de la jurisdicción de CARDIQUE

MUNICIPIOS	DÉFICIT CUANTITATIVO DE VIVIENDA
Arjona	16,1%
Arroyo Hondo	9,3%
Calamar	22,3%
Clemencia	26,5%
Córdoba Tetón	19,8%
Distrito de Cartagena	13,4%
El Carmen de Bolívar	14,6%
El Guamo	8,2%
Mahates	20,2%
Maríalabaja	25,2%

MUNICIPIOS	DÉFICIT CUANTITATIVO DE VIVIENDA
San Cristóbal	9,8%
San Estanislao de Kostka	12,7%
San Jacinto	10,6%
San Juan de Nepomuceno	5,5%
Santa Catalina	13,3%
Santa Rosa	6,2%
Soplaviento	19,2%
Turbaco	11,1%
Turbana	13,3%
Villanueva	13,0%
Zambrano	10,9%

Fuente: DANE, 2015

9.9. CULTURA Y RECREACIÓN

Se encuentra a cargo del Instituto de Deportes y Recreación de Bolívar (IDERBOL), el cual desde el año 1998 es la autoridad en esta materia, desarrolla acciones para mejorar los logros de los deportistas, mejoramiento y construcción de infraestructura deportiva, deporte social comunitario, deporte formativo y hábitos y estilos de vida saludables. En los últimos años, en el departamento se han dotado los escenarios deportivos mejorando su condición de Centros de Alto Rendimiento, Coliseos Deportivos, Pistas de Patinaje, construcción de estadios de Béisbol, recuperación de Estadios Softbol y de Futbol, parques infantiles en distintos municipios del departamento, entre otros. Así mismo, el IDERBOL ha creado la estrategia para cultivar el deporte escolar a través de los "Juegos Deportivos Supérate" en el que cerca de 352 instituciones y centros educativos participan, en una gran variedad de disciplinas, promoviendo el deporte, interacción entre municipios y la sana recreación.

9.9.1. Arjona

El programa "DEPORTE SOCIAL E INCLUYENTE PARA ARJONA", cuenta con las siguientes líneas de acción: 1. Fortalecimiento de la infraestructura para el deporte y la recreación, el cual busca: - Construcción de nuevos escenarios deportivos y parques. - Mantenimiento de escenarios deportivos y parques existentes. - Mejoramiento del entorno de los escenarios deportivos y parques. - Dotación de los escenarios deportivos. 2. Promoción del deporte de alto nivel y talentos locales, el cual busca: - Constitución de ligas y clubes en deportes destacados y emergentes en Arjona - Creación de en deportes destacados y emergentes en Arjona - Apoyo a ligas, equipos y deportistas en distintos deportes para competiciones regionales y nacionales. - Organización de campeonatos locales 3. Promoción del deporte incluyente, el cual busca: Realización de actividades comunitarias de entrenamiento físico y lúdico para todos los habitantes. 4. Recreación

para la Salud Física y Mental 5. Fortalecimiento Institucional, el cual busca: - Mejoramiento integral de la Secretaría de Deporte y Recreación. - Formación y capacitación de instructores Programa "ARJONA PATINA HACIA EL FUTURO" El programa se constituye con el propósito de posicionar al municipio como uno de las potencias de patinaje a nivel regional, nacional e internacional, aprovechando las ventajas actuales en infraestructura y los valores y promesas deportivas en la materia.

9.9.2. Arroyo Hondo

En el Plan de desarrollo municipal se plantean tres proyectos para el fomento del deporte y la recreación: Organizar con apoyo del municipio, eventos deportivos intercolegiados como promoción al deporte en las instituciones educativas. Realizar eventos deportivos, lúdicos y recreativos para la promoción de la actividad física y aprovechamiento del tiempo libre con enfoque diferencial y de género y crear un programa de aeróbicos.

9.9.3. Calamar

En el Plan de Desarrollo Municipal en materia de recreación y deporte se plantean las siguientes acciones: crear la Oficina del Deporte, como una entidad descentralizada del orden municipal. Adecuar los espacios Deportivos existentes promoviendo prácticas inter-clubes en distintas modalidades, y categorías, fomentando las asociaciones de iniciativa privada. Incentivar de manera permanente actividades recreativas y competitivas, en categoría mayor y menores, conformando escuelas de líderes, entrenadores, clubes y semilleros que garanticen la continuidad. Organizar a nivel comunitario y de barrio, los juegos deportivos comunales, mediante la organización de jornadas recreativas y eventos lúdicos diseñados específicamente para cada sector de la comunidad poblacional, en especial adulto mayor y la discapacidad, aportando recursos y logística que permitan ampliar la cobertura y disfrutar de manera sana y segura del deporte y la recreación como derecho Constitucional.

9.9.4. Córdoba

El municipio se ha planteado las siguientes acciones para promover el deporte y la recreación en el municipio: Proponer el plan local del deporte, la recreación y el aprovechamiento del tiempo libre, realizando su seguimiento y evaluación con participación comunitaria. 2. Programar la distribución de los recursos en su respectivo territorio. 3. Proponer los planes y proyectos que deban incluirse en el plan sectorial nacional. 4. Estimular la participación comunitaria y la integración funcional en los términos de la Constitución Política, la ley y las demás normas que lo regulen. 5. Desarrollar programas y actividades que permitan fomentar la práctica del deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre y la educación física en su territorio. 6. Cooperar con otros entes públicos y privados para el cumplimiento de los objetivos previstos. 7. Velar por el cumplimiento de las normas urbanísticas sobre reserva de áreas en las nuevas urbanizaciones, para la construcción de escenarios deportivos para el deporte y la recreación. 8. Construcción, administración, mantenimiento y adecuación de los respectivos escenarios deportivos, de la cabecera municipal y de los diferentes corregimientos y veredas. 9. Otorgar reconocimiento deportivo a los clubes municipales.

9.9.5. El Carmen de Bolívar

El municipio de El Carmen de Bolívar el Deporte y la Recreación cuenta con una oferta de: Estadio de Futbol JULIA TURBAY ZAMUR en buen estado Estadio de Beisbol en buen estado Centro de integración ciudadana en buen estado

- Polideportivo el prado en construcción
- Cancha de futbol del salado en construcción
- Cancha múltiple del salado en buen estado
- Campo de futbol de caracolí sin construcción
- Campo de futbol de lázaro sin construcción
- Campo de futbol de Macayepo sin construir
- Campo de futbol de huamanga sin construir
- Campo de futbol de san Carlos sin construir
- Campo de futbol de san isidro sin construir
- Campo de futbol de huamanga sin construir
- Campo de futbol de raizal sin construir
- Campo de futbol de bajo grande sin construir
- Campo de futbol del hobo sin construir
- Campo de futbol del santo domingo de mesa sin construir
- Campo de futbol de la santa helena sin construir

La Junta Municipal de Deporte y Recreación de El Carmen de Bolívar implementa las políticas del sector, se implementa torneos de fútbol, actividades o torneos deportivo clasificados por categoría.

9.9.6. El Guamo

El municipio cuenta con los siguientes escenarios deportivos (Ver Figura 64)

Figura 64 Espacios Deportivos en el municipio de Guamo, Bolívar

Tipo de Escenario	Número	Ubicación
Canchas abiertas para futbol y softbol	2	Cabecera El Guamo
Polideportivos	2	
Centro de Integración Ciudadana	1	
Cancha abierta para futbol y softbol	1	La Enea
Canchas abiertas para futbol y softbol	2	Robles
Cancha abierta para futbol y softbol	1	Tasajera
Canchas abiertas para futbol y softbol	2	Nervití
Cancha abierta para futbol y softbol	1	San José de Lata

Fuente: Alcaldía de Guamo

Los eventos deportivos que se realizan regularmente en el municipio son: En la cabera El Guamo, (2) campeonatos, uno de futbol y uno de softbol, cuyos equipos participantes son dotados de uniformes e implementos deportivos. En cuanto a los corregimientos, se realiza un campeonato de futbol y los equipos participantes también son dotados de uniformes e implementos deportivos. Además de lo anterior, todos los años se realizan los Juegos Intercolegiados y se dotan de uniformes e implementos deportivos.

En la parte lúdica/recreativa: se cuenta con un monitor de deportes contratado por IDERBOL y se realizan actividades lúdicas en todos los barrios de El Guamo durante todo el año. En cuanto a recreación de niños y niñas, no se cuenta con parques recreativos dotados y aptos para las buenas prácticas recreativas y sano esparcimiento. Este sector requiere de inversiones, ya que este es una de las estrategias a seguir para dar cumplimiento al sector de Infancia y Adolescencia. Existen clubes deportivos, pero no tienen personería jurídica y no hay escuelas de formación deportiva en el municipio.

9.9.7. María La Baja:

El ente territorial tiene entre sus propósitos incentivar en la comunidad el interés por el deporte y la recreación formando cuerpos y mentes sanas. Además, la meta de construir, administrar, mantener y adecuar los escenarios deportivos. También, promover a los deportistas del municipio.

9.9.8. San Cristóbal

En el municipio se practica varias disciplinas deportivas como el béisbol, futbol a nivel masculino y microfútbol. También es muy importante el futbol y el microfútbol por ser deportes que aglutinan clubes y equipos en varias categorías y cuenta con alto número de seguidores, se consideran deportes de masas y una alternativa local para el sano esparcimiento (Ver Figura 65).

Figura 65. Infraestructura deportiva municipio de San Cristóbal

ESCENARIO	ESTADO ACTUAL	REQUERIMIENTOS
Estadio de Softbol en la cabecera municipal.	ESTADO DEFICIENTE	ADECUACION DE TERRENO Y HABILITAR ESTRUCTURA GENERAL.
Estadio de Softbol en el corregimiento de Higueretal.	ESTADO DEFICIENTE	ACONDICIONAMIENTO COMO CANCHA MULTIPLE.
Cancha Múltiple en la cabecera municipal, sector Loma China.	ESTADO DEFICIENTE	HABILITACION INTEGRAL
Cancha de Micro Fútbol, en sector Bajo Fresco en la cabecera municipal.	ESTADO DEFICIENTE	HABITAR ACCESO A LA CANCHA Y HABILITACION INTEGRAL.
Cancha de futbol de la Vereda las Cruces	MAL ESTADO	ENCERRAMIENTO NUEVO

Fuente: Alcaldía Municipal de San Cristóbal

9.9.9. San Estanislao de Kostka

La participación en actividades deportivas en el municipio de San Estanislao de Kostka, está a cargo del Instituto Municipal de Deporte y Recreación – IMDER. EN el plan de desarrollo se establece la definición del programa SAN ESTANISLAO DE KOSTKA con deporte, recreación y sano esparcimiento para todos.

9.9.10. San Juan de Nepomuceno

Con el mejoramiento de la infraestructura, la formación en deporte la alcaldía promoverá la sana recreación, el encuentro y las habilidades deportivas de sus ciudadanos. El programa *pensando en grande, San juan vive el cambio con deporte competitivo* involucra a la población infantil y juvenil para el aprovechamiento del tiempo libre.

9.9.11. Santa Catalina

El municipio implementa diferentes estrategias para promover el deporte como a formación y capacitación en las actividades deportivas y recreativas incorporando dispositivos pedagógicos que promuevan y estimulen los valores para la convivencia, la participación, la democracia, el tratamiento y transformación pacífica de conflictos, la prevención y disminución de la violencia, la reconciliación y la construcción del tejido social. También, apoya y estimula las actividades del sector educativo, asociado (ligas y clubes) y de las comunidades a través de capacitación, campeonatos y competencias.

9.9.12. Santa Rosa

En el sector de deporte, se destacan como situaciones positivas el número de instructores de las diferentes disciplinas existentes al servicio de la población Santa Rosera, se ha aumentado en 1 en el último año, el número de clubes deportivos organizados en el municipio de Santa Rosa se han mantenido, y el número de escenarios deportivos públicos del municipio de Santa Rosa Norte de Bolívar, Comparando 2014 y 2015. El reto más importante de la administración municipal es

garantizar a la comunidad santa rosera la participación y práctica del deporte, recreación, actividad física y el aprovechamiento del tiempo libre. Y así avanzar en la construcción de paz territorial.

9.9.13. Soplaviento

El municipio de Soplaviento se destaca en el deporte softbol a nivel del departamento de Bolívar y nacionalmente, con más de 300 practicantes en las categorías infantil y menores. Se cuenta en la actualidad con cuatro canchas polideportivas en regular estado, un estadio de softbol que se inunda en épocas de lluvias, un campo de béisbol y futbol sin cerramiento, un parque demasiado pequeño sin dotación. Otros espacios para la práctica del deporte son dos canchas polideportivas en mal estado y los tradicionales patios de las instituciones educativas. Para mejorar estas deficiencias tiene la meta de mejorar los escenarios deportivos y apoyar en la organización eventos deportivos para promocionar el deporte en las instituciones educativas

9.9.14. Turbaco

El municipio cuenta con grupos, fundaciones y distintos actores que compiten en distintas disciplinas deportivas y con 16 escenarios para el encuentro deportivo. El Plan de deporte, actividad física, recreación y aprovechamiento del tiempo libre de la administración territorial busca cualificar a los deportistas con formación en técnica deportiva y hábitos saludables, así mismo promover eventos deportivos

9.9.15. Turbana

Goza de varios escenarios deportivos que facilitan la práctica y el acceso a servicios deportivos por parte de toda la ciudadanía. Sin embargo, para el Instituto de deporte y recreación de Turbana (INDERT) es necesario desarrollar programas de recreación que integre a los diferentes habitantes y generar beneficio a la población de diferentes edades.

9.9.16. Villanueva

En el municipio sobresale en los deportes como el béisbol, softbol, futbol y micro futbol. El béisbol se encuentra organizado como club, existen dos clubes deportivos de futbol, que utilizan los escenarios deportivos para las prácticas de los niños, adolescentes y jóvenes. En cuanto a escenarios para desarrollar las actividades deportivas, Villanueva tiene siete (7) canchas y dos (2) estadios. Entre las metas planteadas para mejorar la capacidad deportiva del municipio se ha propuesto la administración local realizar:

- Suministro de implementos deportivos a las distintas disciplinas, que se practican en el municipio de Villanueva Bolívar.
- Olimpiada inter barrios para jóvenes del municipio
- Escuela de formación deportiva
- Evento deportivo para la población en situación de discapacidad del municipio.
- Torneos deportivos para la integración de la diferentes JAC del municipio

- Mantenimiento y/o adecuación a los parques del municipio

9.9.17. Zambrano

En el Plan de Desarrollo municipal se plantea la formulación de proyectos de promoción deportiva a través de monitores y profesionales del deporte, también, la formulación de un proyecto para la construcción de un escenario multideportivo y cultural. En el corto plazo, mejorar la infraestructura de la cancha de futbol y de las canchas multideportivas.

9.10. PRESENCIA Y COORDINACIÓN INSTITUCIONAL

9.10.1. Autoridades nacionales

Ministerio de Medio Ambiente: El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia (Min ambiente) es responsable del desarrollo de políticas y regulaciones ambientales nacionales. Promueve la conservación, protección, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y del medio ambiente para asegurar el desarrollo sostenible del país en tierra y mar. Min ambiente también trabaja con otros ministerios y entidades para asegurar el desarrollo sostenible de proyectos en sus respectivos departamentos. Corresponde al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible dirigir el Sistema Nacional Ambiental -SINA-, organizado de conformidad con la Ley 99 de 1993, para asegurar la adopción y ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos respectivos, en orden a garantizar el cumplimiento de los deberes y derechos del Estado y de los particulares en relación con el ambiente y el patrimonio natural de la Nación. Sus funciones son:

- Diseñar y formular la política nacional en relación con el ambiente y los recursos naturales renovables, y establecer las reglas y criterios de ordenamiento ambiental de uso del territorio y de los mares adyacentes, para asegurar su conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente.
- Diseñar y regular las políticas públicas y las condiciones generales para el saneamiento del ambiente, y el uso, manejo, aprovechamiento, conservación, restauración y recuperación de los recursos naturales, a fin de impedir, reprimir, eliminar o mitigar el impacto de actividades contaminantes, deteriorantes o destructivas del entorno o del patrimonio natural, en todos los sectores económicos y productivos.
- Apoyar a los demás Ministerios y entidades estatales, en la formulación de las políticas públicas, de competencia de los mismos, que tengan implicaciones de carácter ambiental y desarrollo sostenible. Y establecer los criterios ambientales que deben ser incorporados en esta formulación de las políticas sectoriales.

- Orientar, en coordinación con el Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres, las acciones tendientes a prevenir el riesgo ecológico.

- Preparar, con la asesoría del Departamento Nacional de Planeación, los planes, programas y proyectos que, en materia ambiental, o en relación con los recursos naturales renovables y el ordenamiento ambiental del territorio, deban incorporarse a los proyectos del Plan Nacional de Desarrollo y del Plan Nacional de Inversiones que el Gobierno someta a consideración del Congreso de la República.

- Dirigir y coordinar el proceso de planificación y la ejecución armónica de las actividades en materia ambiental de las entidades integrantes del Sistema Nacional Ambiental -SINA-, dirimir las discrepancias ocasionadas por el ejercicio de sus funciones y establecer criterios o adoptar decisiones cuando surjan conflictos entre ellas en relación con la aplicación de las normas o con las políticas relacionadas con el uso, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales renovables o del ambiente.

- Ejercer la inspección y vigilancia sobre las Corporaciones Autónomas Regionales, y ejercer discrecional y selectivamente, cuando las circunstancias lo" ameriten, sobre los asuntos asignados a estas corporaciones la evaluación y control preventivo, actual o posterior, de los efectos del deterioro ambiental que puedan presentarse por la ejecución de actividades o proyectos de desarrollo, así como por la exploración, explotación, transporte, beneficio y utilización de los recursos naturales renovables y no renovables, y ordenar al organismo nacional competente para la expedición de licencias ambientales a cargo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la suspensión de los trabajos o actividades cuando a ello hubiese lugar.

- Establecer el Sistema de Información Ambiental, organizar el inventario de la biodiversidad y de los recursos genéticos nacionales; y administrar el Fondo Nacional Ambiental (FONAM) y sus subcuentas y las demás señaladas en las Leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 que no resulten contrarias a lo dispuesto en el presente Decreto.

9.10.2. Autoridades departamentales

La Gobernación de Bolívar es la institución pública mediadora entre La Nación y los municipios para los asuntos de desarrollo en sus diferentes dimensiones. Le corresponde a la Gobernación, gestionar y promover el desarrollo integral de todos sus habitantes, mediante la adopción y ejecución de planes y programas generales que propicien el crecimiento económico y el desarrollo social sostenible, y creen las condiciones necesarias para la convivencia pacífica, mediante la concertación y el dialogo social, como forma no violenta de resolución de conflictos.

En desarrollo de su misión institucional, el Departamento debe coordinar con todas las autoridades públicas nacionales, regionales y municipales, y todas las organizaciones de la sociedad civil bolivarense, las acciones necesarias para el logro de las metas establecidas en el

plan de desarrollo Departamental, como en los demás planes que hacia el futuro se formulen en cumplimiento de obligaciones constitucionales y legales.

Igualmente, el Departamento de Bolívar deberá complementar la acción de sus municipios para el logro de las metas trazadas por estos, en sus planes de desarrollo territorial y subsidiar aquellas obras o servicios que no puedan ser atendidas por el nivel nacional, regional o local del Estado.

La Administración Central del Departamento de Bolívar está conformada por el despacho del Gobernador, secretarias de despacho, departamentos administrativos, oficina asesora privada, gerencia regional. El Gobernador es jefe de la Administración y Representante Legal del Departamento, agente del presidente de la Republica para el mantenimiento del orden público y para la ejecución de la política económica general, así como para aquellos asuntos que mediante convenios la Nación acuerde con el Departamento.

Le corresponde, además, garantizar la prestación de los servicios públicos departamentales conforme a planes y programas adoptados y de acuerdo con la Ley y las ordenanzas. El artículo 305 de la Constitución política de Colombia, define como atribuciones del Gobernador las siguientes. Cumplir y hacer cumplir la constitución, las leyes, los decretos del Gobierno y las ordenanzas de la Asamblea Departamental. Dirigir y coordinar la acción administrativa del Departamento y actuar en su nombre como gestor y promotor del desarrollo integral de su territorio, de conformidad con la Constitución y las leyes. Dirigir y coordinar los servicios nacionales en las condiciones de la delegación que le confiere el presidente de la Republica. Presentar oportunamente a la Asamblea Departamental los proyectos de ordenanza sobre planes y programas de desarrollo económico y social, obras públicas y presupuesto anual de rentas y gastos. Nombrar y remover libremente a los gerentes o directores de los establecimientos públicos y de las empresas industriales o comerciales del Departamento. Los representantes del Departamento en las juntas directivas de tales organismos y los directores o gerentes de los mismos son agentes del Gobernador. Fomentar de acuerdo con los planes y programas generales las empresas industriales y actividades convenientes al desarrollo cultural, social y económico del Departamento que no correspondan a la Nación y a los Municipios. Crear, suprimir y fusionar los empleos de sus dependencias, señalar sus funciones especiales y fijar sus emolumentos con sujeción a la Ley y a las ordenanzas respectivas. Con cargo al tesoro departamental no podrá crear obligaciones que excedan al monto global fijado para el respectivo servicio en el presupuesto inicial aprobado. Suprimir o fusionar las entidades departamentales de conformidad con las ordenanzas. Objetar por motivos de inconstitucionalidad, ilegalidad o inconveniencia, los proyectos de ordenanzas, o sancionarlos y promulgarlos. Revisar los actos de los concejos municipales y de los alcaldes y, por motivos de inconstitucionalidad o ilegalidad, remitirlos al tribunal competente para que decida sobre su validez. Velar por la exacta recaudación de las rentas departamentales, de las entidades descentralizadas y las que sean objeto de transferencias por la nación. Convocar a la Asamblea Departamental a sesiones extraordinarias en las que solo se ocupara de los temas y materiales para lo cual fue convocada. Escoger de las ternas enviadas por el jefe nacional respectivo, los gerentes o jefes de los

establecimientos públicos del orden nacional que operen en el Departamento de acuerdo con la Ley. Ejercer las funciones administrativas que delegue el presidente de la República.

La Corporación Autónoma Regional del Canal de Dique (CARDIQUE) es la máxima autoridad ambiental, la Ley 99 de 1993, otorga la responsabilidad de ejecutar las políticas, planes, programas y proyectos en materia ambiental. Por lo tanto, se encarga de administrar efectivamente los recursos ambientales, viabilizando la ejecución de programas y proyectos y lidera su gestión desde un enfoque de cuenca hidrográfica para el desarrollo sostenible regional. Implementa Plan Nacional de Prevención, realiza acciones para el Control de Incendios Forestales y la restauración de áreas afectadas.

Municipalmente las Alcaldías se erigen como actores institucionales clave del territorio, dadas las funciones y competencias que les atribuye la ley. Para este Plan de Ordenación Forestal se involucra 19 municipios y un distrito, a quienes por mandato constitucional les corresponde ejercer la representación legal del municipio en cabeza de un jefe de la administración local, elegido popularmente para periodos institucionales de cuatro (4) años.

Según el artículo No. 315 de la Constitución Política, los municipios dentro de sus funciones se encuentran "presentar oportunamente al Concejo los proyectos de acuerdo sobre planes y programas de desarrollo económico y social, obras públicas, presupuesto anual de rentas y gastos y los demás que estime convenientes para la buena marcha del municipio" (Constitución Política Colombiana, 1991, p.94). Por lo tanto, realizan un Plan de Desarrollo Municipal que, en el marco de los propósitos y objetivos nacionales, traza las estrategias y orientaciones de la política económica, social y ambiental de la entidad territorial.

9.11. PLANIFICACIÓN REGIONAL Y AMBIENTAL. (Planes de Desarrollo municipal)

9.11.1. Arjona:

En el Plan de desarrollo del municipio la dimensión ambiental es abordada desde la Prevención y atención de desastres. Por ello se plantea realizar un Plan de Gestión del riesgo de desastres. También se plantea los temas de cambio climático desde la línea nacional y los Objetivos del Desarrollo del Milenio. Entre tanto, el Plan de Desarrollo Arjona Incluyente y Solidaria 2016-2019, se articula con la Ley 1753 de 2015, por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "Todos por un nuevo país". En su Artículo 4. Estrategias Transversales y Regionales: se hace una apuesta a un enfoque de desarrollo sostenible a largo plazo, denominado Crecimiento Verde, en el que se integra la gestión ambiental, que para su ejecución requiere la articulación de los entes territoriales, entre ellos el municipio de Arjona. En Arjona no existe Escuela de Formación de Guardias Ambientales y resultan débiles los proyectos que incorporan la problemática ambiental local al quehacer de las instituciones educativas, teniendo en cuenta su dinámica natural y socio-cultural de contexto, los llamados Proyectos Ambientales Escolares PRAES.

9.11.2. Arroyo Hondo:

Plantea el programa para la Prevención del Riesgo y Gestión Ambiental Responsable, el cual tiene como objetivo: elaborar y desarrollar el Plan de Gestión de Riesgos del municipio; implementar estrategias de adaptación y mitigación para reducir el impacto del Cambio Climático a las actividades rurales del ente territorial; realizar acciones para seguir con el compromiso de la preservación y conservación del medio ambiente; realizar campañas de sensibilización a la comunidad para evitar la contaminación de fuentes hídricas y quema injustificada de áreas verdes; actualizar el Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio para poder ejercer e identificar las predios y darle el uso y destino pertinente y realizar campañas de sensibilización para seguir con el cumplimiento de la ley contra el maltrato animal.

9.11.3. Calamar

El municipio dentro de sus programas planteados se encuentra el subprograma: gestión ambiental sectorial y urbana que tiene como productos elaborar el sistema de gestión ambiental municipal, Formalizar 2 protocolos para el monitoreo y el seguimiento de la calidad del aire urbano y el ruido ambiental, consolidar la línea base de calidad de aire y ruido a nivel urbano, garantizar el funcionamiento del programa de mantenimiento de caños y zonas verdes, por periodos, promover un programa para el cumplimiento de la ley 697 de 2001 (uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas) a nivel institucional, realizar un diagnóstico en materia ambiental.

9.11.4. Córdoba

La línea de medio ambiente y gestión del riesgo plantea rescatar la importancia de fortalecer las capacidades relacionadas con la gestión ambiental, gestión del riesgo y medidas de adaptación al cambio climático entendiendo la importancia de sentar las bases para que el municipio cuente con estrategias que permitan generar sostenibilidad ambiental. Los desafíos que enfrenta el municipio en materia ambiental contemplan la necesidad de: -Recuperación de cuencas, cuerpos cenagosos y caños - Creación de la plaza de mercado. - Reforestación de los arroyos y caños. - Gestión del botadero de basura y residuos. Creación de la ruta eco - turística. - Implementación de microempresas de reciclaje recuperación de la navegabilidad de los cuerpos cenagosos y los caños renegados, Constanza, Ortiz. Todo lo anterior apunta a la implementación de estrategias a través de las cuales se promueva la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales.

9.11.5. El Carmen de Bolívar

En materia ambiental el ente territorial plantea varias líneas de trabajo para desarrollar: Un proceso de vinculación de comunidades para el desarrollo sostenible y/o producción verde. Comparendo ambiental Implementado en el territorio Un proceso de fortalecimiento de capacidades locales ambientales en la producción social del hábitat sustentable y sostenible en la zona rural. Un proceso comunitario de producción a la protección de taludes en áreas rural y urbana. Plan hidráulico y recuperación de las rondas en cabecera municipal y centros poblados. Un diseño y gestión de sumideros para bajar los niveles aguas lluvias en la cabecera municipal. Un proceso de licencias ambiental para las intervenciones de los recursos naturales renovables y

no renovables en el municipio. Cuatro campañas de mediciones de calidad de aire del contaminante PM10 (partículas menores de 10 micras) en el municipio El Carmen de Bolívar (Resolución 610 de 2007) Cuatro campañas de mediciones de ruido ambiental en sectores o fuentes generadoras permanentes de contaminación sonora en el Municipio de El Carmen de Bolívar (Resolución 627 de 2006).

9.11.6. El Guamo

Se plantea el proyecto de implementación de modelos energéticos sostenibles y respetuosos con el medio ambiente desarrollado, también, la elaboración de campañas para sensibilizar a la comunidad y así evitar la contaminación de fuentes hídricas y quema injustificada de áreas verdes.

9.11.7. Mahates

No se refleja en este plan ninguna acción para la dimensión ambiental.

9.11.8. Maríalabaja

Promover la protección del medio ambiente a través de los siguientes subprogramas: Promover el valor de los recursos naturales a través del control, preservación y defensa del medio ambiente. (ii) Manejo de desechos sólidos, instrumentos de recolección de residuos sólidos y reciclaje. (iii) Implementar planes de manejo y aprovechamiento de fuentes hídricas. (iv) Evitar la tala indiscriminada de árboles. (v) Evitar la tala indiscriminada de árboles a través del comparendo ambiental.

9.11.9. San Cristóbal

Se plantea promover la eficiencia y eficacia de las políticas públicas ambientales, también, promover en el 50% de la Población una cultura de comprometimiento con la conservación y el mejoramiento ambiental, por último, en gestión del riesgo se plantea formular el Plan de Gestión del Riesgo para fortalecer la organización y la capacidad estratégica del sistema de prevención y atención de emergencias y desastres.

9.11.10. San Estanislao de Kostka

Se plantea dos acciones principales como estrategias ambientales, el primero es el programa *San Estanislao de Kostka, Territorio Organizado y Sostenible*. Este programa busca la promoción del uso y ocupación sostenible del territorio municipal que permita que San Estanislao potencialice sus ventajas comparativas, promueva su desarrollo económico y genere suelo urbanizable en armonía con el ambiente, mitigando las condiciones de riesgo existentes y sin generar nuevas condiciones de riesgo. La segunda estrategia es la reubicación del matadero Municipal para así logara la armonización con el medio ambiente y garantizar el goce de un ambiente sano libre de impurezas

9.11.11. San Jacinto:

El programa *recuperando y conservando el medio ambiente para la región y el mundo.* Es el eje estructurante en tema ambiental para el municipio, este tiene los siguientes subprogramas:

- Conservación y recuperación de fuentes hídricas municipales para bienestar socio-ambiental: a través de un proceso de recuperación de las cuencas de los arroyos se conservará los sistemas hídricos como reservorio del agua para la vida por ello nos articularemos con la estrategia de educación para vincular a la población estudiantil y a través de procesos formativos formar una conciencia sostenible en las futuras generaciones.
- Educación Ambiental: en cada una de las instituciones del municipio se desarrollará un proyecto pedagógico para promover acciones de protección desde la comunidad escolar
- Formulación e implementación de PIGA (Plan institucional gestión ambiental) Es el instrumento de planeación para lograr el cumplimiento de los objetivos de ecoeficiencia establecidos en el Decreto 456 de 2008.
- Subprograma Saneamiento Ambiental son acciones para disminuir condiciones nocivas del ambiente físico y social, como basuras, aguas contaminantes, quema y tala de árboles. A través de mecanismos de control y educación ambiental.
- Subprograma Reservas Naturales Municipales: el municipio cuenta con el PARQUE NATURAL LOS COLORADOS que está bajo la responsabilidad de la corporación PARQUE NACIONALES y MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO, se realizaran acciones de preservación y cuidado.

9.11.12. San Catalina

Se plantean los siguientes programas para fomentar la cultura ciudadana y mejorar la calidad de vida de los habitantes. Fortalecimiento de los PRAES y educación ambiental Este proyecto busca el fortalecimiento de los proyectos ambientales escolares de las instituciones educativas, para que se articulen a la solución de problemas de la comunidad, enfatizando en el manejo de residuos sólidos y conservación del medio ambiente. (ii) Actualización y ajuste del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos. (iii) Promover la protección de los ecosistemas y el mantenimiento de las zonas verdes existentes en municipio e incrementar el espacio público verde efectivo por habitante mediante la siembra de árboles y la adecuación de espacios y mantenimiento de parques. (iv) Aumentar el área de bosques reforestados en cuencas abastecedoras de agua. (v) Prevenir y atender las posibles amenazas naturales, sociales y tecnológicas que afectan el capital humano del municipio. - Controlar la minería ilegal

9.11.13. Santa Rosa:

En el sector Gestión Ambiental, se destacan como situaciones positivas Disponibilidad del plan municipal ambiental en el municipio de Santa Rosa, Disponibilidad del PSMV en el municipio de Santa Rosa, la Tasa de cobertura del servicio de aseo en la zona urbana ha aumentado en 60%, comparando 2014 -2015 y el número de toneladas de residuos sólidos en la zona urbana ha aumentado a 96.88 toneladas. Comparando 2014- 2015. Ahora bien, el reto más importante

de la administración municipal es garantizar el goce efectivo del medio ambiente de los santos roseros y combatir el cambio climático.

9.11.14. Soplaviento

El municipio tiene un problema con la contaminación de fuentes hídricas, puesto que cuando la cooperativa de aseo de Soplaviento no efectúa la recolección domiciliaria de los residuos, estas basuras son quemadas o tiradas al rio u otro sitio inadecuado, causando un deterioro al medio ambiente y a la salud de los habitantes. Por tal razón, uno de sus programas ejes es la educación ambiental para abordar procesos de cultura ciudadana con la población joven del municipio desde una perspectiva transversal: cultura de la tolerancia, convivencia pacífica, derechos del medio ambiente, preservación de los recursos hídricos, participación democrática y el control social de la investigación, la innovación, ciencia y tecnología y de la productividad.

9.11.15. Turbaco

El objetivo en este plan en temas ambientales es dar un enfoque de gestión del riesgo para el manejo y reducción del riesgo. Por ello tiene una estrategia de prevención y atención de desastres. Acerca de la conservación, este plan es reflexivo plantea restauración

En la actualidad en el municipio de Turbaco se adolece de proyectos para la conservación, y aprovechamiento de recursos naturales y del medio ambiente que generen una sana y armónica convivencia. Por otro lado, la conservación forestal es una preocupación, por tal razón, se plantea implementar proyectos de reforestación y control de erosión en zonas deforestadas en el municipio de Turbaco.

9.11.16. Turbana

En materia ambiental tiene un enfoque de prevención de riesgos, por ello su primera estrategia es la prevención y atención de desastres, la segunda, es la prevención de incendios forestales, las inundaciones y la contaminación. En acciones concretas plantea la instalación de sistemas de monitoreo ambiental.

9.11.17. Villanueva

El 20% de la población de la cabecera y zona rural contribuyen con el deterioro irreparable de los ecosistemas mediante prácticas de caza de la fauna silvestre lo que produce disminución de especies típicas de la región. Las principales acciones que causan daño a los ecosistemas en el municipio de Villanueva están asociadas a los sistemas de explotación agrícola (Tala, quema, tumba, cambios en el uso del suelo, alteraciones del paisaje, uso de agroquímicos, y la erosión). Dentro de los elementos de cambio climático a considerar para el municipio está el manejo de los cultivos. En la producción ganadera se practica la tala para ampliar el área pecuaria, el uso de pesticidas y fertilizantes, erosión por sobre pastoreo y los cambios en el uso del suelo. Otra de las acciones que deterioran el elemento natural es la captura de la fauna silvestre para consumo y comercialización. Los asentamientos humanos transforman el ecosistema ya que algunas veces invaden los cauces y humedales como es el caso de las familias ubicadas a lo largo de los arroyos Largo, Mal Paso y Estancia, situación que tiene en riesgo a unas 15 viviendas.

De igual manera las disposiciones de desechos en los cuerpos de agua causan deterioro y contaminación ambiental. Las deficiencias en los valores culturales en Villanueva, originan un inadecuado manejo del medio ambiente urbano; este escenario nos permite establecer, que, para lograr un marco ideal de gestión, es necesario diseñar campañas de educación ambiental en Villanueva. Para el manejo de estas problemáticas en el PDM se plantean los siguientes proyectos:

- Formulación y/o actualización del Plan Municipal ambiental de Villanueva Bolívar un Plan de Acción Ambiental Municipal en este período de gobierno
- Campaña de sensibilización a la comunidad para evitar la contaminación de fuentes hídricas y quema injustificada de áreas verdes en el municipio de Villanueva
- Creación de Grupo de Jóvenes Guardianes del Ecosistema voluntarios del municipio de Villanueva
- Campaña en reciclajes en los Colegios y en la comunidad en General, para generar conciencia del cuidado ambiental
- Proyectos ciudadanos y comunitarios de educación ambiental (PROCEDA)
- Proyectos ambientales (PRAES)
- Limpieza a cuencas hídricas del municipio
- Creación del comparendo ambiental
- Campaña de verificación de licencias ambientales en los proyectos de infraestructura actividades que impacten el medio ambiente en el municipio

9.11.18. Zambrano:

El ente territorial plantea varias acciones para incorporar el medio ambiente en su visión de desarrollo, tales son:

- Formulación e implementación del proyecto ciudadano de educación ambiental – proceda formulación e implementación de los proyectos ambientales escolares – prae
- Conformación y funcionamiento del comité interinstitucional de educación ambiental municipal –cideam
- Reforestación de zonas degradadas y áreas estratégicas abastecedoras de agua protección, manejo y aprovechamiento integral de las ciénagas y microcuencas
- Semana del medio ambiente
- Capacitación en producción limpia, amigable con el medio ambiente

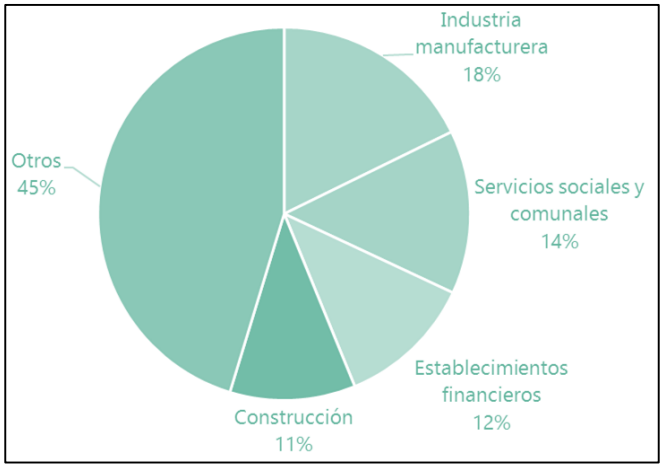
- Apoyo al establecimiento de vivero con especies nativas.

10. ASPECTOS ECONÓMICOS

En esta etapa se presentan los aspectos económicos para los 21 municipios del Departamento de Bolívar sujetos al Plan de Ordenamiento Forestal, con base en la información que fue posible obtener de fuentes secundarias, referenciadas al final del documento. Se acudió a fuentes oficiales (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Departamento Nacional de Planeación, Agencia Nacional de Hidrocarburos, entro otros), los cuales ofrecen información estadística del año 2016 para el sector agropecuario, lo que permite una aproximación de los aspectos clave del entorno productivo, para una mejor lectura económica del territorio.

Según el DANE, el departamento de Bolívar tiene una población de 2.121.956 habitantes, es decir, un 20,19% de la población asentada en la región caribe y el 4,45% de la población de Colombia. Durante el año 2014 este departamento registró una producción de $19.588 millones de pesos, en el cual la industria manufacturera con 18%, los servicios sociales y comunales con 14%, los establecimientos financieros con 12% y la construcción con el 11%, fueron los sectores con mayor participación en la producción; el restante 45% lo ocupa la categoría otros (Ver Figura 66).

Figura 66 Sectores de mayor importancia para el departamento de Bolívar



Fuente: Equipo Técnico, 2017

En la Tabla 41 se presentan los valores del Producto Interno Bruto (PIB) departamental para el departamento en mención, por grandes ramas de actividad económica. Como se resaltó, en el departamento de Bolívar el sector que más impulsó la economía fue la industria manufacturera con $3.480 millones de pesos que corresponde a un 18% de participación, seguido de Actividades de Servicios Sociales, Comunales y Personales con $ 2.779 millones de pesos que representa un 14% de participación, Establecimientos Financieros con $ 2.322 millones de pesos que representa un 12% y la construcción con $2.136 millones de pesos con el 11% de participación al PIB departamental.

Tabla 41 Valor agregado por grandes ramas de actividad económica a precios constantes de 2005 para el año 2014 en miles de millones de pesos

ACTIVIDADES	VALORES (MILES DE MILLONES)
Agricultura, Ganadería, Caza, Silvicultura y Pesca	1.020
Explotación de Minas y Canteras	364
Industria Manufacturera	3.480
Electricidad, Gas y Agua	629
Construcción	2.136
Comercio, Reparación, Restaurantes y Hoteles	1.862
Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones	1.561
Establecimientos Financieros, Seguros, Actividades Inmobiliarias y Servicios a las Empresas	2.322
Actividades de Servicios Sociales, Comunales y Personales	2.779
Derechos e Impuestos	3.629
Producto Interno Bruto	19.588

Fuente: Equipo Técnico, 2017

En la Tabla 42, se presentan los datos de la vocación territorial para el departamento de Bolívar, el cual destina 169.590 hectáreas de tierra al usufructuario agrícola, dichas actividades son en su mayor parte tradicionales, a excepción de algunos grandes cultivos de arroz.

Tabla 42. Vocación territorial por tipo de dedicación en hectáreas

DESTINACIÓN DE ÁREA	ÁREA	PARTICIPACIÓN
Área dedicada a cultivos agrícolas (has)	169.590	20,37%
Área de bosques (has)	608.434	73,1%
Área dedicada a otros usos (has)	54.343	6,53%
TOTAL	**832.367**	**100%**

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Las Zonas de Desarrollo Económico (ZODES) con mayor participación en la producción y área sembrada de este departamento, de acuerdo al plan de desarrollo para la actual vigencia son:

el ZODES Montes de María con 33,8% del área sembrada y 44,4% de la producción, seguido de ZODES Dique con 21,3% del área sembrada y 23,3% de la producción.

El área con destinación a bosques consta de 608.434 hectáreas, en su mayoría orientadas a perpetuar la integridad y condiciones del Bosque Seco Tropical, que ha sido golpeado fuertemente por la población asentada en el territorio como fuente para la combustión en la preparación de alimentos.

En cuanto a la participación en el Sistema General de Regalías (SGR), Bolívar ha tenido un incremento respecto al periodo 2007-2011, de 126.7% para 2016, ejecutando el 67% de los 393 proyectos aprobados, permitiendo atraer mayores niveles de recursos hacia el departamento para mejorar el bienestar social (Ver Tabla 43).

Tabla 43 Cifras del Sistema General de Regalías para el departamento de Bolívar

DETALLE	VALORES (MILES DE MILLONES)
Asignación presupuestal 2015-2016 (Millones)	884.376
Número de proyectos aprobados 2012-2016	393

Fuente: Equipo Técnico, 2017

10.1. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LOS MUNICIPIOS

De acuerdo con el DNP y DANE, los municipios que hacen parte del plan de ordenamiento forestal se ubican en el departamento de Bolívar, pertenecientes a la región Caribe y hacen parte de las subregiones: Montes de María (7 municipios) y Dique Bolivarense (14 municipios).

Una de las fases dentro de la caracterización territorial realizada por el DNP, se tiene en cuenta que a partir de las particularidades de cada municipio y en relación con seis temáticas (funcionalidad urbano-regional, dinámica económica, calidad de vida, medio ambiente, seguridad, y desempeño institucional), donde se precisan las condiciones territoriales en las cuales se espera adelantar intervenciones sectoriales. De esta manera el DNP ha construido un escalafón por medio del cual se puede evaluar el entorno de desarrollo de cada municipio en Colombia (Tabla 44):

Tabla 44 Entorno de desarrollo y tipología municipal de los municipios de la jurisdicción CARDIQUE

MUNICIPIO	CÓDIGO MUNICIPAL	REGIÓN	SUBREGIÓN	ENTORNO DE DESARROLLO	TIPOLOGÍA MUNICIPAL
Arjona	13052	CARIBE	DIQUE BOLIVARENSE	INTERMEDIO	E
Arroyo Hondo	13062	CARIBE	DIQUE BOLIVARENSE	TEMPRANO	G
Calamar	13140	CARIBE	DIQUE BOLIVARENSE	TEMPRANO	G
Clemencia	13222	CARIBE	DIQUE BOLIVARENSE	INTERMEDIO	D
Córdoba Tetón	13212	CARIBE	MONTES DE MARIA	INTERMEDIO	E
Cartagena	13001	CARIBE	DIQUE BOLIVARENSE	ROBUSTO	A
El Carmen de Bolívar	13244	CARIBE	MONTES DE MARIA	TEMPRANO	F
El Guamo	13248	CARIBE	MONTES DE MARIA	INTERMEDIO	E
Mahates	13433	CARIBE	DIQUE BOLIVARENSE	TEMPRANO	F
Maríalabaja	13442	CARIBE	MONTES DE MARIA	INTERMEDIO	E
San Cristóbal	13620	CARIBE	DIQUE BOLIVARENSE	TEMPRANO	G
San Estanislao de Kostka	13647	CARIBE	DIQUE BOLIVARENSE	TEMPRANO	F
San Jacinto	13654	CARIBE	MONTES DE MARIA	INTERMEDIO	E
San Juan de Nepomuceno	13657	CARIBE	MONTES DE MARIA	INTERMEDIO	E
Santa Catalina	13673	CARIBE	DIQUE BOLIVARENSE	TEMPRANO	G
Santa Rosa	13683	CARIBE	DIQUE BOLIVARENSE	TEMPRANO	F
Soplaviento	13760	CARIBE	DIQUE BOLIVARENSE	TEMPRANO	F
Turbaco	13836	CARIBE	DIQUE BOLIVARENSE	INTERMEDIO	D
Turbana	13838	CARIBE	DIQUE BOLIVARENSE	INTERMEDIO	E
Villanueva	13873	CARIBE	DIQUE BOLIVARENSE	INTERMEDIO	E
Zambrano	13894	CARIBE	MONTES DE MARIA	INTERMEDIO	E

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Dicho escalafón se divide en tres categorías, Entorno de desarrollo robusto, desarrollo intermedio y desarrollo temprano; de acuerdo al DNP (2015) esta clasificación se entiende de la siguiente manera:

- Entorno de Desarrollo Robusto, con los municipios pertenecientes a las Tipologías A y B, estos cuentan con alta participación en la economía nacional y concentran gran parte de la población urbana del país. Adicionalmente tienen una alta conectividad con otras regiones del país y con el exterior, lo que les permite operar como polo de desarrollo. Su calidad de vida registra mediciones que están generalmente por encima de los promedios nacionales mientras que la situación de seguridad está influenciada principalmente por acciones relacionadas con delincuencia común (DNP, 2015)

- Entorno de Desarrollo Intermedio, con los municipios pertenecientes a las Tipologías C, D y E, en general, son ciudades intermedias con relevancia en la economía departamental, principalmente, capitales departamentales y municipios que históricamente han operado como centralidad regional. Su calidad de vida presenta mediciones modestas concentrando el grupo de municipios que generan brechas en indicadores sociales. La institucionalidad local requiere esfuerzos principalmente en la capacidad de atracción de inversiones y de generación de recursos propios (DNP, 2015).

- Entorno de Desarrollo Temprano, con los municipios pertenecientes a las tipologías F y G, son municipios apartados o desconectados de los mercados, con participación muy pequeña en el PIB nacional y con economías poco especializadas. Su baja conexión a los grandes centros urbanos y la mayor dispersión de la población hace que se caractericen por ser localidades rurales. La capacidad de gerenciar el desarrollo desde las instituciones locales requiere impulso para lograr transformaciones de indicadores sociales y superar en muchos casos flagelos relacionados con el conflicto armado (DNP, 2015).

Teniendo en cuenta lo anterior, 9 municipios tienen un entorno de desarrollo temprano, es decir, son consideradas economías poco especializadas, fuertemente golpeadas por el conflicto armado y una alta dispersión de la población, lo que ocasiona falencias en las intervenciones estatales; 11 municipios tienen un entorno de desarrollo intermedio y el restante es Cartagena que es una de las capitales más importantes del país.

En concordancia a la Ley 136 de 1994 la Contraloría General de la Nación, anualmente categoriza los municipios de acuerdo a su población y sus recursos fiscales como indicadores de sus condiciones socioeconómicas, en el artículo 6 de dicha norma se encuentra enlistada la categorización. Para los municipios en estudio todos quedan categorizados tipo 6 en 2015 (exceptuando a Cartagena) dado que, cumple su población es inferior a siete mil (7.000) habitantes y con sus ingresos anuales no son superiores a cinco mil (5.000) salarios mínimos legales mensuales.

De otro lado, la densidad poblacional (número promedio de habitantes en relación a una unidad de superficie dada del territorio), de los municipios cobijados por el plan de ordenación forestal, es de 182.68 habitantes por kilómetro cuadrado (Ver Tabla 45).

Tabla 45 Características generales de los municipios presentes en la jurisdicción de CARDIQUE

MUNICIPIO	CATEGORÍA MUNICIPAL	ÁREA DEL MUNICIPIO(HA)	DENSIDAD POBLACIONAL
Arjona	6	59056.19	128.1166078
Arroyo Hondo	6	16275.41	61.15432099
Calamar	6	26206.17	94.74796748
Clemencia	6	8583.44	149.2857143
Córdoba Tetón	6	59649.49	21.70157068
Distrito de Cartagena	E	58792.81	1792.048301
El Carmen de Bolívar	6	94792.97	83.50111111
El Guamo	6	38321.17	20.9083558
Mahates	6	43289.89	59.96744186
Maríalabaja	6	55874.57	92.99613153
San Cristóbal	6	4190.77	155.0930233
San Estanislao de Kostka	6	21028.89	78.15865385
San Jacinto	6	44080.05	49.62211982
San Juan de Nepomuceno	6	63455.95	52.53689168
Santa Catalina	6	16232.96	94.74100719
Santa Rosa	6	15442.96	149.615894
Soplaviento	6	9275.85	95.92045455
Turbaco	5	20254.64	368.2040816
Turbaná	6	19004.94	100.5608108
Villanueva	6	14255.08	146.9477612
Zambrano	6	31086.09	40.45644599

Fuente: Equipo Técnico, 2017

10.2. CARACTERIZACIÓN AGROPECUARIA

La información pecuaria para los 21 municipios que conforman el Plan de Ordenamiento Forestal, fue recopilada del Censo Pecuario Nacional 2016, liderado por el ICA y que constituye la más importante fuente de información de referencia del sector pecuario tanto a nivel nacional, regional como municipal.

10.2.1. Bovinos

La Tabla 46 permite observar el comportamiento municipal de las cifras por renglones de la producción de bovinos, de esta manera, se tiene el registro de que en 2016 para los 21 municipios existía la presencia de 339.297 bovinos lo que representa el 37% de la población en el departamento, los municipios con mayor presencia de esta especie son Arjona, San Juan Nepomuceno y Mahates, los cuales tienen el 13%, 10% y 9% respectivamente Cabe resaltar que esta práctica productiva se lleva a cabo mayoritariamente en fincas catalogadas como pequeñas, puesto que el 65% de las 4.795 fincas reportadas al ICA cuentan con una capacidad de 1 a 50 animales

10.2.2. Porcina

De acuerdo a los datos registrados en el Censo Pecuario Nacional para el año 2016, en los 21 municipios en estudio existían 40.344 porcinos, repartidos como lo muestra **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** esta población representa el 49,5% de los animales de esta especie del departamento de Bolívar. Una característica notable es la baja tecnificación en la crianza de estos animales puesto que, de los 2.119 predios en los cuales existía presencia de porcinos en 2016 en los 21 municipios en estudio, tan solo 8 fueron predios se clasificaron como granjas tecnificadas, esta es la razón por la cual 90.3% son cerdos de traspatio.

10.2.3. Avícola

En la Tabla 48, se exponen los datos para la población de aves por municipios, como se muestra en los 21 municipios para el 2016 había 3.032.604 aves lo que representa el 89.6% de la producción departamental, impulsado por el establecimiento de un complejo industrial dedicado a la avicultura en el municipio de Arjona de la empresa Campollo. De otro lado, también se cuenta con registro de 57.128 aves traspatio, especie capaz de producir huevos y carne con pocos insumos

10.2.4. Otras especies

Conforme con al censo pecuario realizado por el ICA, para el año 2016 en los 21 municipios que comprenden el plan de ordenamiento forestal, se registran en la Tabla 49, la población por municipios de búfalos, equinos, caprinos y ovinos. De acuerdo a este registro, la población de búfalos es de 4.216, principalmente concentrados en el municipio de Córdoba donde se concentra el 28% de la población, seguida de El Carmen de bolívar con un 25,8%, María la baja y Zambrano con el 10% de la población respectivamente.

Tabla 46 Producción bovina para los municipios asociados a la Jurisdicción CARDIQUE

MUNICIPIO	TERNERAS < 1 AÑO	TERNEROS < 1 AÑO	HEMBRAS 1 - 2 AÑOS	MACHOS 1 - 2 AÑOS	HEMBRAS 2 - 3 AÑOS	MACHOS 2 - 3 AÑOS	HEMBRAS > 3 AÑOS	MACHOS > 3 AÑOS	TOTAL BOVINOS
Arjona	4,255	3,991	4,930	8,206	3,937	5,102	13,459	1,310	45,190
Arroyohondo	1,217	1,126	1,387	2,339	1,466	138	4,097	253	12,023
Calamar	1,804	1,800	2,151	3,985	2,450	1,113	5,809	711	19,823
Cartagena de Indias	1,111	1,032	1,227	3,625	1,068	2,964	3,413	213	14,653
Clemencia	482	491	568	536	478	459	2,116	115	5,245
Córdoba	1,963	2,062	2,606	3,110	3,068	1,532	6,662	718	21,721
El Carmen de Bolívar	2,545	2,550	3,496	3,966	4,030	687	7,234	613	25,121
El Guamo	2,217	2,262	2,995	3,217	2,113	170	6,985	429	20,388
Mahates	3,285	3,498	3,758	3,821	4,536	2,065	9,827	737	31,527
Maríalabaja	2,573	2,391	2,625	2,320	2,716	358	7,556	671	21,210
San Cristóbal	343	339	317	725	604	31	960	141	3,460
San Estanislao	1,368	1,464	1,110	1,232	1,584	1,359	4,293	335	12,745
San Jacinto	1,550	1,609	2,225	1,805	2,195	306	5,098	451	15,239
San Juan Nepomuceno	3,186	3,279	4,513	4,908	4,210	1,726	10,379	947	33,148
Santa Catalina	516	548	1,026	2,264	771	1,882	1,990	91	9,088
Santa Rosa	647	651	954	5,962	960	3,375	2,089	111	14,749
Soplaviento	258	255	157	231	353	325	523	49	2,151
Turbaco	763	696	1,319	1,699	1,082	504	2,760	394	9,217
Turbaná	1,046	921	987	1,644	950	934	3,121	322	9,925
Villanueva	753	841	1,044	1,982	849	600	2,644	141	8,854
Zambrano	307	324	403	338	371	1,058	935	84	3,820

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Tabla 47 Producción Porcina en los municipios pertenecientes a la jurisdicción de CARDIQUE

MUNICIPIO	LECHONES 1-60 DIAS	LEVANTE 61 - 120 DIAS	CEBA 121 - 180 DIAS	HEMBRAS REEMPLAZO 120 - 240 DIAS	HEMBRAS CRIA >240 DIAS	MACHOS REPRODUCTORES / REEMPLAZO > 180 DIAS	CERDOS DE TRASPATIO	TOTAL, PORCINOS
Arjona	594	470	353	270	400	6	2,999	5,092
Arroyohondo	-	-	-	-	-	-	501	501
Calamar	-	-	-	-	-	-	1,735	1,735
Cartagena de Indias	-	-	-	-	-	-	2,397	2,397
Clemencia	-	-	-	-	-	-	624	624
Córdoba	-	-	-	-	-	-	1,999	1,999
El Carmen de Bolívar	-	-	-	-	-	-	1,590	1,590
El Guamo	-	-	-	-	-	-	790	790
Mahates	-	-	-	-	-	-	1,599	1,599
Maríalabaja	-	-	-	-	-	-	1,990	1,990
San Cristóbal	-	-	-	-	-	-	1,201	1,201
San Estanislao	-	-	-	-	-	-	622	622
San Jacinto	-	-	-	-	-	-	3,260	3,260
San Juan Nepomuceno	91	70	301	19	68	4	3,045	3,598
Santa Catalina	-	-	-	-	-	-	989	989
Santa Rosa	101	80	94	63	19	2	2,051	2,410
Soplaviento	-	-	-	-	-	-	501	501
Turbaco	109	400	270	22	99	9	4,440	5,349
Turbaná	-	-	-	-	-	-	2,235	2,235
Villanueva	-	-	-	-	-	-	961	961
Zambrano	-	-	-	-	-	-	901	901

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Tabla 48 Producción avícola para los municipios pertenecientes a la Jurisdicción de CARDIQUE

MUNICIPIO	TOTAL, AVES CAPACIDAD OCUPADA	TOTAL, AVES TRASPATIO	TOTAL, DE AVES CAPACIDAD OCUPADA MAS AVES TRASPATIO	TOTAL, PREDIOS AVICOLAS MAS PREDIOS TRASPATIO
Arjona	2,571,877	20240	2,592,117	409
Arroyohondo	0	1218	1,218	130
Calamar	0	1460	1,460	177
Cartagena de Indias	125,000	7940	132,940	146
Clemencia	0	834	834	71
Córdoba	0	2239	2,239	248
El Carmen de Bolívar	0	2611	2,611	472
El Guamo	0	1038	1,038	229
Mahates	0	1027	1,027	330
Maríalabaja	0	4628	4,628	302
San Cristóbal	0	686	686	40
San Estanislao	0	803	803	102
San Jacinto	0	2311	2,311	412
San Juan Nepomuceno	0	4077	4,077	534
Santa Catalina	0	1181	1,181	63
Santa Rosa	0	1686	1,686	98
Soplaviento	0	570	570	36
Turbaco	220,799	301	221,100	65
Turbaná	57,800	626	58,426	97
Villanueva	0	1325	1,325	97
Zambrano	0	327	327	48

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Tabla 49 Producción de otras especies para los municipios pertenecientes a la Jurisdicción de CARDIQUE

MUNICIPIO	TOTAL, BUFALOS	TOTAL, CAPRINOS	TOTAL, EQUINOS	TOTAL, OVINOS
Arjona	186	465	2,482	986
Arroyohondo	0	63	1,045	561
Calamar	40	14	1,555	409
Cartagena de Indias	831	299	907	133
Clemencia	6	216	715	45
Córdoba	1,605	189	2,015	1,021
El Carmen de Bolívar	1,502	30	2,456	1,567
El Guamo	30	276	1,857	437
Mahates	1	40	2,435	1,065
Maríalabaja	566	54	1,901	795
San Cristóbal	0	0	512	9
San Estanislao	9	221	615	599
San Jacinto	250	22	2,012	244
San Juan Nepomuceno	51	64	2,802	1,048
Santa Catalina	44	90	402	230
Santa Rosa	4	13	615	748
Soplaviento	70	21	333	45
Turbaco	0	4	602	19
Turbaná	0	9	632	33
Villanueva	72	9	591	165
Zambrano	554	52	513	31

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Por otro lado, la población de equinos es de 26.997 animales, siendo el municipio de San Juan Nepomuceno con un 10,37% el lugar donde más se concentra la tenencia de estos animales. En cuanto a caprinos, se tiene un registro de una población de 2.151 animales, siendo el municipio de Arjona con 21,6% el lugar con mayor presencia de esta especie; y se registró una presencia de 10.190 ovinos durante 2016 siendo El Carmen de Bolívar el municipio con más presencia de esta especie con un 15,4

11. USO ACTUAL DE LA TIERRA (POR MUNICIPIO)

Con el fin de desarrollar la interpretación de coberturas correspondiente, el equipo técnico decide implementar imágenes de satélite Sentinel 2. La Agencia Espacial Europea (ESA) compuesta por 22 estados miembros ha impulsado el programa Copérnico para la observación de la tierra, esté se encuentra diseñado para facilitar el acceso a información actualizada sobre el medio ambiente y se encuentra dividido en 5 misiones compuesta a su vez por varios satélites.

Una de estas misiones es Sentinel-2, lanzado el 23 de junio de 2015, mediante el cohete vega. Este sensor está equipado con sensores multiespectrales (MSI), los cuales son de ayuda para la identificación, cuantificación de áreas de cambio y usos de la tierra

Sentinel-2 cuenta con instrumentos de captura multiespectral, la cámara abordo es una de las más avanzadas en su clase pues cuenta con tres bandas en el "red edge" que proporciona información importante sobre el estado de la vegetación.

Los satélites adquieren sistemáticamente datos sobre zonas terrestres y costeras en una banda de latitud que se extiende desde los 56° sur a 83° Norte, adicionalmente, para apoyar actividades de calibración y validación de los instrumentos adquirirá observaciones adicionales sobre los sitios de calibración específicos, como Domo-C en la Antártida.

RESOLUCIÓN

La resolución temporal de cada satélite tiene por frecuencia de revisita 10 días, sin embargo, la constelación combinada posee una frecuencia de 5 días, es decir que es posible tomar una nueva imagen de la misma zona cada 120 horas. La información capturada por SENTINEL-2 está compuesta por 13 bandas con diferente propósito, su resolución espacial y radiométrica se presenta en la Tabla 50

Tabla 50 Características imágenes Sentinel 2

BANDA	RESOLUCIÓN(M)	LONGITUD DE ONDA (NM)	ANCHO DE BANDA (NM)	PROPÓSITO
B01	60	443	20	Detección de aerosol
B02	10	490	65	Azul
B03	10	560	35	Verde
B04	10	665	30	Rojo
B05	20	705	15	Clasificación de vegetación
B06	20	740	15	Clasificación de vegetación
B07	20	783	20	Clasificación de vegetación
B08	10	842	115	Infrarrojo cercano
B08A	20	865	20	Clasificación de vegetación
B09	60	945	20	Vapor de agua

BANDA	RESOLUCIÓN(M)	LONGITUD DE ONDA (NM)	ANCHO DE BANDA (NM)	PROPÓSITO
B10	60	1375	30	Cirrus
B11	20	1610	90	Discriminación de nieve / Hielo / Nubes
B12	20	2190	180	Discriminación de nieve / Hielo / Nubes

Fuente: Equipo Técnico, 2017

La tabla anterior muestra las bandas rojo, verde, azul e infrarrojo cercano con una resolución espacial de 10 metros, cada una con una diferente resolución radiométrica, en segundo lugar, podemos observar que las bandas B5, B6, B7, B8a, B11, B12 que se capturan a una resolución espacial de 20 metros, el restante de la información (B1, B9, B10) es capturada a una resolución menor, 60 mts.

Para interpretar el concepto de resolución radiométrica se debe tener en cuenta que es la capacidad de los instrumentos abordo para distinguir diferencias en la intensidad de la luz o de la reflectancia de los objetos, a mayor resolución radiométrica más precisa será la información capturada, en tabla anterior se lista como longitud de onda.

Recientemente el proyecto Sentinel-2 puso a disposición del público general, la plataforma "Sentinel 2 Cloudless", en esta es posible obtener un mosaico de imágenes Sentinel-2 de cualquier parte del mundo sin la restricción de nubes. La plataforma fue apoyada por la agencia espacial europea. El mosaico total posee más de 80 billones de pixeles lo que suma aproximadamente 250 terabytes de imágenes que fueron tomadas en el rango de mayo de 2016 hasta abril de 2017 que ayudan a formar un mosaico único y homogéneo.

Es frecuente el uso productos de resolución espacial media de plataformas como Landsat de acceso gratuito, sin embargo, la adquisición de productos de mayor detalle es proporcionados de forma comercial por lo que su acceso es restringido. Actualmente para el análisis forestal y medioambiental se demanda comúnmente el uso de información de plataformas satelitales, la información de estas plataformas se ha convertido en un insumo fundamental para identificación y cuantificación de las diferentes características del territorio nacional, sus datos son usados en estudios de gestión del riesgo, zonificaciones, inventarios forestales, coberturas de la tierra, uso, entre otros.

La aparición del proyecto Copérnico con su misión Sentinel ha hecho fácil la adquisición de información de imágenes de mejor resolución espacial y temporal, en este caso se ha optado por este producto para el análisis de coberturas en la zona de estudio pues las escenas tratadas comprenden un periodo de tiempo que va desde enero hasta septiembre de 2017, sus datos de toma se muestran en la Tabla 51.

Tabla 51 Datos de imágenes Sentinel usadas en la implementación de coberturas para la jurisdicción CARDIQIE

PLATAFORMA	TIPO PRODUCTO	FECHA CAPTURA	BANDAS EMPLEADAS
SENTINEL	NIVEL 1C	2017-01-27	B4, B3, B2, B8 (R. espacial 10 mts)
SENTINEL	NIVEL 1C	2017-01-27	B4, B3, B2, B8 (R. espacial 10 mts)
SENTINEL	NIVEL 1C	2017-04-07	B4, B3, B2, B8 (R. espacial 10 mts)
SENTINEL	NIVEL 1C	2017-04-14	B4, B3, B2, B8 (R. espacial 10 mts)
SENTINEL	NIVEL 1C	2017-09-01	B4, B3, B2, B8 (R. espacial 10 mts)

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Los productos de nivel 1C se componen de orto imágenes proyectadas en UTM/WGS84, este producto resulta de usar un modelo digital de elevación para proyectarse a coordenadas cartográficas, los productos obtenidos en este nivel son re muestreados a una distancia de 10, 20 y 60 mts lo que depende de la resolución nativa de cada banda espectral.

Las imágenes fueron ensambladas para formar un mosaico que permitiera analizar coberturas y uso de la tierra, se utilizaron las Bandas que componen el color verdadero (RGB) y las comprendidas en el espectro del infrarrojo, el resultado de esta fusión permite la interpretación rápida de coberturas e identificar objetos espaciales rápidamente.

11.1. COBERTURA Y USOS DE LA TIERRA

Con base a los lineamientos presentes en los términos de referencia, se realizó la actualización y verificación de las coberturas de la tierra, con base en la metodología empleada por (IDEAM, 2010), en la cual adaptan para Colombia la metodología CORINE Land Cover identificando las coberturas teniendo en cuenta la siguiente leyenda (Ver Tabla 52).

Tabla 52 Leyenda Nacional de coberturas de la tierra, Metodología CORINE Land Cover. Adaptada para Colombia

CORINE LAND COVER COLOMBIA (IDEAM, 2010)	
1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	3. BOSQUES Y ÁREAS SEMI-NATURALES
1.1. Zonas urbanizadas	3.1. Bosques
1.1.1. Tejido urbano continuo	3.1.1. Bosque natural denso
1.1.2. Tejido urbano discontinuo	3.1.2. Bosque natural fragmentado
1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	3.1.3. Bosque de galería y/o ripario
1.2.1. Zonas industriales o comerciales	3.1.4 Bosque de mangle
1.2.2. Red vial, ferroviarias y terrenos asociados	3.1.5 Bosque Plantado
1.2.3. Zonas portuarias	3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva
1.2.4. Aeropuertos	3.2.1 Pastos naturales y sabanas
1.2.5. Obras hidráulicas	3.2.2 Arbustos y matorrales
1.3. Zonas de extracción minera y escombreras	3.2.3 Vegetación esclerófila y/o espinosa
1.3.1. Zonas de extracción minera	3.2.4 Vegetación de páramo y subpáramo
1.3.2. Escombreras y vertederos	3.2.5 Vegetación rupícola

CORINE LAND COVER COLOMBIA (IDEAM, 2010)

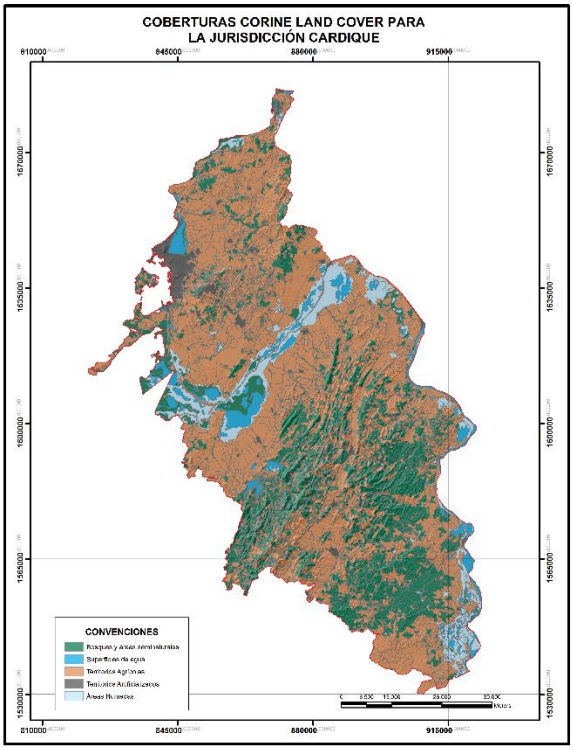
1.4. Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	
1.4.1. Zonas verdes urbanas	3.3. Áreas abiertas, sin o con poca vegetación
1.4.2. Instalaciones recreativas	3.3.1 Playas, arenales y dunas
	3.3.2 Afloramientos rocosos
2. TERRITORIOS AGRÍCOLAS	3.3.3 Tierras desnudas o degradadas
2.1 Cultivos anuales o transitorios	3.3.4 Zonas quemadas
2.1.1 Otros cultivos anuales o transitorios	3.3.5 Zonas glaciares y nivales
2.1.2 Algodón	
2.1.3 Arroz	4. ÁREAS HÚMEDAS
2.1.4 Papa	4.1. Áreas húmedas continentales
2.2 Cultivos permanentes	4.1.1 Zonas Pantanosas
2.2.1 Otros cultivos permanentes	4.1.2 Turberas
2.2.2 Caña de azúcar	4.1.3 Esteros
2.2.3 Caña panelera	4.1.4 Vegetación acuática sobre cuerpos de agua
2.2.4 Banano y plátano	4.2. Áreas húmedas costeras
2.2.5 Café	4.2.1 Marismas costeras
2.2.6 Cacao	4.2.2 Salinas
2.2.7 Palma africana	4.2.3 Zonas intermareales
2.2.8 Frutales	
2.2.9 Cultivos confinados	5. SUPERFICIES DE AGUA
2.3 Pastos	5.1. Aguas continentales
2.3.1 Pastos limpios	5.1.1 Ríos (50 m)
2.3.2 Pastos arbolados	5.1.2 Lagunas, lagos y ciénagas naturales
2.3.3 Pastos enmalezados o enrastrojados	5.1.3 Canales
2.4 Áreas agrícolas heterogéneas	5.1.4 Embalses y cuerpos de agua
2.4.1 Mosaico de cultivos	5.2. Aguas marítimas
2.4.2 Mosaico de pastos y cultivos	5.2.1 Lagunas costeras
2.4.3 Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	5.2.2 Estuarios
2.4.4 Mosaico de pastos con espacios naturales	5.2.3 Mares y océanos
	5.2.4 Estanques para acuicultura

Fuente: (IDEAM, 2010)

11.2. DESCRIPCIÓN DE COBERTURAS ACTUALES DE LA TIERRA

Las coberturas de la tierra en el área perteneciente a la jurisdicción de CARDIQUE interpretadas con imágenes Sentinel 2 del año 2017 resultaron un total de sesenta y cuatro (63) tipos de coberturas diferentes según la metodología CORINE Land Cover, agrupadas en cinco (5) niveles principales (ver Figura 67):

Figura 67 Coberturas de la Tierra Nivel 1. Jurisdicción CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

En la Tabla 53, se muestra la clasificación de nivel I, en ella se puede evidenciar la distribución de las 5 coberturas en la jurisdicción de CARDIQUE dentro de los que se destacan los territorios agrícolas con 410300,96 hectáreas representando el 57,05% de la jurisdicción, seguido de los bosques y áreas seminaturales con 204623,40 hectáreas las cuales equivalen al 28,45%, las áreas húmedas presentan un área de 47055,84 hectáreas representando el 6,54%, seguido de las superficies de agua con 33877,64 hectáreas aportando el 4,71%, y por último se encuentran los territorios artificializados con un área de 23291,44 hectáreas que equivale al 3,24% siendo la cobertura más pequeña dentro de la jurisdicción.

Tabla 53. Cobertura de la tierra nivel I Jurisdicción de CARDIQUE

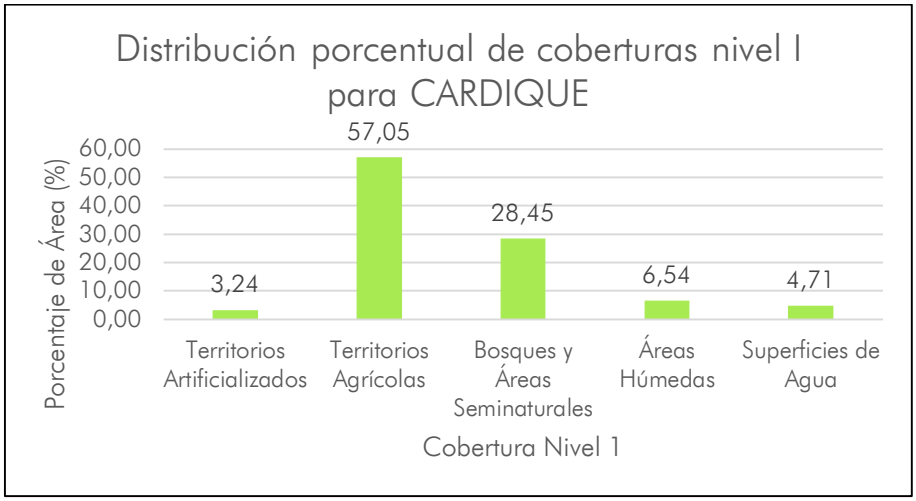
CÓDIGO	COBERTURA NIVEL 1	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
1	Territorios Artificializados	23291.44	3.24
2	Territorios Agrícolas	410300.96	57.05
3	Bosques y Áreas Seminaturales	204623.40	28.45
4	Áreas Húmedas	47056.84	6.54

CÓDIGO	COBERTURA NIVEL 1	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
5	Superficies de Agua	33877.64	4.71
Total, General		719150,27	100

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Por otro lado, en la Figura 68, observamos la distribución porcentual de las coberturas para la jurisdicción de manera gráfica:

Figura 68 Distribución porcentual cobertura nivel 1- CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

La clasificación fue llevada hasta nivel 6 para el caso de coberturas de manglar denso alto, herbazal denso de tierra firme arbolado, herbazal denso inundable no arbolado y herbazal denso inundable arbolado (Ver Tabla 54).

Tabla 54. Clasificación de coberturas hasta nivel 6 – Jurisdicción de CARDIQUE

N°	CÓDIGO	COBERTURA FINAL	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
1	111	Tejido Urbano Continuo	11828.68	1.645
2	112	Tejido Urbano Discontinuo	1072.96	0.149
3	121	Zonas industriales o comerciales	1298.08	0.181
4	122	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	6163.04	0.857
5	131	Zonas de Extracción Minera	1110.72	0.154
6	141	Zonas Verdes Urbanas	22.17	0.003

Nº	CÓDIGO	COBERTURA FINAL	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
7	142	Instalaciones Recreativas	572.10	0.080
8	211	Otros cultivos transitorios	474.69	0.066
9	221	Cultivos Permanentes herbáceos	27.06	0.004
10	223	Cultivos permanentes arbóreos	97.42	0.014
11	225	Cultivos Confinados	74.15	0.010
12	231	Pastos Limpios	130699.46	18.174
13	232	Pastos arbolados	38822.86	5.398
14	233	Pastos enmalezados	54844.87	7.626
15	241	Mosaico de cultivos	692.34	0.096
16	242	Mosaico de pastos y cultivos	19295.00	2.683
17	243	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	29373.60	4.084
18	244	Mosaico de pastos con espacios naturales	117577.59	16.350
19	245	Mosaico de cultivos con espacios naturales	98.86	0.014
20	313	Bosque fragmentado	212.67	0.030
21	314	Bosque de galería y ripario	10361.80	1.441
22	315	Plantación Forestal	9067.32	1.261
23	322	Arbustal	67.78	0.009
24	331	Zonas arenosas naturales	876.85	0.122
25	333	Tierras desnudas y degradadas	682.89	0.095
26	411	Zonas Pantanosas	15030.23	2.090
27	413	Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	24781.44	3.446
28	421	Pantanos costeros	7220.89	1.004
29	423	Sedimentos expuestos en bajamar	24.28	0.003
30	511	Ríos (50m)	5103.90	0.710
31	512	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	13037.83	1.813
32	513	Canales	1185.21	0.165
33	514	Cuerpos de agua artificiales	59.16	0.008
34	521	Lagunas costeras	12078.34	1.680

Nº	CÓDIGO	COBERTURA FINAL	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
35	522	Mares y océanos	575.14	0.080
36	1211	Zonas industriales	12.66	0.002
37	1232	Zonas portuarias marítimas	594.63	0.083
38	1241	Aeropuerto con infraestructura	70.02	0.010
39	1242	Aeropuerto sin infraestructura	37.38	0.005
40	1315	Explotación de materiales de construcción	115.35	0.016
41	1316	Explotación de sal	393.66	0.055
42	2121	Arroz	664.05	0.092
43	2211	Otros cultivos permanentes herbáceos	97.04	0.013
44	2231	Otros cultivos permanentes arbóreos	578.41	0.080
45	2232	Palma	16883.56	2.348
46	3131	Bosque fragmentado con pastos y cultivos	16618.96	2.311
47	3132	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	31365.50	4.361
48	3221	Arbustal Denso	21682.82	3.015
49	3222	Arbustal abierto	22932.30	3.189
50	3311	Playas	41.19	0.006
51	5143	Estanques para acuicultura continental	1838.06	0.256
52	31111	Bosque denso alto de tierra firme	4431.07	0.616
53	31121	Bosque denso bajo de tierra firme	31863.11	4.431
54	31122	Bosque denso bajo inundable	3755.84	0.522
55	31211	Bosque abierto alto de tierra firme	1715.79	0.239
56	31212	Bosque abierto alto de tierra firme	135.58	0.019
57	31221	Bosque abierto bajo de tierra firme	34395.15	4.783
58	31222	Bosque abierto bajo inundable	1255.02	0.175
59	32122	Herbazal abierto rocoso	86.72	0.012
60	311122	Manglar denso alto	4324.08	0.601
61	321112	Herbazal denso de tierra firme arbolado	920.50	0.128
62	321121	Herbazal denso inundable no arbolado	2343.86	0.326

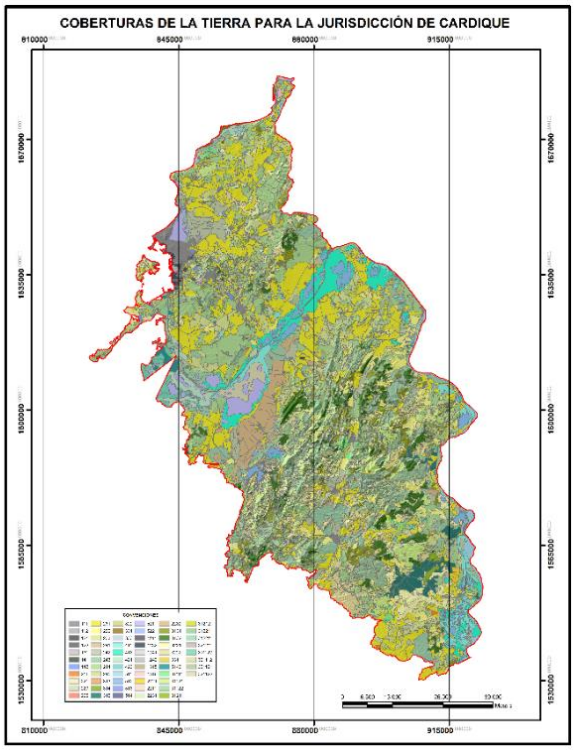
N°	CÓDIGO	COBERTURA FINAL	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
63	321122	Herbazal denso inundable arbolado	5472.33	0.761
TOTAL			719150,27	100,00

Fuente: Equipo Técnico, 2017

La cobertura con mayor representatividad en la jurisdicción de CARDIQUE fueron los pastos limpios con un 18,17% del área total y 130699.46Ha, seguido de mosaico de pastos con espacios naturales que cuenta con 117577.59Ha equivalentes al 16,35%. Posteriormente se tienen los pastos enmalezados y pastos arbolados con un 7,63% y 5,4% respectivamente.

Las unidades más pequeñas que se encontraron dentro de la jurisdicción fueron las Zonas Industriales con un total de 12,6Ha y un 0,002% del área total. El canal del Dique ocupa un total de 1185,21Ha representando un 0,16% de la cobertura total. La distribución espacial en la jurisdicción de CARDIQUE hasta nivel VI de interpretación con la metodología Corine Land Cover se puede observar en la Figura 69.

Figura 69 Interpretación Corine Land Cover para la Jurisdicción de CARDIQUE



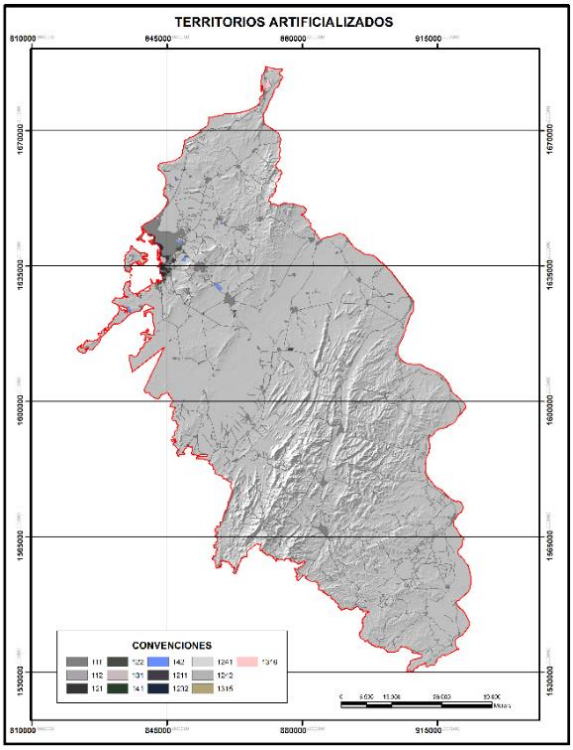
Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.1. Territorios artificializados.

Esta cobertura comprende las áreas que han presentado transformaciones antrópicas para su adaptación en un entorno social de desarrollo como lo son las áreas urbanizadas, infraestructura vial y ferroviaria, zonas industriales y de extracción minera, zonas de desarrollo comercial y áreas verdes artificializadas diferentes a las agrícolas, así como zonas para fines de servicios y recreativos.

En la jurisdicción de CARDIQUE se encontraron trece (13) tipos de coberturas pertenecientes al nivel I Territorios artificializados: Tejido urbano continuo, Tejido urbano discontinuo, Zonas industriales o comerciales, Red vial, ferroviaria y terrenos asociados, Zonas de extracción minera, Zonas verdes urbanas, Instalaciones recreativas, Zonas industriales, Zonas portuarias marítimas, Aeropuerto con infraestructura asociada, Aeropuerto sin infraestructura asociada, Explotación de materiales de construcción y Explotación de sal (Ver Figura 70).

Figura 70 Territorios artificializados. Jurisdicción CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

La categoría I de la metodología Corine Land Cover cuenta en total con un área de 23291,44 hectáreas que representa un 3,24% del total de la jurisdicción CARDIQUE, en la cual se destacan las coberturas de tejido urbano continuo con 11828,68 hectáreas que corresponden al 1,64% %, seguida por red vial, ferroviaria y terrenos asociados con 6163,04 hectáreas que equivalen

al 0,86% y zonas industriales o comerciales con 1298,08 hectáreas y el 0,18% del total del área de ordenación forestal. La cobertura artificializada menos representativa es las zonas industriales como tal que cuentan con 12,66 hectáreas correspondientes al 0,002% del total del territorio CARDIQUE. (Ver Tabla 55).

Tabla 55 Distribución espacial de los territorios artificializados-CARDIQUE

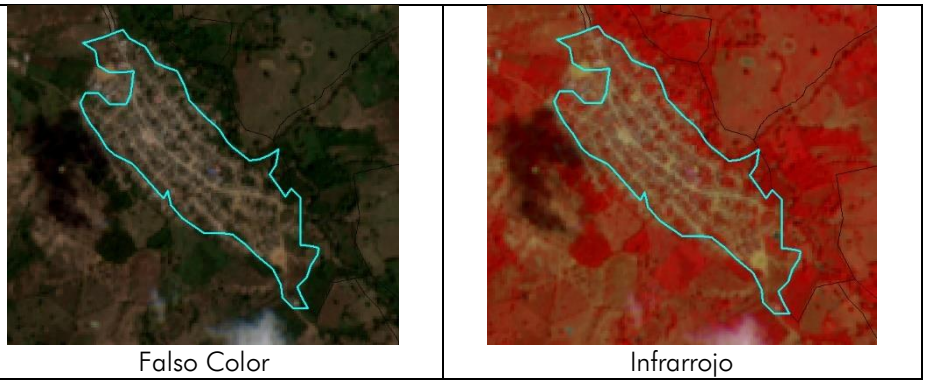
N°	CÓDIGO	COBERTURA FINAL	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
1	111	Tejido Urbano Continuo	11828,68	1,64
2	112	Tejido Urbano Discontinuo	1072,96	0,15
3	121	Zonas industriales o comerciales	1298,08	0,18
4	122	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	6163,04	0,86
5	131	Zonas de Extracción Minera	1110,72	0,15
6	141	Zonas Verdes Urbanas	22,17	0,003
7	142	Instalaciones Recreativas	572,10	0,08
36	1211	Zonas industriales	12,66	0,002
37	1232	Zonas portuarias marítimas	594,63	0,08
38	1241	Aeropuerto con infraestructura	70,02	0,01
39	1242	Aeropuerto sin infraestructura	37,38	0,01
40	1315	Explotación de materiales de construcción	115,35	0,02
41	1316	Explotación de sal	393,66	0,05
TOTAL			23291,44	3,24

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.1..1. *Tejido urbano continuo*

Son áreas conformadas por edificaciones y los espacios adyacentes a la infraestructura edificada. Las edificaciones, vías y superficies cubiertas artificialmente cubren más de 80% de la superficie del terreno. La vegetación y el suelo desnudo representan una baja proporción del área del tejido urbano. Este tipo de cobertura presenta un alto nivel de artificialización, debido a la modificación antrópica del paisaje, para la construcción de asentamientos humanos, en los cuales se prestan servicios públicos y sociales (IDEAM, 2010). Para la jurisdicción esta cobertura ocupó un área de 11828,68 hectáreas, correspondientes al 1,64% del área total. (Ver Figura 71).

Figura 71 Tejido Urbano Continuo



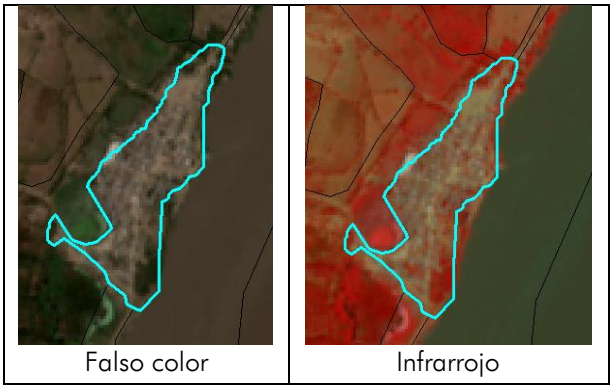
Falso Color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.1..2. *Tejido urbano discontinuo*

Son espacios conformados por edificaciones y zonas verdes. Las edificaciones, vías e infraestructura construida cubren la superficie del terreno de manera dispersa y discontinua, ya que el resto del área está cubierta por vegetación. Esta unidad puede presentar dificultad para su delimitación cuando otras coberturas de tipo natural y seminatural se mezclan con áreas clasificadas como zonas urbanas, (IDEAM, 2010). Para la jurisdicción esta cobertura ocupó un área de 1072,96 hectáreas, correspondientes al 0,15% del área total. (Ver Figura 72).

Figura 72 Tejido Urbano Discontinuo



Falso color | Infrarrojo

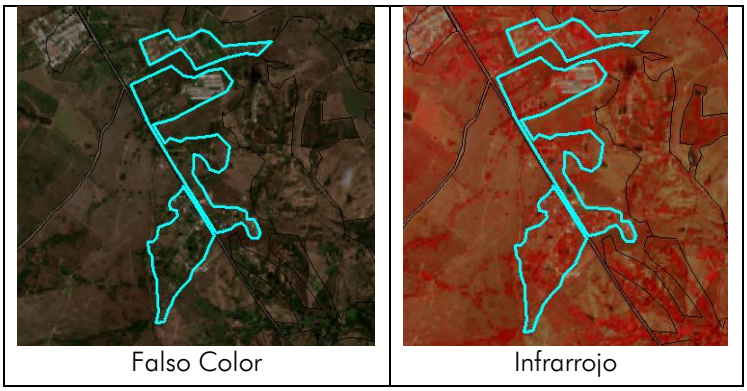
Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.1..3. *Zonas industriales o comerciales*

Son las áreas cubiertas por infraestructura artificial (terrenos cimentados, alquitranados, asfaltados o estabilizados), sin presencia de áreas verdes dominantes, las cuales se utilizan

también para actividades comerciales o industriales (IDEAM, 2010). En la jurisdicción la cobertura ocupó 1298,08 hectáreas que equivalen al 0,18% del área total (Ver Figura 73)

Figura 73 Zonas industriales o comerciales



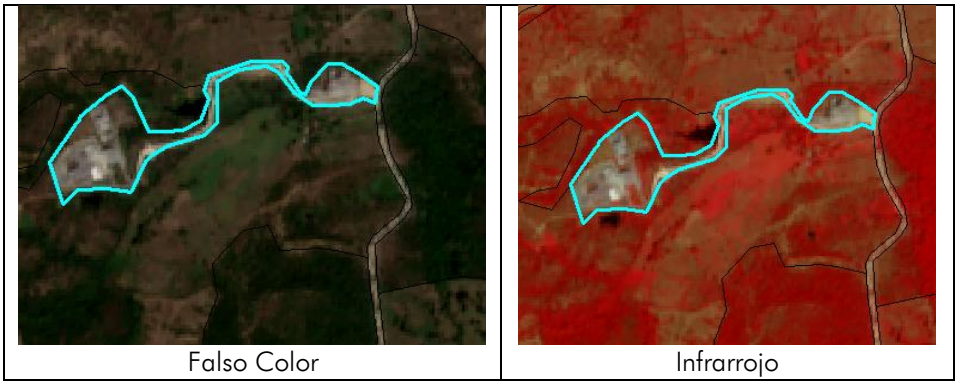
Falso Color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.1..4. *Zonas Industriales*

En la jurisdicción representan 12,66 hectáreas que equivalen al 0,002% del área total (Ver Figura 74).

Figura 74 Zonas Industriales



Falso Color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.1..5. *Red vial, ferroviaria y terrenos asociados*

Son espacios artificializados con infraestructuras de comunicaciones como carreteras, autopistas y vías férreas; se incluye la infraestructura conexa y las instalaciones asociadas tales como: estaciones de servicios, andenes, terraplenes y áreas verdes. La superficie debe ser mayor a cinco hectáreas y el ancho de la vía debe ser superior a 50 metros. En la jurisdicción la cobertura representó 6163,03 hectáreas que equivalen al 0,96% del área total. (Ver Figura 75).

Figura 75 Red vial, ferroviaria y terrenos asociados

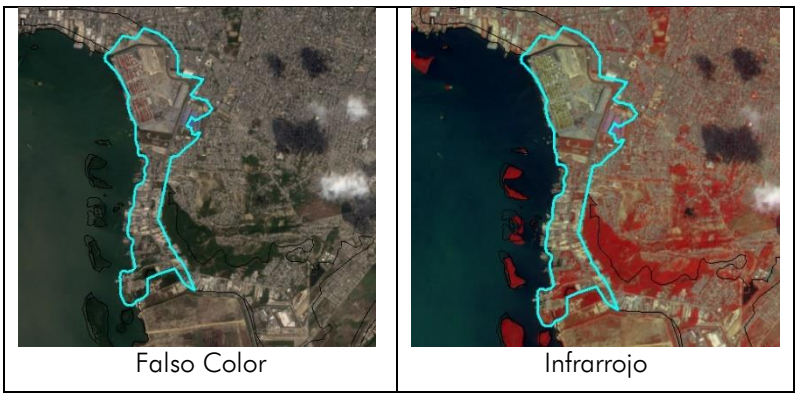
Falso Color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.1..6. *Zonas portuarias y marinas*

Comprende áreas de puertos marítimos, (IDEAM, 2010). En la jurisdicción ocupan un total de 594,63 hectáreas que equivalen al 0,08% del área total (Ver Figura 76).

Figura 76 Zonas Portuarias y Marítimas



Falso Color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.1..7. *Aeropuertos con infraestructura asociada*

Comprende los aeropuertos que cuentan con terminales de pasajeros y/o carga, (IDEAM, 2010). En la jurisdicción de encuentra un total de 70,02 hectáreas que equivalen a 0,01% del área total (Ver Figura 77)

Figura 77 Aeropuerto con infraestructura asociada

Falso Color

Infrarrojo

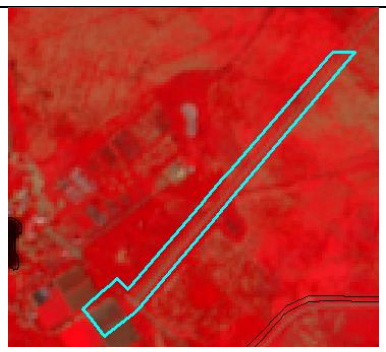
Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.1..8. *Aeropuerto sin infraestructura asociada*

Comprende los aeropuertos que no cuentan con terminal de pasajeros, (IDEAM, 2010). En la jurisdicción se encuentra en 37,38 hectáreas que equivalen a 0,01% del área total. (Ver Figura 78).

Figura 78 Aeropuerto sin infraestructura asociada

Falso Color



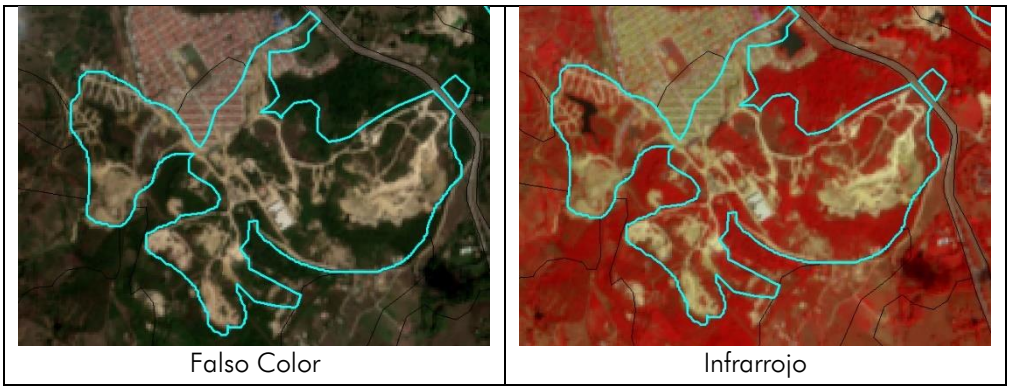
Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.1..9. *Zona de extracción minera*

Son áreas dedicadas a la extracción de materiales minerales a cielo abierto. Incluye arenales; canteras; gravilleras, edificios e infraestructuras industriales asociadas (fábricas de cemento, por ejemplo) y los sitios en actividad o abandonados desde hace poco tiempo, sin huella de vegetación, (IDEAM, 2010). En la jurisdicción ocupó un total de 1110,72 hectáreas que equivalen al 0,15% del área total (Ver Figura 79).

Figura 79 Zonas de extracción Minera



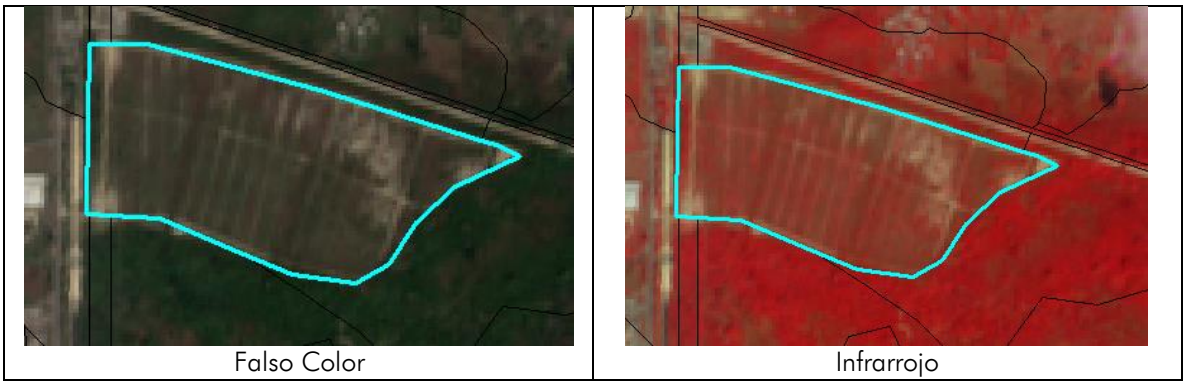
Falso Color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.1..10. *Explotación de materiales de construcción*

En la jurisdicción se encuentra en 115,35 hectáreas que equivalen a 0,02% del área total. (Ver Figura 80).

Figura 80 Explotación Materiales de Construcción



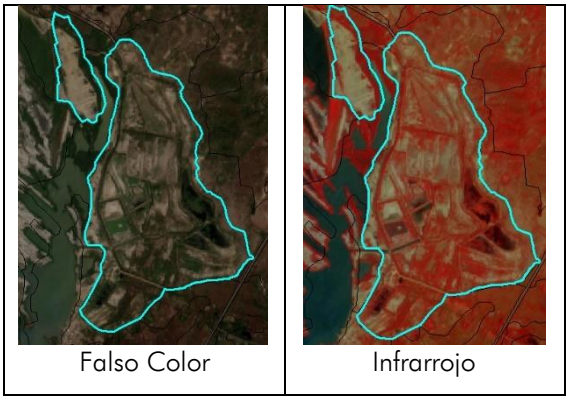
Falso Color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.1..11. *Explotación de sal*

En la jurisdicción se encuentra en 393,66 hectáreas que equivalen a 0,05% del área total (Ver Figura 81).

Figura 81 Explotación de sal



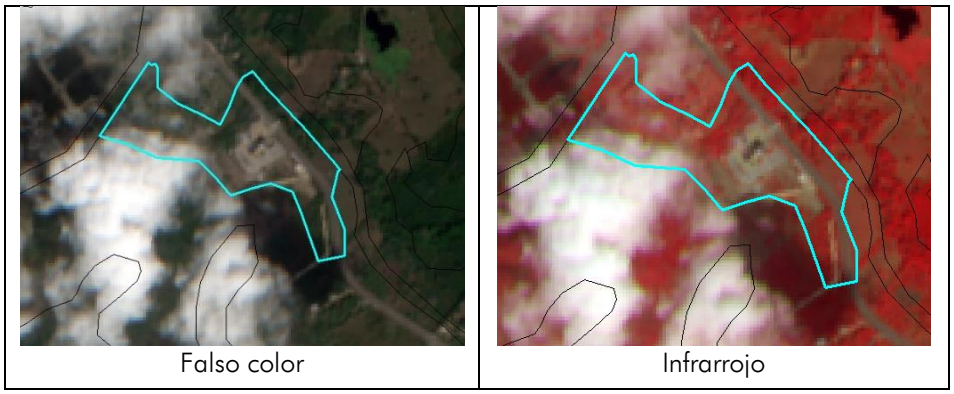
Falso Color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.1..12. *Zonas Verdes Urbanas*

Comprende las zonas cubiertas por vegetación dentro del tejido urbano, incluyendo parques urbanos y cementerios, (IDEAM, 2010). En la jurisdicción ocuparon 22,17 hectáreas que representan el 0,003% del área total.

Figura 82 Zonas Verdes Urbanas



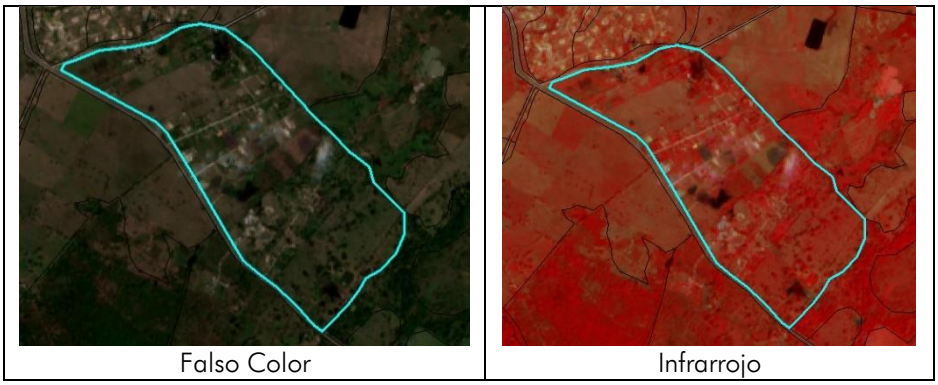
Falso color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.1..13. *Zonas recreativas*

Son los terrenos dedicados a las actividades de camping, deporte, parques de atracción, golf, hipódromos y otras actividades de recreación y esparcimiento, incluyendo los parques habilitados para esparcimiento, no incluidos dentro del tejido urbano. (IDEAM, 2010). En la jurisdicción ocupan 572,10 hectáreas que representan el 0,08% del área total (Ver Figura 83)

Figura 83 Instalaciones recreativas



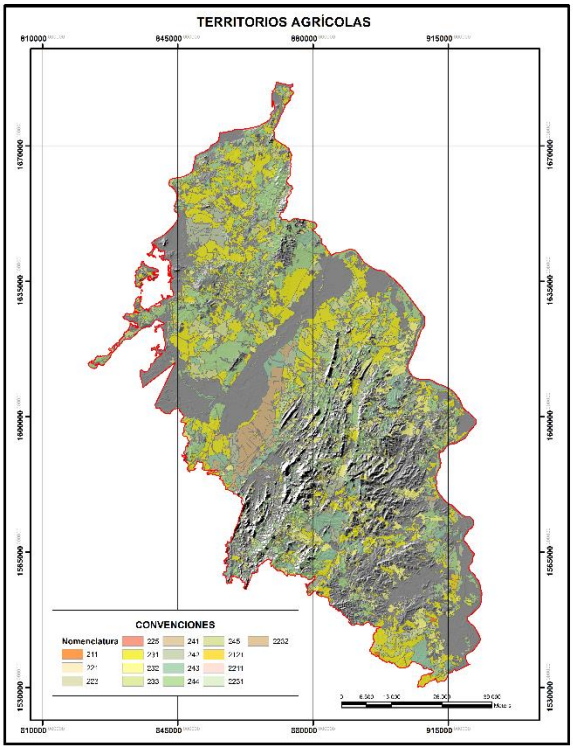
Falso Color	Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.2. Territorio agricolas

Son los terrenos dedicados principalmente a la producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales, ya sea que se encuentren con cultivos, con pastos, en rotación y en descanso o barbecho. Comprende las áreas dedicadas a cultivos permanentes, transitorios, áreas de pastos y las zonas agrícolas heterogéneas, en las cuales también se pueden dar usos pecuarios además de los agrícolas (IDEAM, 2010) (Ver Figura 84).

Figura 84 Territorios Agrícolas – Jurisdicción CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

En el área de estudio fueron identificadas dieciséis (16) coberturas pertenecientes a la categoría II, sumando un total de 410886,61 hectáreas que correspondientes al 57,14% del total del territorio CARDIQUE, representadas principalmente por pastos limpios con un área de 130699,46 hectáreas equivalentes a un 18,17%, seguido por mosaico de pastos con espacios naturales con 117577,59 hectáreas que corresponden al 16,35 % del área total; por su parte, la cobertura de cultivos permanentes herbáceos presentó la menor representatividad con 27,06 hectáreas que equivalen al 0,004% de la jurisdicción (Ver Tabla 56)

Tabla 56 Distribución de los territorios agrícolas - CARDIQUE

N°	CÓDIGO	COBERTURA FINAL	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
8	211	Otros cultivos transitorios	474.69	0.066
9	221	Cultivos Permanentes herbáceos	27.06	0.004
10	223	Cultivos permanentes arbóreos	97.42	0.014
11	225	Cultivos Confinados	74.15	0.010

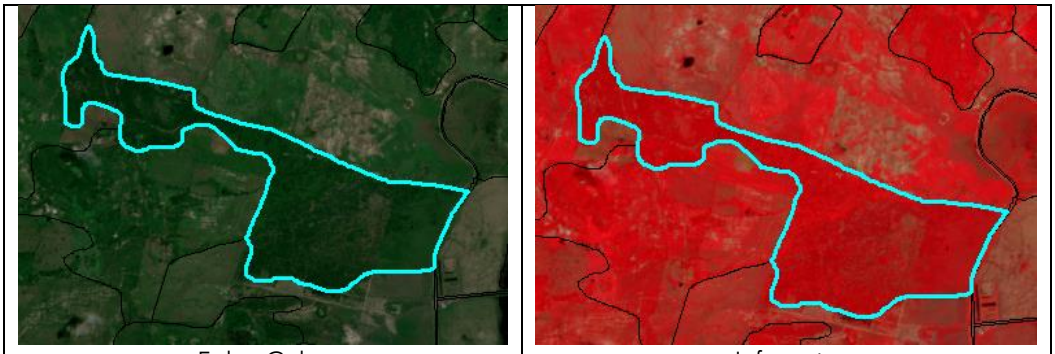
Nº	CÓDIGO	COBERTURA FINAL	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
12	231	Pastos Limpios	130699.46	18.174
13	232	Pastos arbolados	38822.86	5.398
14	233	Pastos enmalezados	54844.87	7.626
15	241	Mosaico de cultivos	692.34	0.096
16	242	Mosaico de pastos y cultivos	19295.00	2.683
17	243	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	29373.60	4.084
18	244	Mosaico de pastos con espacios naturales	117577.59	16.350
19	245	Mosaico de cultivos con espacios naturales	98.86	0.014
42	2121	Arroz	664.05	0.092
43	2211	Otros cultivos permanentes herbáceos	97.04	0.013
44	2231	Otros cultivos permanentes arbóreos	578.41	0.080
45	2232	Palma	16883.56	2.348
TOTAL			410886,61	57,14

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.2..1. *Otros cultivos transitorios*

Comprende las áreas ocupadas con cultivos cuyo ciclo vegetativo es menor a un (1) año, llegando incluso a ser de sólo unos pocos meses, como por ejemplo los cereales (maíz, café, trigo, cebada y arroz), los tubérculos (papa y yuca), las oleaginosas (el ajonjolí y el algodón), la mayor parte de las hortalizas y algunas especies de flores a cielo abierto. Tienen como característica fundamental, que después de la cosecha es necesario volver a sembrar o plantar para seguir produciendo, (IDEAM, 2010). En la jurisdicción de CARDIQUE se encuentran 474,69 de esta cobertura que corresponden a 0,07% del área total (Ver Figura 85).

Figura 85 Otros cultivos transitorios



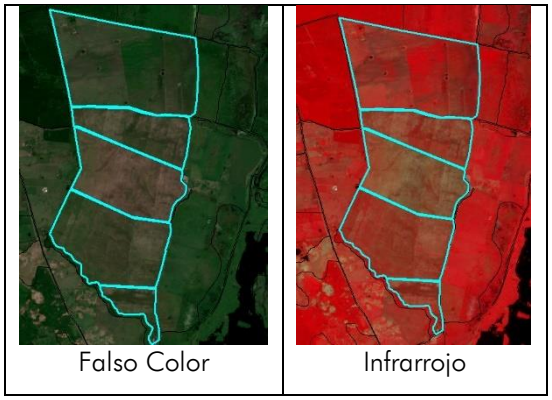
Falso Color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.2..2. *Arroz*

Coberturas terrestres compuestas por plantas herbáceas de la familia de las gramíneas de hojas largas y flores blanquecinas en espiga, que se cultiva, por lo general, en terrenos muy húmedos, (IDEAM, 2010). En la jurisdicción se encuentran 664,05 hectáreas de esta cobertura que equivalen a 0,09% del área total (Ver Figura 86)

Figura 86 Arroz



Falso Color | Infrarrojo

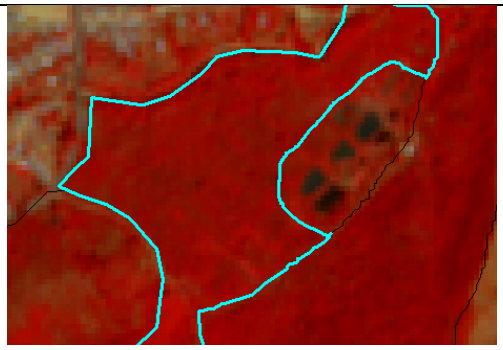
Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.2..3. *Cultivos permanentes herbáceos*

Cobertura compuesta principalmente por cultivos permanentes de hábito herbáceo como caña de azúcar y panelera, plátano, banano y tabaco. Las herbáceas son plantas que no presentan órganos leñosos, son verdes y con ciclo de vida vegetativo anual, (IDEAM, 2010). En la jurisdicción se encuentran 27,06 hectáreas de esta cobertura que equivalen a 0,004% del área total (Ver Figura 87).

Figura 87 Cultivos permanentes herbáceos

Falso Color



Infrarrojo

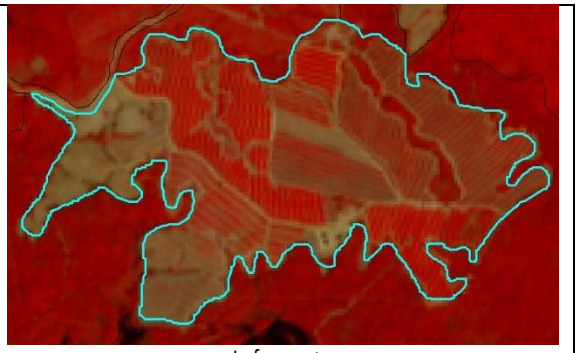
Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.2..4. *Otros cultivos permanentes herbáceos*

Cobertura permanente de cultivos herbáceos de especies que no se encuentran especificadas en los numerales 2.2.1.2 al 2.2.1.6 de la leyenda Corine Land Cover. Incluye el conjunto de cultivos permanentes herbáceos cuyas especies no se puedan diferenciar, con área mayor a 25 ha, además de terrenos en preparación asociados con otros cultivos herbáceos e infraestructuras asociadas con el cultivo que no superen las 5 ha (Ver Figura 88).

Figura 88 Otros cultivos permanentes herbáceos

Falso Color



Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.2..5. *Cultivos permanentes arbóreos*

Cobertura principalmente ocupada por cultivos de hábito arbóreo, diferentes de plantaciones forestales maderables o de recuperación, como cítricos, palma, mango, etc, (IDEAM, 2010). En la jurisdicción de encuentran 97,04 hectáreas que corresponden a 0,013% del área total (Ver Figura 89).

Figura 89 Cultivos permanentes arbóreos

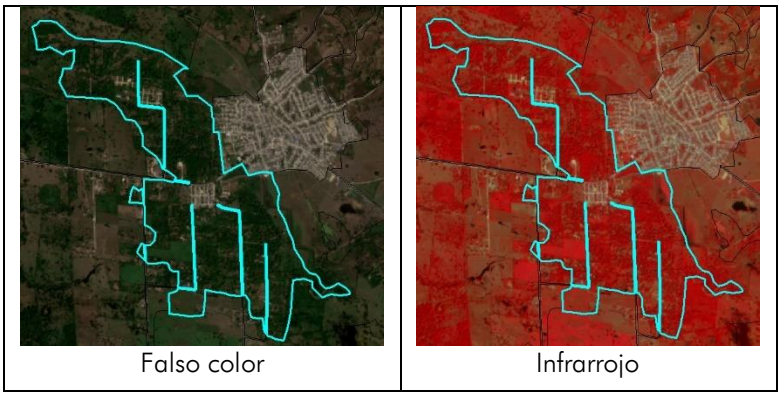
Falso Color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.2..6. *Otros cultivos permanentes arbóreos*

Es una cobertura permanente de cultivos arbóreos de especies que no se encuentran especificadas en los numerales 2.2.3.2. al 2.2.3.4., diferentes a plantaciones forestales. Incluye el conjunto de cultivos permanentes arbóreos no contemplados en los numerales 2.2.3.2 al 2.2.3.4 de la leyenda Corine Land Cover que superen las 25 ha y las infraestructuras asociadas al cultivo que no superen las 5 ha. En la jurisdicción se identificaron 578,41 hectáreas que corresponden al 0,08% del área total (Ver Figura 90)

Figura 90 Otros cultivos permanentes arbóreos



Falso color | Infrarrojo

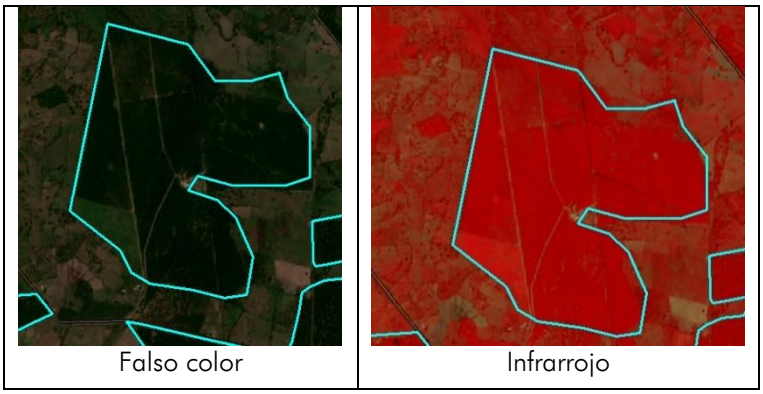
Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.2..7. *Palma de aceite*

Cobertura compuesta por cultivo de palma de aceite (*Elaeis guianensis* Jacq.), planta perenne de tronco solitario y hojas pinnadas perteneciente a la familia ARECACEAE, que puede alcanzar alturas de hasta 12 m. Su cultivo se desarrolla preferencialmente en terrenos planos a ligeramente ondulados, en tierras situadas por debajo de los 500 msnm, bajo climas cálidos, (IDEAM, 2010).

En la jurisdicción se identificaron 16883,56 hectáreas de palma de aceite que equivalen a 2,35% del área total (Figura 91)

Figura 91 Palma de aceite

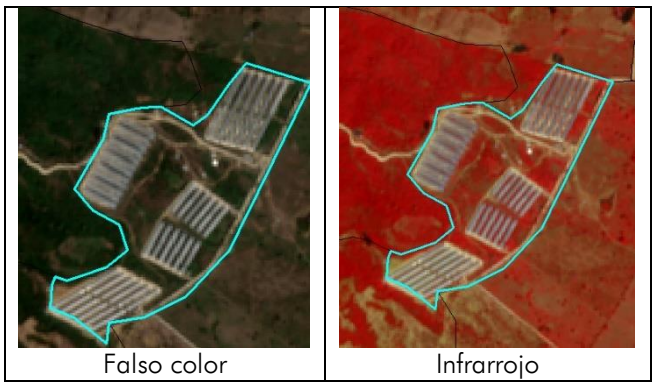


Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.2..8. *Cultivos confinados*

Comprenden las tierras ocupadas por cultivos bajo infraestructuras de invernaderos, principalmente dedicadas a cultivos de flores, frutales y hortalizas. Incluye toda aquella estructura cerrada cubierta por materiales transparentes, dentro de la cual es posible obtener unas condiciones artificiales de microclima, y con ello cultivar plantas en condiciones óptimas. En Colombia, los invernaderos se encuentran principalmente instalados en los altiplanos de los departamentos de Boyacá, Cundinamarca y Antioquia, (IDEAM, 2010). En la jurisdicción ocupan un área de 74,15 hectáreas que corresponden al 0,01% del área total (Ver Figura 92).

Figura 92 Cultivos confinados

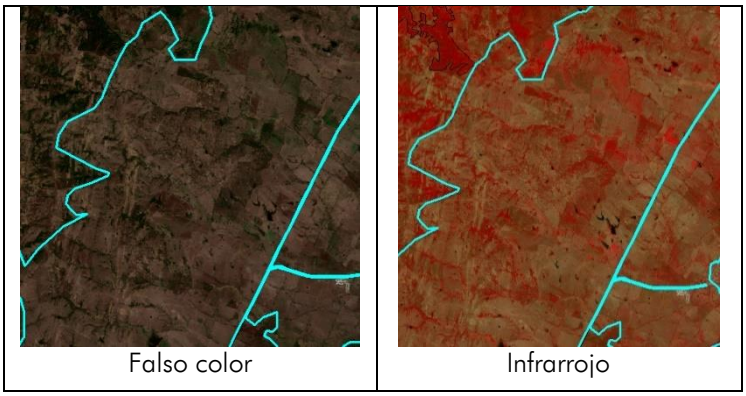


Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.2..9. *Pastos limpios*

Esta cobertura comprende las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor a 70%; la realización de prácticas de manejo (limpieza, encalamiento y/o fertilización, etc.) y el nivel tecnológico utilizados impiden la presencia o el desarrollo de otras coberturas, (IDEAM, 2010). En la jurisdicción se logró identificar 130699,46 hectáreas de esta cobertura que equivalen a 18,17% del área total (Ver Figura 93).

Figura 93 Pastos limpios



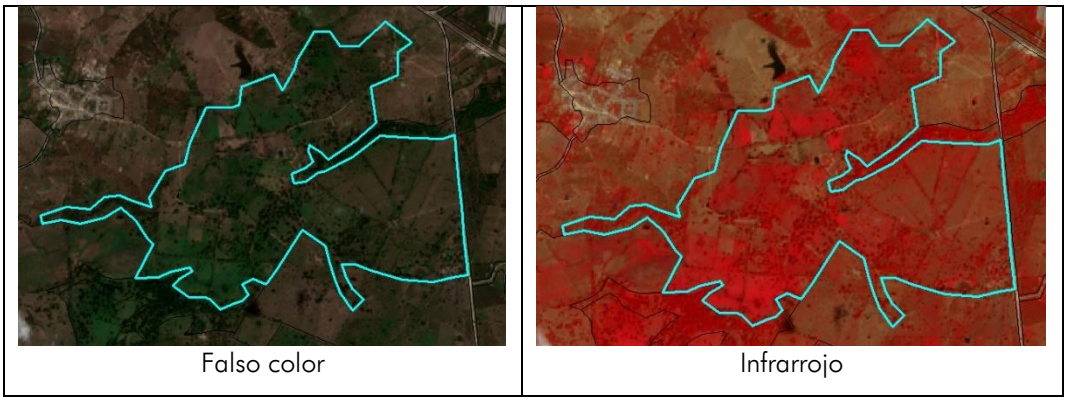
Falso color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.2..10. *Pastos arbolados*

Cobertura que incluye las tierras cubiertas con pastos, en las cuales se han estructurado potreros con presencia de árboles de altura superior a cinco metros, distribuidos en forma dispersa. La cobertura de árboles debe ser mayor a 30% y menor a 50% del área total de la unidad de pastos, (IDEAM, 2010). En la jurisdicción corresponde a 38822,86 hectáreas que equivalen al 5,4% del área total (Ver Figura 94)

Figura 94 Pastos arbolados



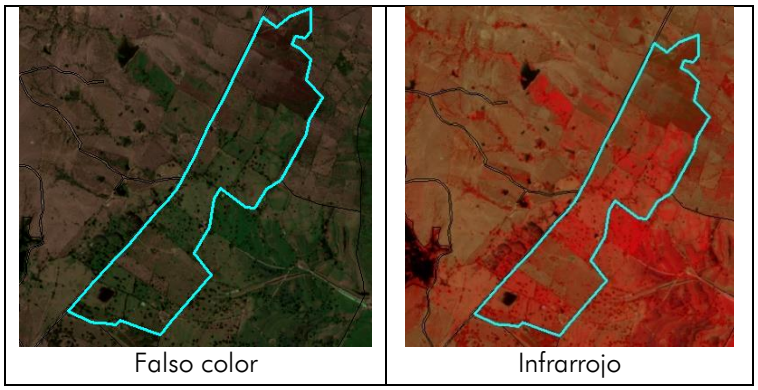
Falso color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.2..11. *Pastos enmalezados*

Son las coberturas representadas por tierras con pastos y malezas conformando asociaciones de vegetación secundaria, debido principalmente a la realización de escasas prácticas de manejo o la ocurrencia de procesos de abandono. En general, la altura de la vegetación secundaria es menor a 1,5 m., (IDEAM, 2010). En la jurisdicción corresponde a 54844.87 hectáreas que equivalen al 7,63% del área total (Ver Figura 95).

Figura 95 Pastos enmalezados



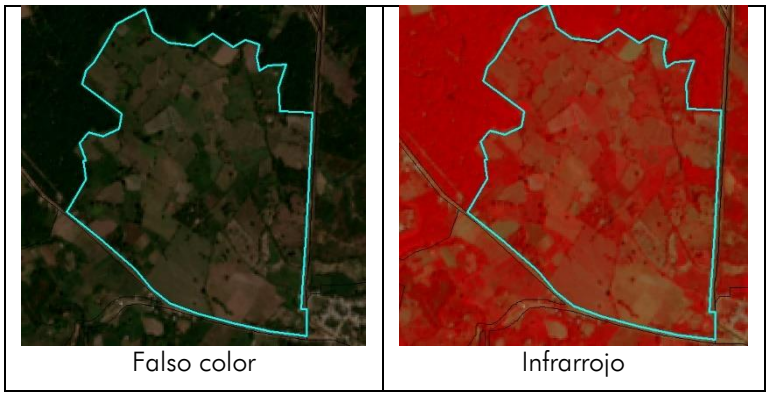
Falso color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.2..12. *Mosaico de pastos y cultivos*

Comprende las tierras ocupadas por pastos y cultivos, en los cuales el tamaño de las parcelas es muy pequeño (inferior a 25 ha) y el patrón de distribución de los lotes es demasiado intrincado para representarlos cartográficamente de manera individual, (IDEAM, 2010). En la jurisdicción corresponde a 19295 hectáreas que equivalen al 2,68% del área total (Ver Figura 96).

Figura 96 Mosaico de pastos y cultivos



Falso color | Infrarrojo

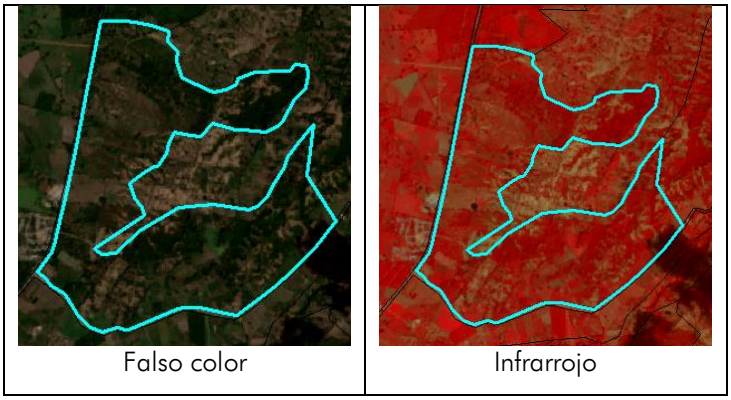
Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.2..13. *Mosaico de pastos, cultivos y espacios naturales*

Comprende las superficies del territorio ocupadas principalmente por coberturas de cultivos y pastos en combinación con espacios naturales. En esta unidad, el patrón de distribución de las coberturas no puede ser representado individualmente, como parcelas con tamaño mayor a 25 hectáreas. Las áreas de cultivos y pastos ocupan entre 30% y 70% de la superficie total de la unidad.

Los espacios naturales están conformados por las áreas ocupadas por relictos de bosque natural, arbustales, bosque de galería o riparios, vegetación secundaria o en transición, pantanos y otras áreas no intervenidas o poco transformadas, que debido a limitaciones de uso por sus características biofísicas permanecen en estado natural o casi natural. (IDEAM, 2010). En la jurisdicción corresponde a 29373,6 hectáreas que equivalen al 4,08% del área total (Ver Figura 97).

Figura 97 Mosaicos de pastos, cultivos y espaciales



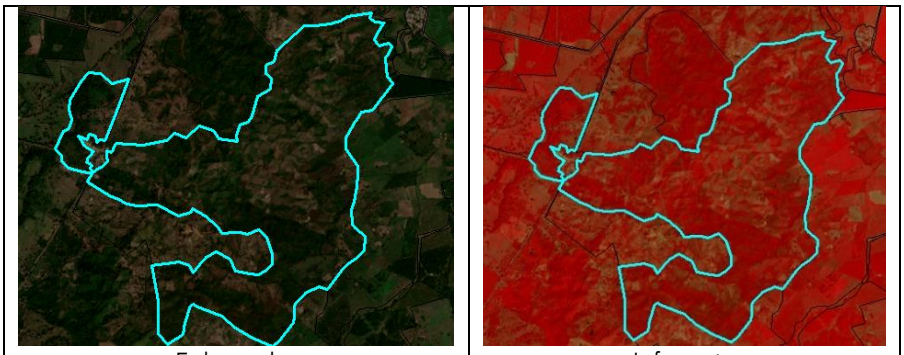
Falso color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.2..14. *Mosaico de pastos con espacios naturales*

Constituida por las superficies ocupadas principalmente por coberturas de pastos en combinación con espacios naturales. En esta unidad, el patrón de distribución de las zonas de pastos y de espacios naturales no puede ser representado individualmente y las parcelas de pastos presentan un área menor a 25 hectáreas. Las coberturas de pastos representan entre 30% y 70% de la superficie total del mosaico. Los espacios naturales están conformados por las áreas ocupadas por relictos de bosque natural, arbustales, bosque de galería o ripario, pantanos y otras áreas no intervenidas o poco transformadas y que debido a limitaciones de uso por sus características biofísicas permanecen en estado natural o casi natural, (IDEAM, 2010). En la jurisdicción corresponde a 117577.59 hectáreas que equivalen al 16,35% del área total (Ver Figura 98).

Figura 98 Mosaico de pastos con espacios naturales



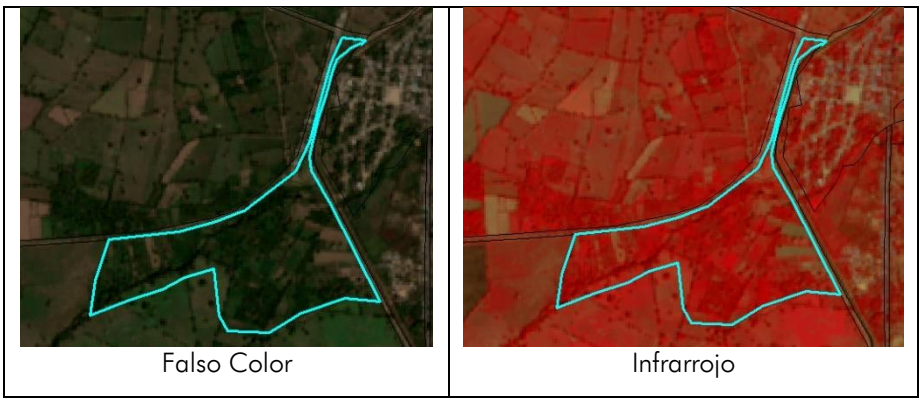
Falso color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.2..15. *Mosaico de cultivos con espacios naturales*

Corresponde a las superficies ocupadas principalmente por cultivos en combinación con espacios naturales, donde el tamaño de las parcelas es muy pequeño y el patrón de distribución de los lotes es demasiado intrincado para representarlos cartográficamente de manera individual. En esta unidad, los espacios naturales se presentan como pequeños parches o relictos que se distribuyen en forma irregular y heterogénea, a veces entremezclada con las áreas de cultivos, dificultando su diferenciación. Las áreas de cultivos representan entre 30% y 70% de la superficie total de la unidad. Los parches y residuos de espacios naturales están conformados por aquellas áreas cubiertas por relictos de bosque, arbustales, bosque de galería y/o ripario, vegetación secundaria o en transición, zonas pantanosas u otras áreas no intervenidas o poco transformadas que permanecen en estado natural o casi natural., (IDEAM, 2010). En la jurisdicción corresponde a 98,86 hectáreas que equivalen al 0,01% del área total (Ver Figura 99).

Figura 99 Mosaico de pastos con espacios naturales



Falso Color | Infrarrojo

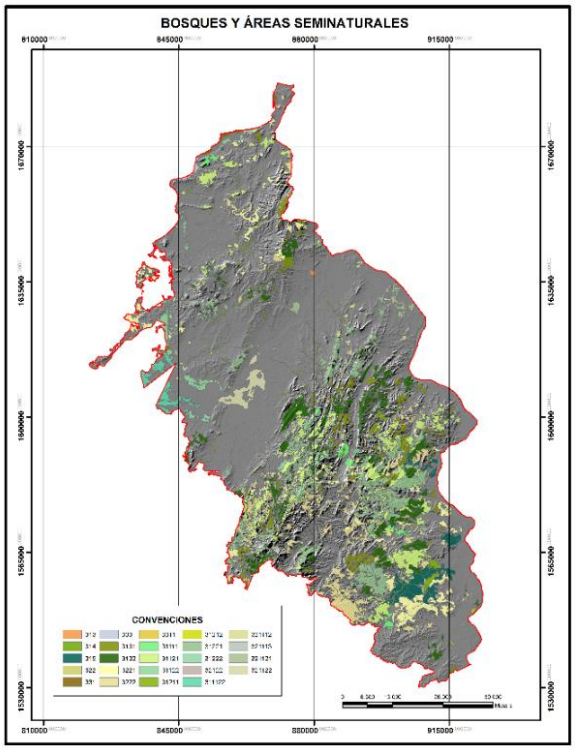
Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.3. Bosques y áreas seminaturales

Comprende un grupo de coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, desarrolladas sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales que son el resultado de procesos climáticos; también por aquellos territorios constituidos por suelos desnudos y afloramientos rocosos y arenosos, resultantes de la ocurrencia de procesos naturales o inducidos de degradación. Para la leyenda de coberturas de la tierra de Colombia, en esta categoría se incluyen otras coberturas que son el resultado de un fuerte manejo antrópico, como son las plantaciones forestales y la vegetación secundaria o en transición (IDEAM, 2010).

En el territorio CARDIQUE se encontraron 24 clases de coberturas dentro de esta categoría de la metodología CORINE Land Cover, las cuales son: Bosque de galería y ripario, Plantación Forestal, Arbustal, Zonas arenosas naturales, Tierras desnudas y degradadas, Bosque fragmentado con pastos y cultivos, Bosque fragmentado con vegetación secundaria, Arbustal denso, Arbustal abierto, Bosque denso alto de tierra firme, Bosque denso bajo de tierra firme, Bosque denso bajo inundable, Bosque abierto alto de tierra firme, Bosque abierto alto inundable, Bosque abierto bajo de tierra firme, Bosque abierto bajo inundable, Herbazal abierto rocoso, Manglar denso alto, Herbazal denso de tierra firme arbolado, Herbazal denso inundable no arbolado y Herbazal denso inundable arbolado (Ver Figura 100).

Figura 100 Distribución de los bosques y áreas seminaturales



Fuente: Equipo Técnico, 2017

En esta categoría se incluye vegetación natural y coberturas resultantes de la intervención humana como lo son las plantaciones forestales. La jurisdicción de CARDIQUE presenta un total de 204623,4 hectáreas en esta categoría, área correspondiente al 28,45% del total del territorio; la cobertura Bosque abierto bajo de tierra firme presentó el mayor grado de representatividad con 34395,15 hectáreas y un 4,78% del total, seguido de Bosque fragmentado con vegetación secundaria con 31365,50 hectáreas equivalentes al 4,36% de la jurisdicción, así mismo, la cobertura con menor representatividad registrada fue Bosque denso con 14,28 hectáreas correspondientes al 0,002% (Ver Tabla 57).

Tabla 57 Distribución de los bosques naturales y seminaturales de la jurisdicción de CARDIQUE

N°	CÓDIGO	COBERTURA FINAL	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
20	313	Bosque fragmentado	212.67	0.030
21	314	Bosque de galería y ripario	10361.80	1.441
22	315	Plantación Forestal	9067.32	1.261
23	322	Arbustal	67.78	0.009
24	331	Zonas arenosas naturales	876.85	0.122
25	333	Tierras desnudas y degradadas	682.89	0.095
46	3131	Bosque fragmentado con pastos y cultivos	16618.96	2.311
47	3132	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	31365.50	4.361
48	3221	Arbustal Denso	21682.82	3.015
49	3222	Arbustal abierto	22932.30	3.189
50	3311	Playas	41.19	0.006
52	31111	Bosque denso alto de tierra firme	4445.33	0.618
53	31121	Bosque denso bajo de tierra firme	31863.11	4.431
54	31122	Bosque denso bajo inundable	3755.84	0.522
55	31211	Bosque abierto alto de tierra firme	1715.79	0.239
56	31212	Bosque abierto alto inundable	135.58	0.019
57	31221	Bosque abierto bajo de tierra firme	34395.15	4.783
58	31222	Bosque abierto bajo inundable	1255.02	0.175
59	32122	Herbazal abierto rocoso	86.72	0.012
60	311122	Manglar denso alto	4324.08	0.601

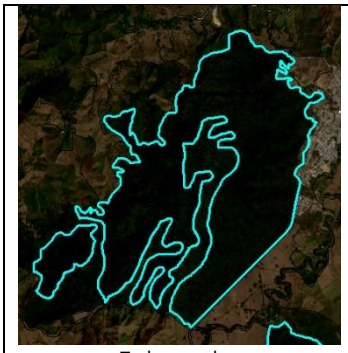
N°	CÓDIGO	COBERTURA FINAL	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
61	321112	Herbazal denso de tierra firme arbolado	920.50	0.128
62	321121	Herbazal denso inundable no arbolado	2343.86	0.326
63	321122	Herbazal denso inundable arbolado	5472.33	0.761
TOTAL			204623,40	28,45

Fuente: Equipo Técnico, 2017

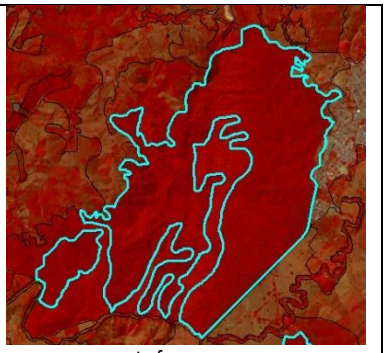
11.2.3..1. *Bosque denso alto de tierra firme*

Corresponde a las áreas con vegetación de tipo arbóreo caracterizada por un estrato más o menos continuo cuya área de cobertura arbórea representa más de 70% del área total de la unidad, con altura del dosel superior a 15 metros y que se encuentra localizada en zonas que no presentan procesos de inundación periódicos, (IDEAM, 2010). Dentro de la jurisdicción de CARDIQUE fue posible identificar 4431,05 hectáreas que corresponden a esta cobertura y equivalen a 0,62% del área total (Ver Figura 101).

Figura 101 Bosque denso alto de tierra firme



Falso color



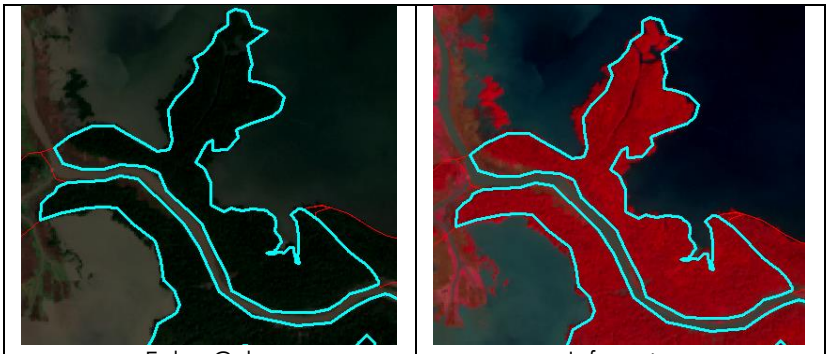
Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.3..2. *Manglar denso alto*

Corresponde a las áreas con vegetación de tipo arbóreo caracterizada por un estrato más o menos continuo cuya área de cobertura arbórea representa más de 70% del área total de la unidad, que se encuentra localizada en las franjas adyacentes a los cuerpos de agua con procesos de inundación periódicos con una duración mayor a dos meses, para este caso agua marina cercana a costas dominada por especies de mangle (IDEAM, 2010). En el área de ordenación se identificaron 4324,08 hectáreas de esta cobertura que corresponden al 0,601% del territorio CARDIQUE (Ver Figura 102).

Figura 102 Manglar denso alto



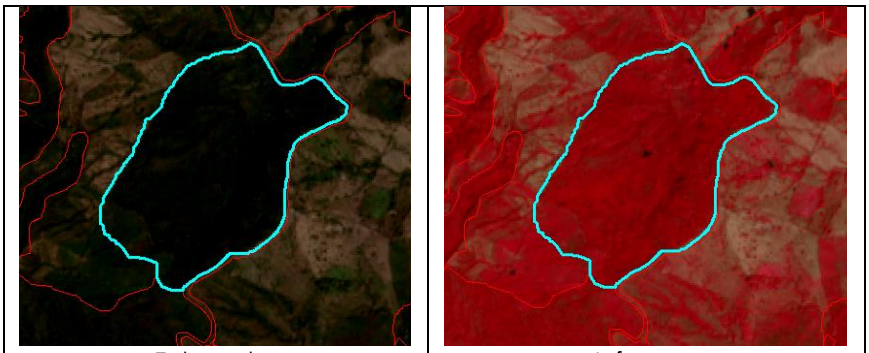
Falso Color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.3..3. *Bosque denso bajo de tierra firme*

Corresponde a las áreas con vegetación de tipo arbóreo caracterizada por un estrato más o menos continuo cuya área de cobertura arbórea representa más de 70% del área total de la unidad, y con altura del dosel entre 5 y 15 metros, y que se encuentra localizada en zonas que no presentan procesos de inundación periódicos (IDEAM, 2010). El bosque denso bajo de tierra firme identificado en la jurisdicción CARDIQUE presentó un área de 31863.11 hectáreas que corresponden al 4,43% del total del territorio, constituyéndose como parches importantes de bosque seco tropical (Ver Figura 103).

Figura 103 Bosque denso bajo de tierra firme



Falso color | Infrarrojo

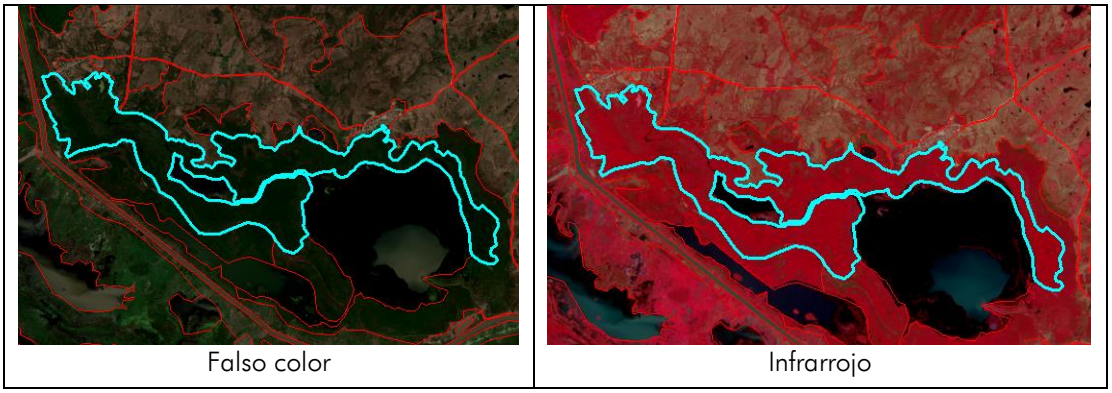
Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.3..4. *Bosque denso bajo inundable*

Corresponde a las áreas con vegetación de tipo arbóreo caracterizada por un estrato más o menos continuo cuya área de cobertura arbórea representa más de 70% del área total de la unidad, y con altura del dosel entre 5 y 15 metros y que se encuentra localizada en las franjas adyacentes a los cuerpos de agua (lóticos), las cuales corresponden principalmente a las vegas

de divagación y llanuras de desborde con procesos de inundación periódicos con una duración superior a dos meses (IDEAM, 2010). Esta cobertura presentó un área de 3755,84 hectáreas equivalentes al 0,52% del área total de la jurisdicción CARDIQUE, ubicados principalmente en áreas cercanas al mar y a ciénagas adyacentes al Canal del Dique (Ver Figura 104).

Figura 104 Bosque denso bajo inundable



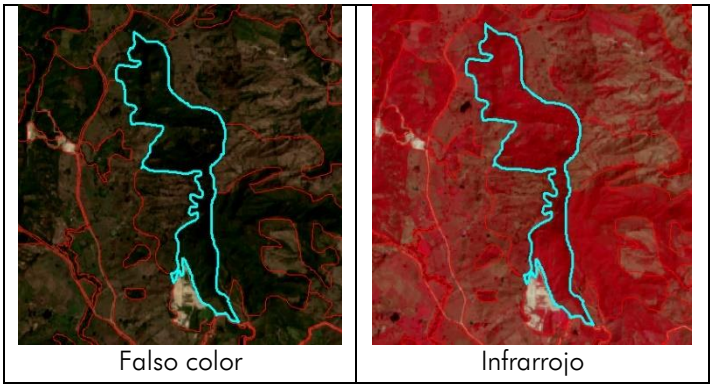
Falso color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.3..5. *Bosque abierto alto de tierra firme*

Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos regularmente distribuidos, los cuales forman un estrato de copas (dosel) discontinuo, con altura del dosel superior a 15 metros, cuya área de cobertura arbórea representa entre 30% y 70% del área total de la unidad y que se encuentra localizada en zonas que no presentan procesos de inundación periódicos (IDEAM, 2010). En el área de ordenación se identificaron 1715.79 hectáreas de esta cobertura que corresponden al 0,24% del territorio CARDIQUE (Ver Figura 105).

Figura 105 Bosque abierto alto de tierra firme



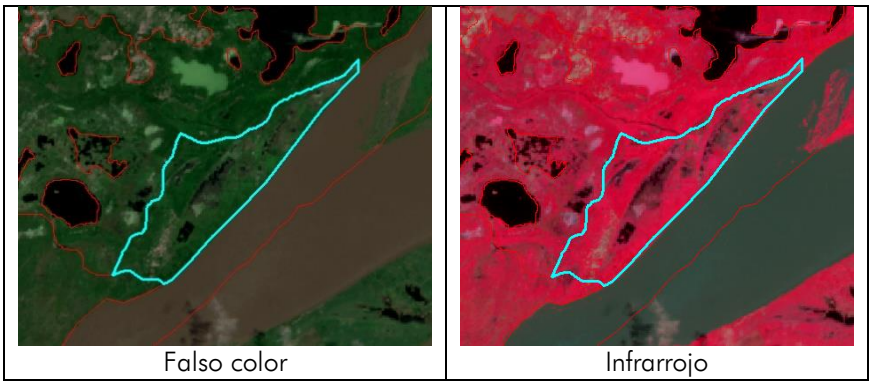
Falso color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.3..6. *Bosque abierto alto inundable*

Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos regularmente distribuidos, los cuales forman un estrato de copas (dosel) discontinuo, con altura del dosel superior a 15 metros, cuya área de cobertura arbórea representa entre 30% y 70% del área total de la unidad y que se encuentra localizada en las franjas adyacentes a los cuerpos de agua (lóticos), las cuales corresponden principalmente a las vegas de divagación y llanuras de desborde con procesos de inundación periódicos con una duración de más de dos meses (IDEAM, 2010). En la jurisdicción se logró identificar 135,58 hectáreas de esta cobertura que equivalen a 0,02% del área total (Ver Figura 106)

Figura 106 Bosque abierto alto inundable



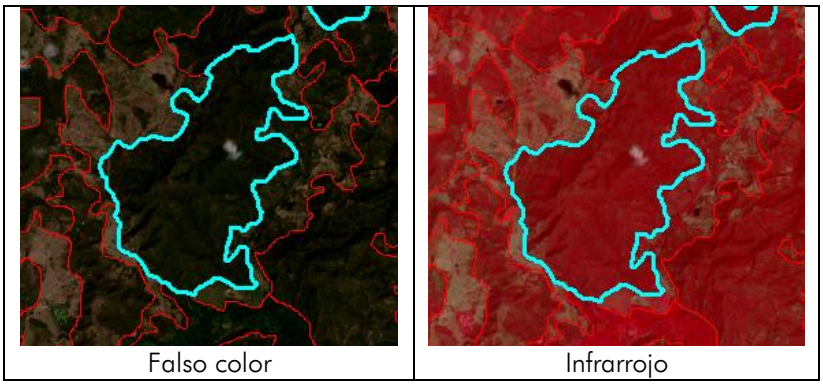
Falso color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.3..7. *Bosque abierto bajo de tierra firme*

Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos regularmente distribuidos, los cuales forman un estrato de copas (dosel) discontinuo, con altura del dosel superior a cinco metros e inferior a 15 metros, y cuya área de cobertura arbórea representa entre 30% y 70% del área total de la unidad. Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y las características funcionales (IDEAM, 2010). El bosque abierto bajo de tierra firme identificado en la jurisdicción CARDIQUE presentó un área de 34395,15 hectáreas que corresponden al 4,78% del total del territorio, siendo la cobertura más representativa en la categoría III, constituida por relictos de bosque seco tropical (Ver Figura 107).

Figura 107 Bosque abierto bajo de tierra firme



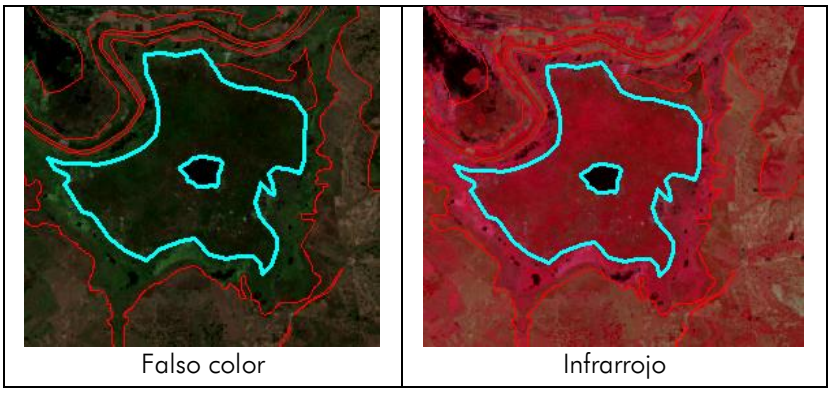
Falso color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.3..8. *Bosque abierto bajo inundable*

Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos regularmente distribuidos, los cuales forman un estrato de copas (dosel) discontinuo, con altura del dosel superior a cinco metros e inferior a 15 metros, cuya área de cobertura arbórea representa entre 30% y 70% del área total de la unidad. Se encuentra localizado en las franjas adyacentes a los cuerpos de agua (lóticos), las cuales corresponden principalmente a las vegas de divagación y llanuras de desborde con procesos de inundación periódicos con una duración de más de dos meses (IDEAM, 2010). Esta cobertura presentó un área de 1255,02 hectáreas equivalentes al 0,18% del área total de la jurisdicción CARDIQUE (Ver Figura 108).

Figura 108 Bosque abierto bajo inundable



Falso color | Infrarrojo

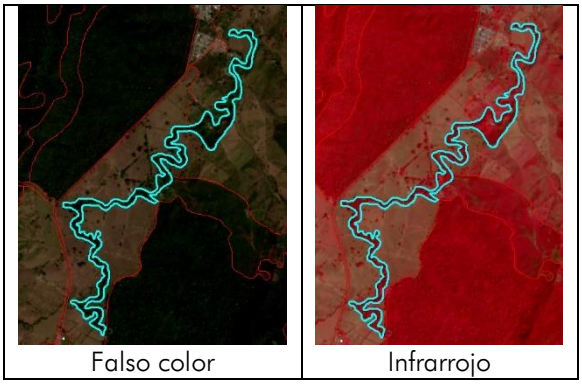
Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.3..9. *Bosque de galería o ripario*

Se refiere a las coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales. Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales. Cuando la presencia de estas franjas de

bosques ocurre en regiones de sabanas se conoce como bosque de galería o cañadas, las otras franjas de bosque en cursos de agua de zonas andinas son conocidas como bosque ripario (IDEAM, 2010). Esta cobertura presentó un área de 10361,81 hectáreas equivalentes al 1,44% del área total de la jurisdicción CARDIQUE (Ver Figura 109).

Figura 109 Bosque de galería o ripario

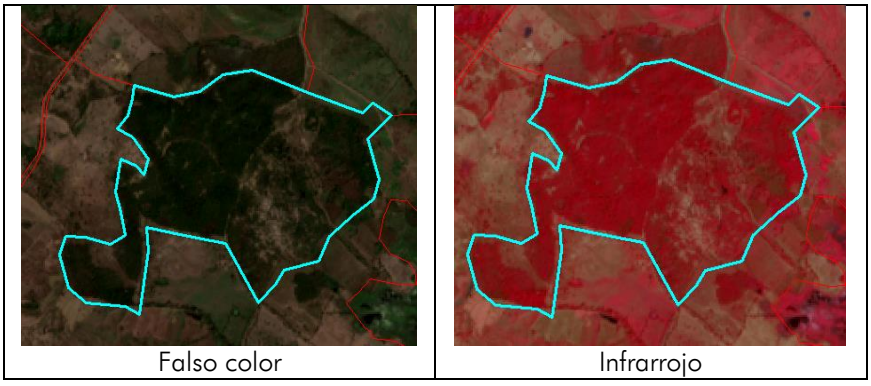


Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.3..10. *Bosque fragmentado*

Comprende los territorios cubiertos por bosques naturales densos o abiertos cuya continuidad horizontal está afectada por la inclusión de otros tipos de coberturas como pasto, cultivos o vegetación en transición, las cuales deben representar entre 5% y 30% del área total de la unidad de bosque natural (IDEAM, 2010). En la jurisdicción de CARDIQUE esta cobertura ocupó un área de 212,67 hectáreas correspondientes al 0,030% del área total de ordenación (Ver Figura 110).

Figura 110 Bosque fragmentado

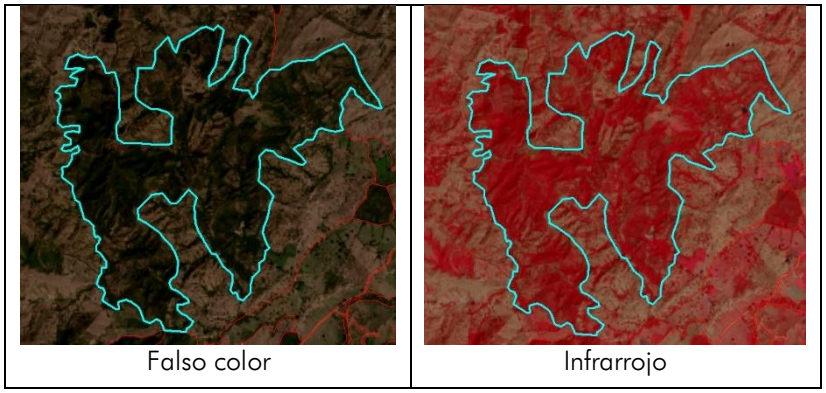


Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.3..11. *Bosque fragmentado con pastos y cultivos*

Comprende los territorios cubiertos por bosques naturales donde se ha presentado intervención humana de tal manera que el bosque mantiene su estructura original. Las áreas de intervención están representadas en zonas de pastos y cultivos, las cuales se observan como parches de variadas formas y distribución irregular dentro de la matriz del bosque. Las áreas de pastos y cultivos deben representar entre 5% y 30% del área total de la unidad de bosque natural (IDEAM, 2010). Esta cobertura presentó un área de 16618,96 hectáreas equivalentes al 2,31% del área total de la jurisdicción CARDIQUE, presentándose principalmente por la ocurrencia de pastos en manchas de bosque (Ver Figura 111).

Figura 111 Bosques fragmentados con pastos y cultivos

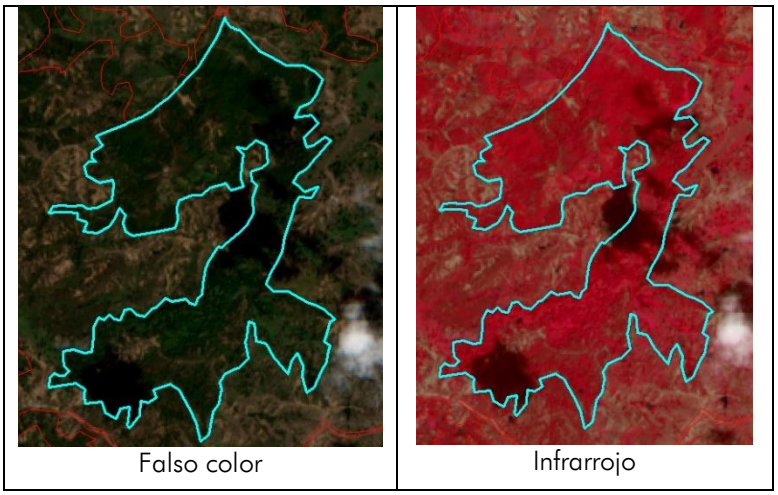


Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.3..12. *Bosque fragmentado con vegetación secundaria*

Comprende los territorios cubiertos por bosques naturales donde se presentó intervención humana y recuperación del bosque, de tal manera que el bosque mantiene su estructura original. Las áreas de intervención están representadas en zonas de vegetación secundaria, las cuales se observan como parches de variadas formas que se distribuyen de forma irregular en la matriz de bosque. Su origen es debido al abandono de áreas de pastos y cultivos, donde ocurre un proceso de regeneración natural del bosque en los primeros estados de sucesión vegetal (IDEAM, 2010). El bosque fragmentado con vegetación secundaria identificado en la jurisdicción CARDIQUE presentó un área de 31365.50 hectáreas que corresponden al 4,36% del total del territorio (Ver Figura 112).

Figura 112 Bosque fragmentado con vegetación secundaria



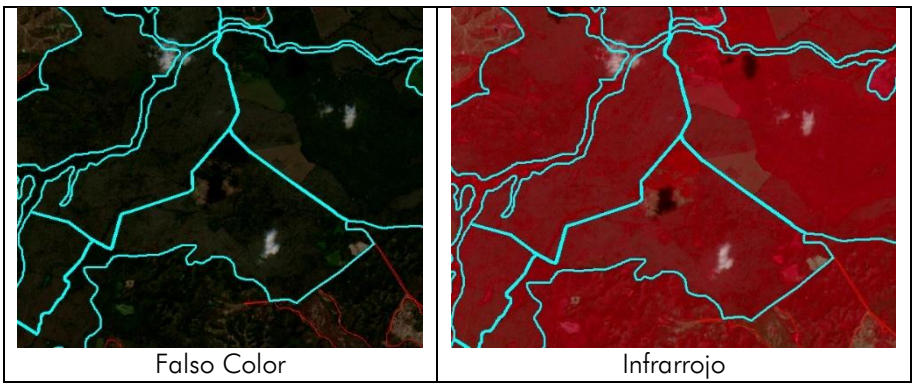
Falso color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.3..13. *Plantación Forestal*

Son coberturas constituidas por plantaciones de vegetación arbórea, realizada por la intervención directa del hombre con fines de manejo forestal. En este proceso se constituyen rodales forestales, establecidos mediante la plantación y/o la siembra durante el proceso de forestación o reforestación, para la producción de madera (plantaciones comerciales) o de bienes y servicios ambientales (plantaciones protectoras) (IDEAM, 2010). En el área de ordenación se identificaron 9067.32 hectáreas de esta cobertura que corresponden al 1,26% del territorio CARDIQUE (Ver Figura 113).

Figura 113 Plantación Forestal



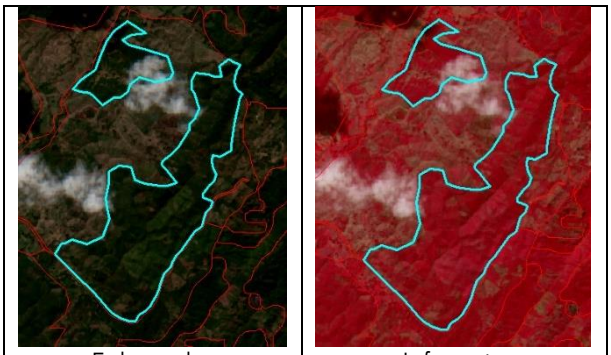
Falso Color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.3..14. *Herbazal denso de tierra firme arbolado*

Corresponde a una cobertura natural constituida por un herbazal denso, el cual se desarrolla en áreas que no están sujetas a períodos de inundaciones, las cuales pueden presentar o no elementos arbóreos y/o arbustivos dispersos (IDEAM, 2010). Esta cobertura presentó un área de 920,50 hectáreas equivalentes al 0,13% del área total de la jurisdicción CARDIQUE (Ver Figura 114).

Figura 114 Herbazal denso de tierra firme no arbolado



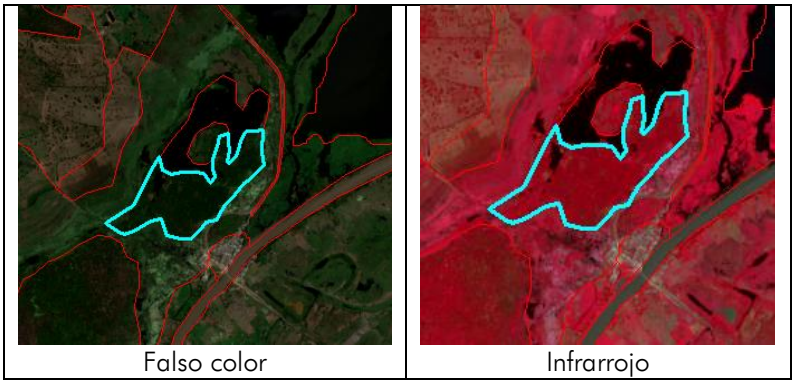
Falso color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.3..15. *Herbazal denso inundable no arbolado*

Corresponde a aquellas superficies dominadas por vegetación natural herbácea con cobertura mayor a 70% del área total de la unidad, en suelos permanentemente sobresaturados, que durante los periodos de lluvia (4-8 meses al año en la temporada de lluvias de abril a noviembre) pueden estar cubiertos por una lámina de agua (IDEAM, 2010). Esta cobertura presentó un área de 2343,86 hectáreas equivalentes al 0,33% del área total de la jurisdicción CARDIQUE (Ver Figura 115).

Figura 115 Herbazal denso inundable no arbolado



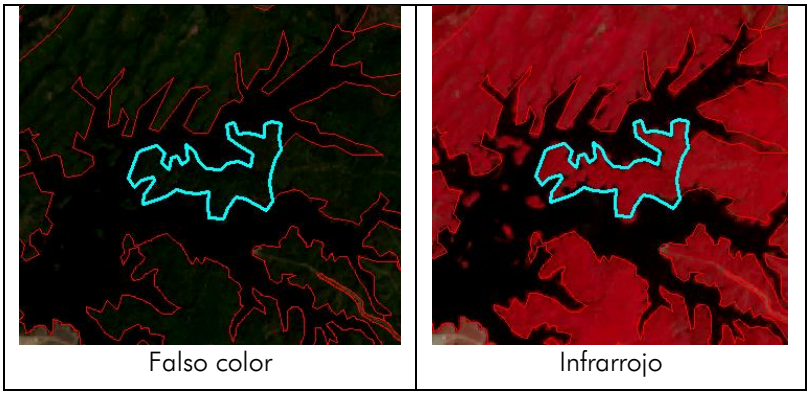
Falso color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.3..16. *Herbazal denso inundable arbolado*

Corresponde a superficies dominadas por vegetación natural herbácea con presencia de elementos arbóreos y/o arbustivos dispersos que ocupan de 2% a 30% del área total de la unidad, en suelos que permanecen inundados o encharcados la mayor parte del año (IDEAM, 2010). El herbazal denso inundable arbolado identificado en la jurisdicción CARDIQUE presentó un área de 5472,33 hectáreas que corresponden al 0,76% del total del territorio (Ver Figura 116).

Figura 116Herbazal denso inundable arbolado



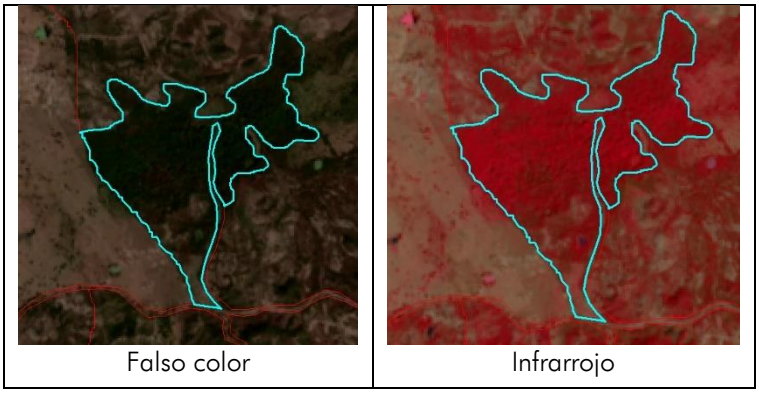
Falso color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.3..17. *Arbustal*

Comprende los territorios cubiertos por vegetación arbustiva desarrollados en forma natural en diferentes densidades y sustratos. Un arbusto es una planta perenne, con estructura de tallo leñoso, con una altura entre 0,5 y 5 m, fuertemente ramificado en la base y sin una copa definida (IDEAM, 2010). En el área de ordenación se identificaron 67,78 hectáreas de esta cobertura que corresponden al 0,009% del territorio CARDIQUE (Ver Figura 117).

Figura 117 Arbustal



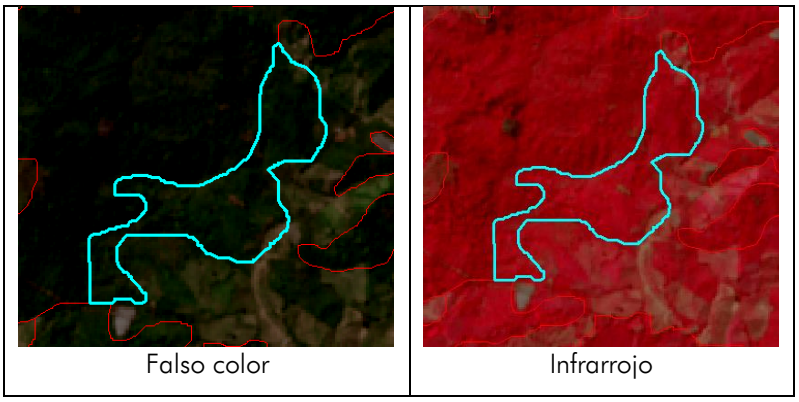
Falso color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.3..18. *Arbustal denso*

Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbustivos, los cuales forman un dosel irregular, el cual representa más de 70% del área total de la unidad. La unidad puede contener elementos arbóreos dispersos. Esta formación vegetal no ha sido intervenida o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y sus características funcionales (IDEAM, 2010). Esta cobertura presentó un área de 21682.82 hectáreas equivalentes al 3,02% del área total de la jurisdicción (Ver Figura 118).

Figura 118 Arbustal denso

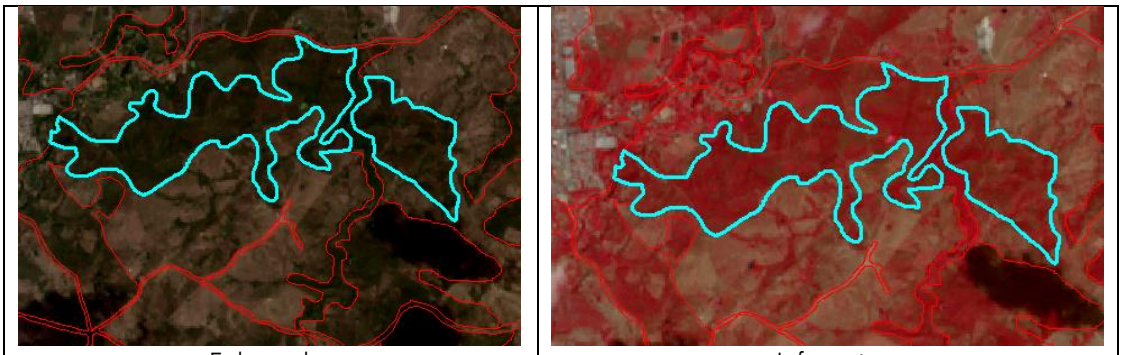


Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.3..19. *Arbustal abierto*

Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos arbustivos regularmente distribuidos, los cuales forman un estrato de copas (dosel) discontinuo y cuya cubierta representa entre 30% y 70% del área total de la unidad. Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y las características funcionales (IDEAM, 2010). En el área de ordenación se identificaron 22932.30 hectáreas de esta cobertura que corresponden al 3,19% del territorio CARDIQUE (Ver Figura 119).

Figura 119 Arbustal abierto



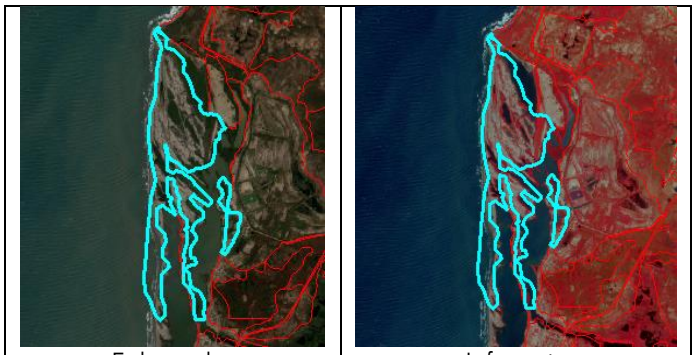
Falso color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.3..20. *Zonas arenosas naturales*

Son terrenos bajos y planos constituidos principalmente por suelos arenosos y pedregosos, por lo general desprovistos de vegetación o cubiertos por una vegetación de Arbustal ralo y bajo. Se encuentran conformando playas litorales, playas de ríos, bancos de arena de los ríos y campos de dunas. También se incluyen las superficies conformadas por terrenos cubiertos por arenas, limos o guijarros ubicados en zonas planas de los ambientes litoral y continental, que actualmente no están asociadas con la actividad de los ríos, el mar o el viento (IDEAM, 2010). La zona arenosa natural identificada en la jurisdicción CARDIQUE presentó un área de 876,85 hectáreas que corresponden al 0,122% del total del territorio (Ver Figura 120).

Figura 120 Zonas arenosas naturales



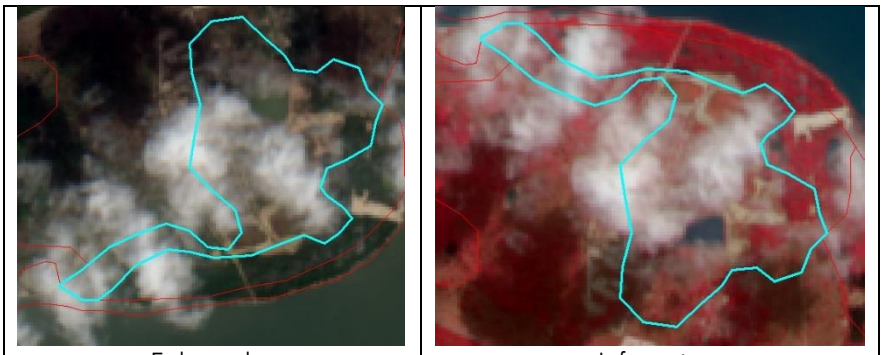
Falso color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.3..21. *Playas*

Son terrenos constituidos principalmente por material arenoso en cercanía al mar, desprovisto de vegetación. Esta cobertura presentó un área de 41,19 hectáreas equivalentes al 0,06% del área total de la jurisdicción (Ver Figura 121).

Figura 121 Playas



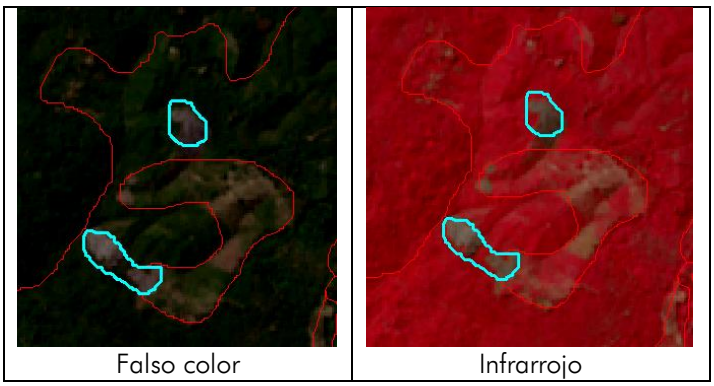
Falso color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.3..22. *Tierras desnudas y degradadas*

Esta cobertura corresponde a las superficies de terreno desprovistas de vegetación o con escasa cobertura vegetal, debido a la ocurrencia de procesos tanto naturales como antrópicos de erosión y degradación extrema y/o condiciones climáticas extremas. Se incluyen las áreas donde se presentan tierras salinizadas, en proceso de desertificación o con intensos procesos de erosión que pueden llegar hasta la formación de cárcavas (IDEAM, 2010). En el área de ordenación se identificaron 682,89 hectáreas de esta cobertura que corresponden al 0,095% del territorio CARDIQUE (Ver Figura 122).

Figura 122 Tierras desnudas y degradadas



Falso color | Infrarrojo

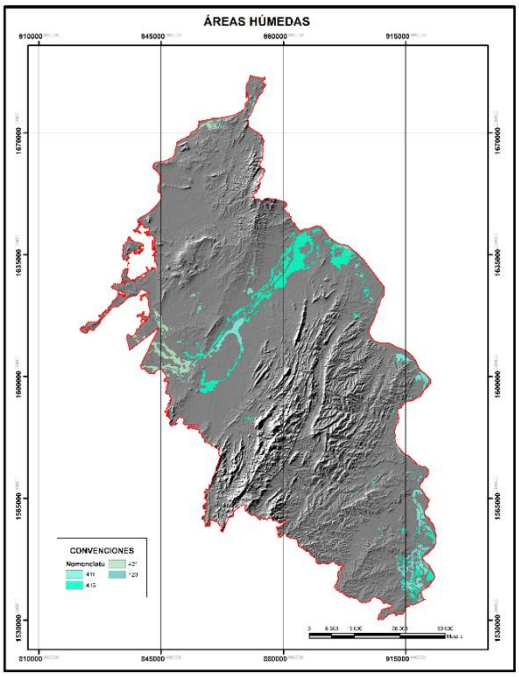
Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.4. Áreas húmedas

Comprende aquellas coberturas constituidas por terrenos anegadizos, que pueden ser temporalmente inundados y estar parcialmente cubiertos por vegetación acuática, localizadas en los bordes marinos y al interior del continente (IDEAM, 2010).

En el área de estudio fueron identificadas cuatro (4) coberturas pertenecientes a la categoría IV, sumando un total de 47056,84 hectáreas que correspondientes al 6,54% del total del territorio CARDIQUE (Ver Figura 123), representadas principalmente por Vegetación acuática sobre cuerpos de agua con un área de 24781,44 hectáreas equivalentes a un 3,45%, seguido por Zonas Pantanosas con 15030,23 hectáreas que corresponden al 2,09% del área total; por su parte, la cobertura Sedimentos expuestos en bajamar presentó la menor representatividad con 24,28 hectáreas que equivalen al 0,003% de la jurisdicción (Ver Tabla 58).

Figura 123 Distribución de las áreas húmedas en la jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Tabla 58 Distribución de las áreas húmedas de la jurisdicción CARDIQUE

Nº	CÓDIGO	COBERTURA FINAL	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
26	411	Zonas Pantanosas	15030,231	2,090
27	413	Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	24781,441	3,446
28	421	Pantanos costeros	7220,893	1,004
29	423	Sedimentos expuestos en bajamar	24,275	0,003
TOTAL			47056,84	6,54

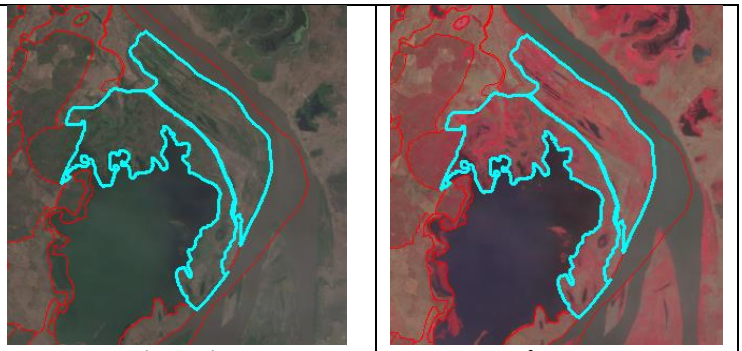
Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.4..1. *Zonas pantanosas*

Esta cobertura comprende las tierras bajas, que generalmente permanecen inundadas durante la mayor parte del año, pueden estar constituidas por zonas de divagación de cursos de agua, llanuras de inundación, antiguas vegas de divagación y depresiones naturales donde la capa freática aflora de manera permanente o estacional. Comprenden hondonadas donde se recogen y naturalmente se detienen las aguas, con fondos más o menos cenagosos. Dentro de los pantanos se pueden encontrar cuerpos de agua, algunos con cobertura parcial de vegetación

acuática, con tamaño menor a 25 ha, y que en total representan menos de 30% del área total del pantano (IDEAM, 2010). Las zonas pantanosas identificadas en la jurisdicción CARDIQUE presentan un área de 15030,231 hectáreas que corresponden al 2,09% del total del territorio (Ver Figura 124).

Figura 124 Zonas pantanosas

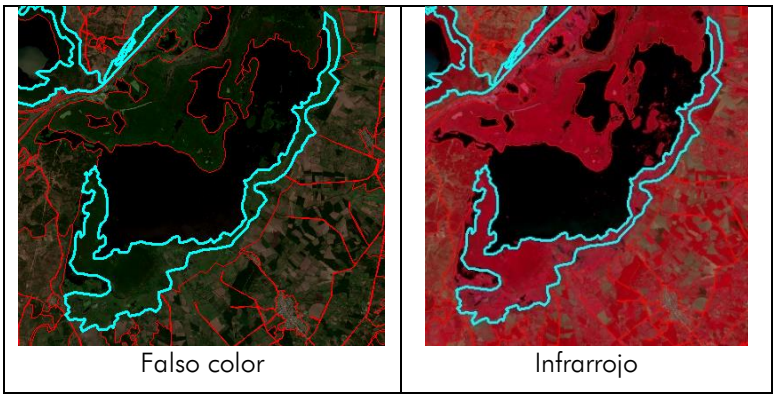


Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.4..2. *Vegetación acuática sobre cuerpos de agua*

Bajo esta categoría se clasifica toda aquella vegetación flotante que se encuentra establecida sobre cuerpos de agua, recubriéndolos en forma parcial o total. Comprende vegetación biotipológicamente clasificada como *Pleustophyta*, *Rizophyta y Haptophyta* (IDEAM, 2010). Esta cobertura presentó un área de 24781,44 hectáreas equivalentes al 3,45% del área total de la jurisdicción (Ver Figura 125).

Figura 125 Vegetación acuática sobre cuerpos de agua



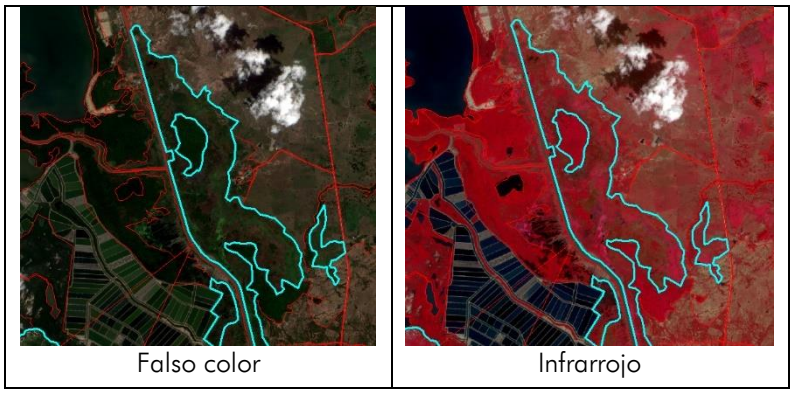
Falso color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.4..3. *Pantanos costeros*

Son áreas costeras bajas cubiertas por vegetación herbácea y arbustiva rala, adaptada a los ambientes salobres, las cuales están bajo la influencia de la marea. Se localizan en zonas asociadas con deltas, estuarios, lagunas costeras y planicies marinas de inundación, generalmente ocupando espacios cóncavos detrás de la barra de playa. Son susceptibles a la inundación durante períodos de nivel alto del mar, tormentas y oleaje fuerte. Se encuentran colonizadas por plantas halófilas diferentes al mangle (IDEAM, 2010). En el área de ordenación se identificaron 7220,89 hectáreas de esta cobertura que corresponden al 1% del territorio CARDIQUE (Ver Figura 126)

Figura 126 Pantanos costeros



Falso color | Infrarrojo

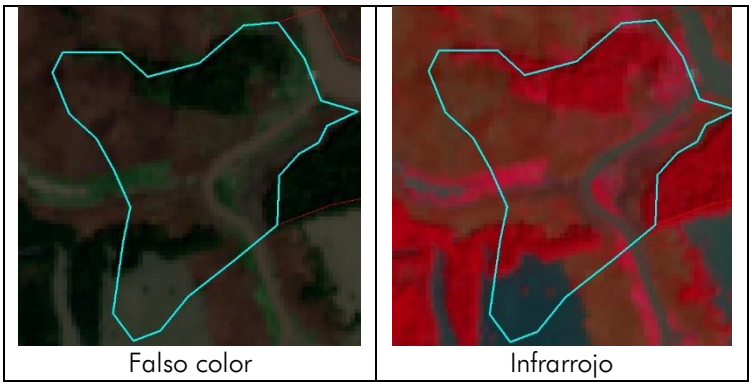
Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.4..4. *Sedimentos expuestos en bajamar*

Comprende las áreas constituidas por planicies litorales mareales que quedan descubiertas de agua durante los períodos de bajamar. Están compuestos por depósitos de lodo y cieno2

principalmente, pero también incluyen los bordes litorales compuestos por acumulaciones de arena y rocas. Estas superficies se caracterizan por estar desprovistas de vegetación o, en muy raras ocasiones, pueden presentar el desarrollo de pequeños parches de herbáceas. En Colombia, se encuentran principalmente en el litoral de la costa pacífica (IDEAM, 2010). En el área de ordenación se identificaron 24,28 hectáreas de esta cobertura que corresponden al 0,003% del territorio CARDIQUE (Ver Figura 127).

Figura 127 Sedimentos expuestos en bajamar



Falso color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

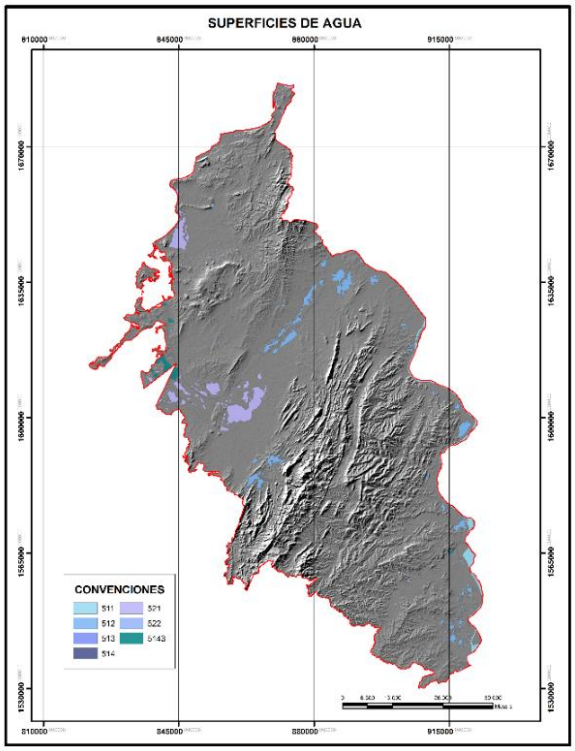
11.2.5. Superficies de agua

Son los cuerpos y cauces de aguas permanentes, intermitentes y estacionales, localizados en el interior del continente y los que bordean o se encuentran adyacentes a la línea de costa continental, como los mares. Se incluyen en esta clasificación los fondos asociados con los mares, cuya profundidad no supere los 12 metros (IDEAM, 2010).

Dentro de esta categoría se incluyen las aguas continentales, que son cuerpos de aguas permanentes, intermitentes y estacionales de agua dulce, embalses y cuerpos de agua en movimiento, como los ríos y canales, así como aguas marítimas, y océanos.

En el territorio CARDIQUE se encontraron siete (7) clases de coberturas dentro de esta categoría de la metodología CORINE Land Cover, las cuales son: Ríos, Lagunas, lagos y ciénagas naturales, Canales, Cuerpos de agua artificiales, Lagunas costeras, Mares y océanos y Estanques para acuicultura continental (Ver Figura 128).

Figura 128 Distribución de las superficies de agua en la jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

La jurisdicción de CARDIQUE presenta un total de 33877,64 hectáreas en esta categoría, área correspondiente al 4,71% del total del territorio; la cobertura Lagunas, lagos y ciénagas naturales presentó el mayor grado de representatividad con 13037,83 hectáreas y un 1,81% del total,

seguido de Lagunas costeras con 12078,34 hectáreas equivalentes al 1,68% de la jurisdicción, así mismo, la cobertura con menor representatividad registrada fue Cuerpos de agua artificiales con 59,16 hectáreas correspondientes al 0,01% (Ver Tabla 59).

Tabla 59 Distribución de las superficies de agua en la jurisdicción CARDIQUE

N°	CÓDIGO	COBERTURA FINAL	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
30	511	Ríos (50m)	5103,90	0,71
31	512	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	13037,83	1,81
32	513	Canales	1185,21	0,16
33	514	Cuerpos de agua artificiales	59,16	0,01
34	521	Lagunas costeras	12078,34	1,68

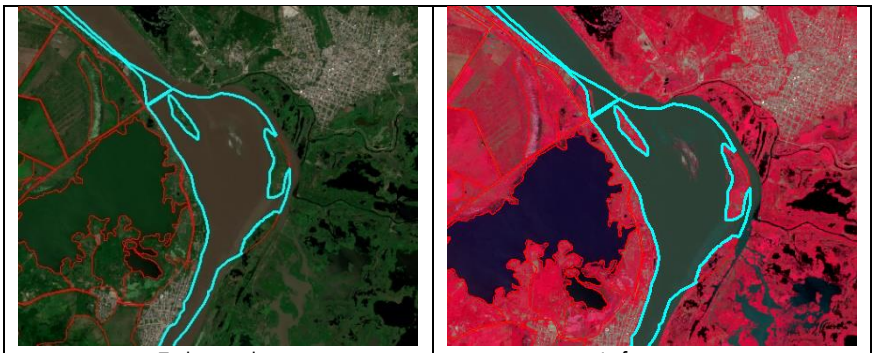
N°	CÓDIGO	COBERTURA FINAL	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
35	522	Mares y océanos	575,14	0,08
51	5143	Estanques para acuicultura continental	1838,06	0,26
TOTAL			33877,64	4,71

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.5..1. *Ríos (50m)*

Un río es una corriente natural de agua que fluye con continuidad, posee un caudal considerable y desemboca en el mar, en un lago o en otro río. Se considera como unidad mínima cartografiable aquellos ríos que presenten un ancho del cauce mayor o igual a 50 metros (IDEAM, 2010). Los ríos (50 m) identificados en la jurisdicción CARDIQUE presentan un área de 5103,90 hectáreas que corresponden al 0,71% del total del territorio, representados por el Río Magdalena (Ver Figura 129).

Figura 129 Ríos (50 m)



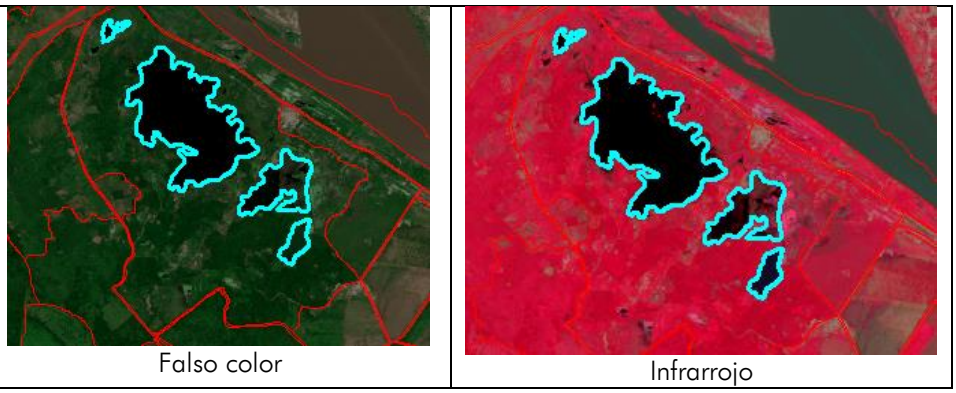
Falso color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.5..2. *Lagunas, lagos y ciénagas naturales*

Superficies o depósitos de agua naturales de carácter abierto o cerrado, dulce o salobre, que pueden estar conectadas o no con un río o con el mar. En la zona andina hay cuerpos de agua (lagos y lagunas) situados en alta montaña que constituyen las áreas de nacimiento de ríos. En las planicies aluviales se forman cuerpos de agua denominados ciénagas, que están asociadas con las áreas de desborde de los grandes ríos. Las ciénagas pueden contener pequeños islotes arenosos y lodosos, de formas irregulares alargadas y fragmentadas, de pequeña área, los cuales quedan incluidos en el cuerpo de agua siempre que no representen más de 30% del área del cuerpo de agua (IDEAM, 2010). Esta cobertura presentó un área de 13037,83 hectáreas equivalentes al 1,81% del área total de la jurisdicción (Ver Figura 130).

Figura 130 Lagunas, lagos y ciénagas naturales



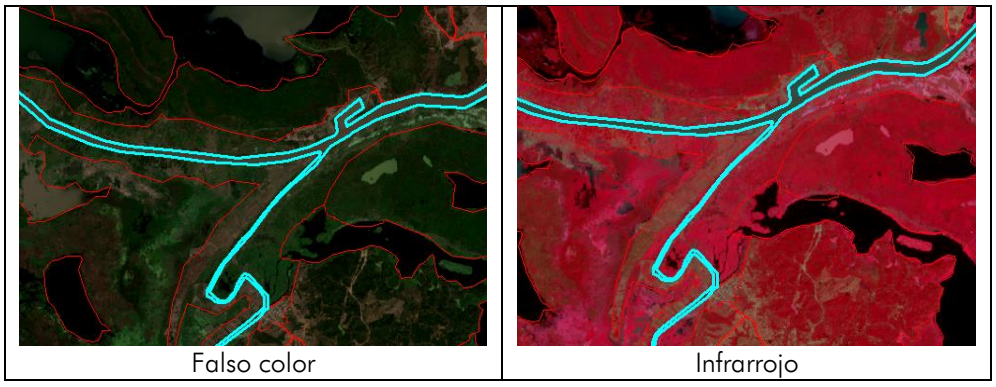
Falso color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.5..3. *Canales*

Cauce artificial abierto que contiene agua en movimiento de forma permanente, que tiene un ancho mínimo de 50 m y que puede enlazar o no dos masas de agua. Comprende los canales de navegación y los de los distritos de riego (IDEAM, 2010). En el área de ordenación se identificaron 1185,21 hectáreas de esta cobertura que corresponden al 0,16% de la jurisdicción comprendidos principalmente por el Canal del Dique (Ver Figura 131).

Figura 131 Canales



Falso color | Infrarrojo

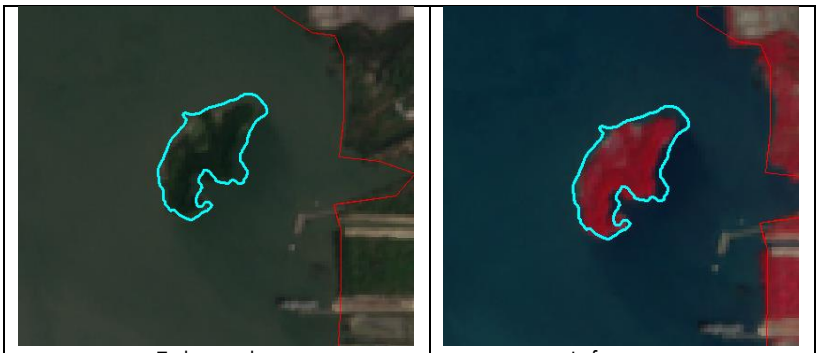
Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.5..4. *Cuerpos de agua artificiales*

Esta cobertura comprende los cuerpos de agua de carácter artificial, que fueron creados por el hombre para almacenar agua usualmente con el propósito de generación de electricidad y el abastecimiento de acueductos, aunque también para prestar otros servicios tales como control de caudales, inundaciones, abastecimiento de agua, riego y con fines turísticos y recreativos (IDEAM, 2010). Los cuerpos de agua artificiales identificados en la jurisdicción CARDIQUE

presentan un área de 59,16 hectáreas que corresponden al 0,01% del total del territorio (Ver Figura 132).

Figura 132 Cuerpos de agua artificiales



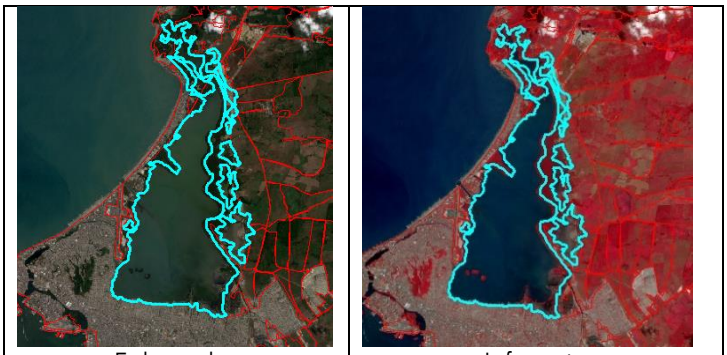
Falso color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.5..5. *Lagunas costeras*

Superficies de agua salada o salobre, separadas del mar por tierras sobresalientes u otras topografías similares. Pueden tener comunicación con el mar de manera permanente o temporal a través de canales, barras de arena y zonas de pantanos costeros (IDEAM, 2010). Esta cobertura presentó un área de 12078,34 hectáreas equivalentes al 1,68% del área total de la jurisdicción (Ver Figura 133).

Figura 133 Lagunas Costeras



Falso color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.5..6. *Mares y océanos*

Comprende los cuerpos de agua salada que bordean la zona litoral y que se extienden a partir de la línea de costa en período de bajamar (IDEAM, 2010). Esta cobertura presentó un área de 575,14 hectáreas equivalentes al 0,08% del área total de la jurisdicción (Ver Figura 134).

Figura 134 Mares y océanos

Falso color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.2.5..7. *Estanques para acuicultura continental*

Cuerpos de agua artificial destinados a la cría de crustáceos y peces. Se ubican, generalmente, en las regiones adyacentes al mar (IDEAM, 2010). En el área de ordenación se identificaron 1838,06 hectáreas de esta cobertura que corresponden al 0,26% de la jurisdicción (Ver Figura 135).

Figura 135 Estanques para acuicultura continental

Falso color | Infrarrojo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.3. USO ACTUAL DEL SUELO

Para la determinación del uso actual del suelo, se toma como insumo principal el mapa de coberturas de la tierra, actualizadas y verificadas en campo y se homologan con los usos establecidos en la Tabla 60, presente en el anexo A de la guía de formulación de POMCAS.

Tabla 60 Clasificación por uso de los suelos

Clase	Color	Descripción	Uso principal propuesto
Clase 1		Suelos que no presentan o tienes muy pocas limitaciones para el uso agropecuario por su calidad	Cultivos transitorios intensivos (CTI)
Clase 2		Suelos con algunas limitaciones que restringen la elección de plantas o requieren prácticas moderadas d conservación	-Cultivos transitorios (CTI) -Cultivos transitorios semiintensivo (CTS)
Clase 3		Suelos con limitaciones importantes que restringen la elección de las plantas o requieren prácticas especiales de conservación o ambas cosas.	-Cultivos transitorios semiintensivo (CTS) -Cultivos permanentes intensivos (CPI) -Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)
Clase 4		Suelos con limitaciones muy importantes que restringen la elección de los cultivos, requieren un manejo muy cuidadoso	-Cultivos transitorios semiintensivo (CTS) -Cultivos transitorios intensivos (CTI) -Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS) -Pastoreo extensivo(PEX) -Sistemas agro silvícolas(AGS) -Sistemas agrosilvopastoril (ASP) -Sistemas silvopastoriles (SPA)
Clase 5		Suelos que tiene limitaciones severas para el uso que son factibles de modificar, disminuir o eliminar, con diferente grado de dificultad y generalmente con altos costos económicos.	-Pastoreo extensivo y estacional (PEX) -Sistemas silvopastoriles (SPA) y agrosilvopastoril (ASP) -Sistemas forestales protectores.
Clase 6		Suelos con limitaciones muy importantes que hacen de ellos impropios para el cultivo.	-Cultivos transitorios intensivos (CTI) -Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS) -Sistemas agro silvícolas (AGS) -Sistemas agrosilvopastoril (ASP) -Sistemas silvopastoriles (SPA) - Sistemas forestales protectores.
Clase 7		Suelos con limitaciones muy importantes, impropias para el cultivo, su uso principal es el forestal y pastos.	-Sistemas forestales protectores (FPR) -Sistemas forestales productores (FPD) -Sistema agro silvícolas (AGS)
Clase 8		Suelo que por su vulnerabilidad extrema (áreas muy escarpadas) o por su importancia como ecosistemas estratégicos (páramo) para la regulación del recurso hídrico y por su interés científico, deben destinarse a la conservación de la naturaleza o su recuperación en el caso.	-Sistemas forestales protectores (FPR) -Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE).

Fuente: (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2010)

En base a la tabla anterior, se identificó para cada cobertura el uso correspondiente (Ver Tabla 61), así mismo, para lo territorios artificializados y superficies de agua, no aplica ningún uso. Su distribución espacial se observa en la Figura 136.

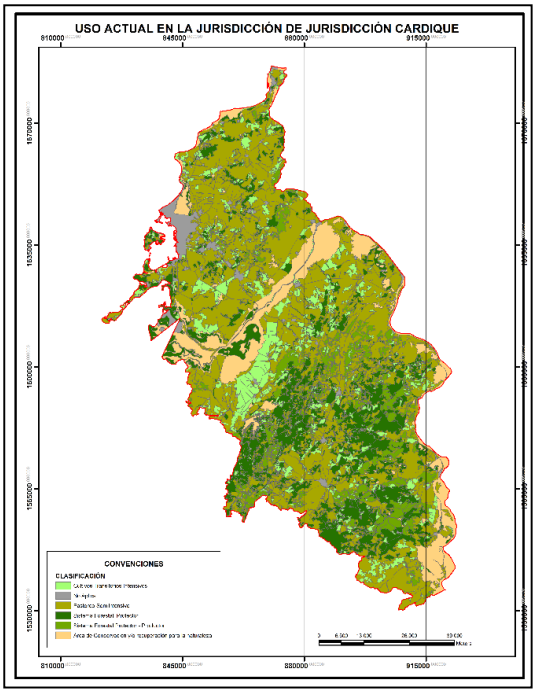
Tabla 61 Uso de la tierra por cobertura – Jurisdicción de CARDIQUE

COBERTURA FINAL	USO DEL SUELO	ÁREA	ÁREA (HA)
Tejido Urbano Continuo	NA	11828,68	1,64
Tejido Urbano Discontinuo	NA	1072,96	0,15
Zonas industriales o comerciales	NA	1298,08	0,18
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	NA	6163,04	0,86
Zonas de Extracción Minera	NA	1110,72	0,15
Zonas Verdes Urbanas	NA	22,17	0,00
Instalaciones Recreativas	NA	572,10	0,08
Otros cultivos transitorios	CTI	474,69	0,07
Cultivos Permanentes herbáceos	CTI	27,06	0,00
Cultivos permanentes arbóreos	CTI	97,42	0,01
Cultivos Confinados	CTI	74,15	0,01
Pastos Limpios	PSI	130699,46	18,17
Pastos arbolados	PSI	38822,86	5,40
Pastos enmalezados	PSI	54844,87	7,63
Mosaico de cultivos	CTI	692,34	0,10
Mosaico de pastos y cultivos	SAP	19295,00	2,68
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	SAP	29373,60	4,08
Mosaico de pastos con espacios naturales	SAP	117577,59	16,35
Mosaico de cultivos con espacios naturales	SAP	98,86	0,01
Bosque fragmentado	FPR	212,67	0,03
Bosque de galería y ripario	FPR	10361,80	1,44
Plantación Forestal	FPP	9067,32	1,26
Arbustal	FPR	67,78	0,01
Zonas arenosas naturales	CRE	876,85	0,12
Tierras desnudas y degradadas	CRE	682,89	0,09
Zonas Pantanosas	CRH	15030,23	2,09
Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	CRH	24781,44	3,45
Pantanos costeros	CRH	7220,89	1,00
Sedimentos expuestos en bajamar	CRH	24,28	0,00
Ríos (50m)	CRH	5103,90	0,71
Lagunas, lagos y ciénagas naturales	CRH	13037,83	1,81
Canales	NA	1185,21	0,16
Cuerpos de agua artificiales	NA	59,16	0,01

COBERTURA FINAL	USO DEL SUELO	ÁREA	ÁREA (HA)
Lagunas costeras	CRH	12078,34	1,68
Mares y océanos	CRH	575,14	0,08
Zonas industriales	NA	12,66	0,00
Zonas portuarias marítimas	NA	594,63	0,08
Aeropuerto con infraestructura	NA	70,02	0,01
Aeropuerto sin infraestructura	NA	37,38	0,01
Explotación de materiales de construcción	NA	115,35	0,02
Explotación de sal	NA	393,66	0,05
Arroz	CTI	664,05	0,09
Otros cultivos permanentes herbáceos	CTI	97,04	0,01
Otros cultivos permanentes arbóreos	CTI	578,41	0,08
Palma	CTI	16883,56	2,35
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	FPP	16618,96	2,31
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	FPP	31365,50	4,36
Arbustal Denso	CFP	21682,82	3,02
Arbustal abierto	CFP	22932,30	3,19
Playas	CRH	41,19	0,01
Estanques para acuicultura continental	NA	1838,06	0,26
Bosque denso alto de tierra firme	CFP	4445,33	0,62
Bosque denso bajo de tierra firme	CFP	31863,11	4,43
Bosque denso bajo inundable	CFP	3755,84	0,52
Bosque abierto alto de tierra firme	CFP	1715,79	0,24
Bosque abierto alto inundable	CFP	135,58	0,02
Bosque abierto bajo de tierra firme	CFP	34395,15	4,78
Bosque abierto bajo inundable	CFP	1255,02	0,17
Herbazal abierto rocoso	CFP	86,72	0,01
Manglar denso alto	CFP	4324,08	0,60
Herbazal denso de tierra firme arbolado	CFP	920,50	0,13
Herbazal denso inundable no arbolado	CFP	2343,86	0,33
Herbazal denso inundable arbolado	CFP	5472,33	0,76
TOTAL GENERAL		719150,27	100

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 136 Uso actual en la jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

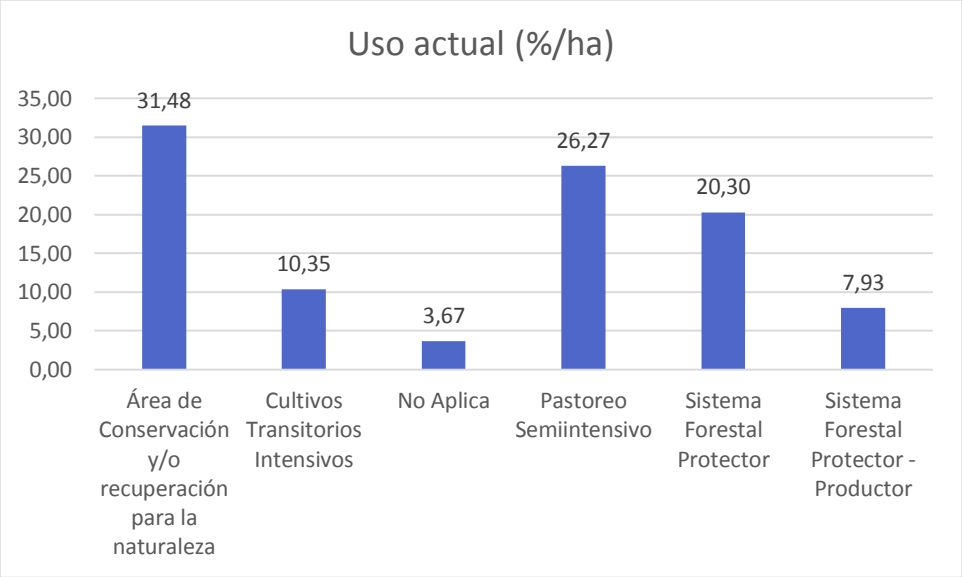
Al agrupar cada uno de los usos del suelo, el predominante de la jurisdicción es el Áreas de Conservación y7o recuperación para la naturaleza con el 31,48% de uso con 226404,17 hectáreas, seguido de Pastoreo semiintensivo con un porcentaje de 26,27% equivalente a 188916,19 hectáreas de la jurisdicción (Ver Tabla 62) (Ver Figura 137).

Tabla 62 Uso actual de la tierra

USO ACTUAL	ÁREA	ÁREA (%)
Área de Conservación y/o recuperación para la naturaleza	226404,17	31,48
Cultivos Transitorios Intensivos	74433,58	10,35
No Aplica	26373,88	3,67
Pastoreo Semiintensivo	188916,19	26,27
Sistema Forestal Protector	145970,68	20,30
Sistema Forestal Protector - Productor	57051,78	7,93
TOTAL	**719150,27**	**100,00**

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 137 Distribución porcentual del uso actual del suelo. Jurisdicción de CARDIQUE



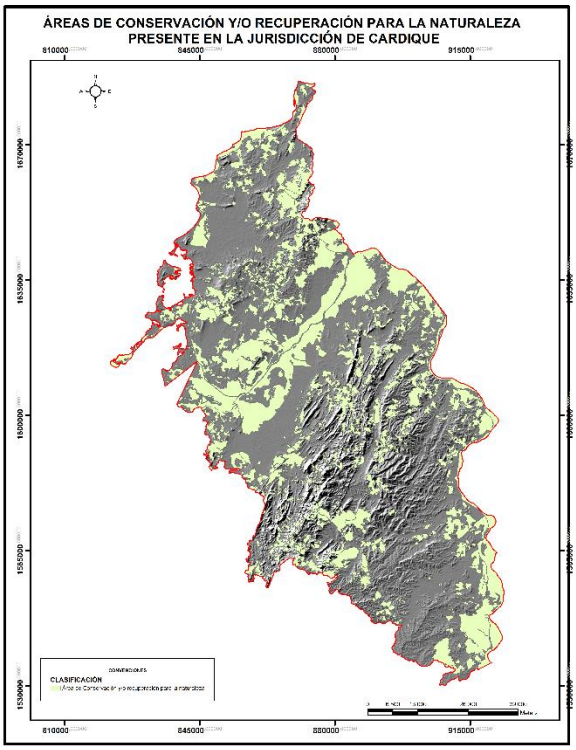
Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.3.1. Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza

Las primeras forman parte de ecosistemas frágiles y estratégicos para la generación y la regulación del agua como es el caso de los páramos. Las segundas corresponden a tierras degradadas por procesos erosivos, de contaminación y sobreutilización por lo que requieren acciones de recuperación y rehabilitación.

Forman parte de ecosistemas para la regeneración y la regulación hídrica, así como las áreas degradadas para la recuperación. Las coberturas pertenecientes a esta categoría se enmarcan en aquellas que por sus características protegen y conservan los reservorios de agua, como ecosistemas de importancia para los procesos ecológicos dentro de la cuenca. Para la jurisdicción de CARDIQUE, encontramos un total de 226404,17 hectáreas destinada para este uso (Ver Figura 138)

Figura 138 Áreas de conservación y/o recuperación para la naturaleza presente en la jurisdicción de CARDIQUE

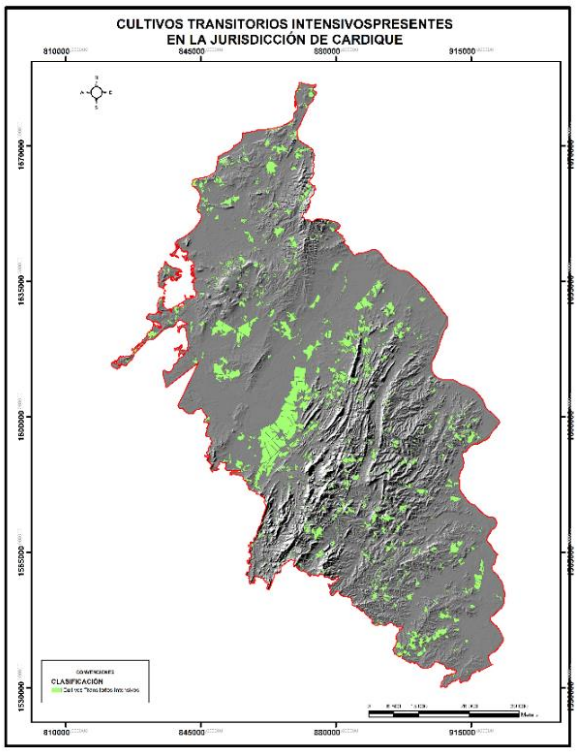


Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.3.2. Cultivos transitorios intensivos

Son aquellos cultivos que tienen un ciclo vegetativo menor de un año y requieren pocas labores de labranza y de cultivo; necesitan para su establecimiento moderada a alta inversión de capital y mano de obra calificada; generalmente se realizan en áreas donde las condiciones agronómicas de las tierras no soportan una explotación intensiva, o en aquellas donde el suelo tiene algún riesgo de deterioro. Para la siembra exitosa de los cultivos transitorios semi-intensivos se requiere mejorar la fertilidad de los suelos aplicando fertilizantes y abonos orgánicos, manejando eficientemente el problema de la acidez en los suelos ácidos, seleccionando variedades de plantas que la toleren y/o agregando cal y aplicando riego (IGAC, 2011). Para la jurisdicción se encontró un total de 74433,58 hectáreas perteneciente a este uso (Ver Figura 139).

Figura 139 Cultivos transitorios intensivos en la Jurisdicción de CARDIQUE

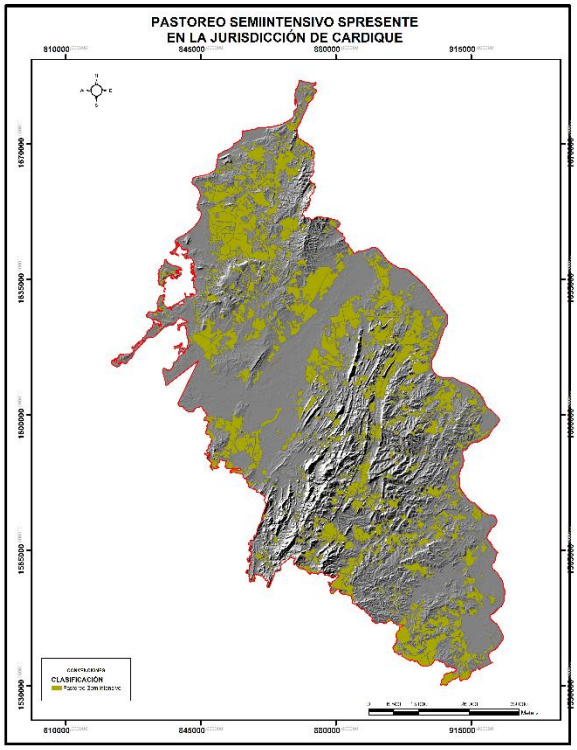


Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.3.3. Pastoreo semiintensivo

Tierras aptas para el establecimiento de un pastoreo de tipo semiintensivo involucrando la utilización de paquetes tecnológicos que aseguran moderados rendimientos en la explotación ganadera. Esta unidad se subdivide en tres grupos diferenciados por los pisos térmicos. En la jurisdicción de CARDIQUE se tiene un valor de 188916.19 hectáreas correspondientes (Ver Figura 140).

Figura 140 Pastoreo semiintensivo en la Jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

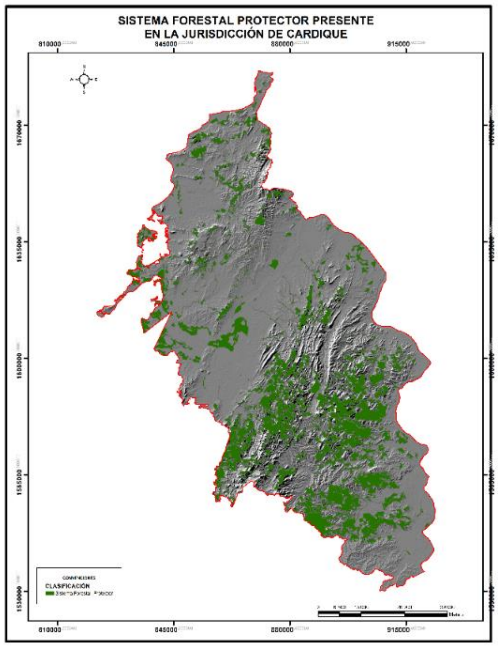
11.3.4. Sistema forestal Protector – Sistema forestal Productor- Protector

Las tierras para esta actividad están localizadas, en climas frío muy húmedo, frío húmedo, medio pluvial, medio muy húmedo, templado seco, cálido muy húmedo y cálido seco; Estas tierras ocupan la posición geomorfológica de montaña, lomerío y altiplanicie con relieves ligera a moderadamente escarpados y pendientes 25 a 75%; algunos suelos están afectados por erosión moderada o severa y otros presentan afloramientos rocosos.

Las características predominantes para considerar esta zona como forestal protectora es el relieve fuertemente escarpado, los procesos erosivos de grado severo a moderado, la alta susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa y la presencia de afloramientos rocosos.

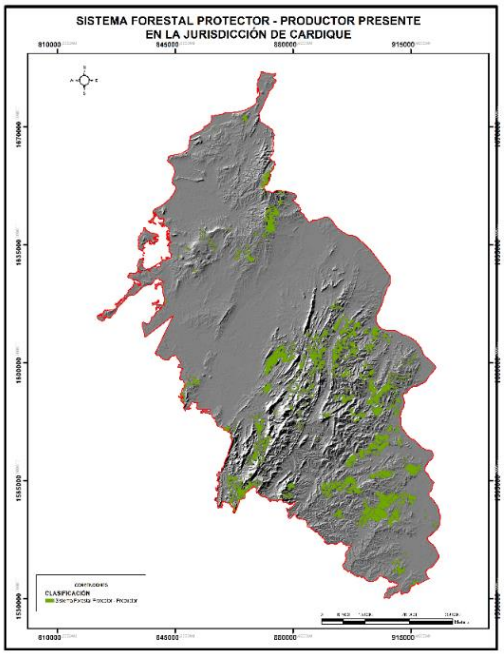
Complementan las limitaciones la poca profundidad efectiva, la fuerte acidez y el alto contenido de aluminio de algunos suelos. Para la jurisdicción de CARDIQUE, se tiene coberturas boscosas en diferentes características que definen el sistema forestal protector con 145970.68 hectáreas (Ver Figura 141), y que definen el sistema forestal productor-protector con un área de 57021.78 hectáreas (Ver Figura 142).

Figura 141 Sistema Forestal Protector en la Jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 142 Sistema forestal productor-protector en la Jurisdicción de CARDIQUE

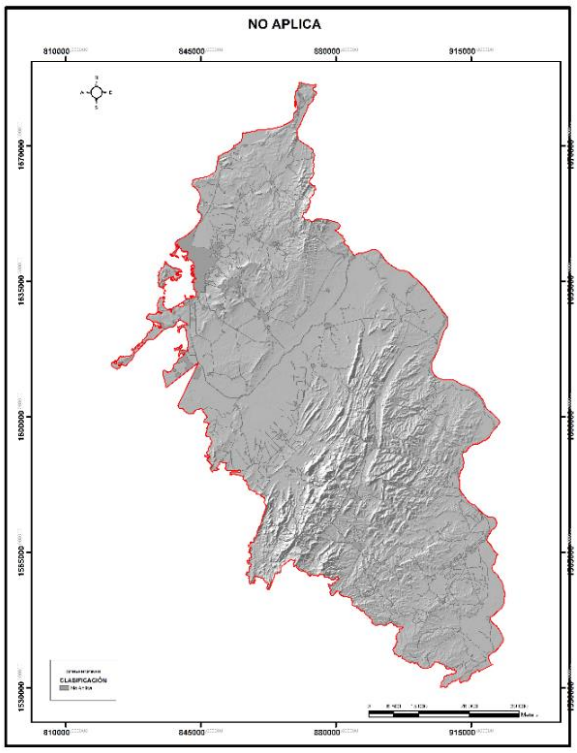


Fuente: Equipo Técnico, 2017

11.3.5. No aplica

Las áreas de coberturas de territorios artificializados con tejidos urbanos, red vial y otros no aplican a un uso determinado, pues su uso corresponde a una dinámica de desarrollo humano e intercomunicación entre centros poblados, para la jurisdicción de CARDIQUE se tiene un total de 26373.88 hectáreas (Ver Figura 143).

Figura 143 Áreas que NO APLICA en la jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Caracterización, cuantificación y evaluación de las UAOF, Zonificación Forestal, Plan Estratégico, Estrategia Financiera e instrumentos de ejecución, seguimiento y evaluación

PLAN DE ORDENACIÓN FORESTAL (POF) - CARDIQUE

CONTRATO N° 180 DE 2017

Calle 127b No 46-92
Tel (571) 791 30 78
www.eninco.com.co
Bogotá, Colombia

12. CARACTERIZACIÓN FLORISTICA DE LOS COBERTURAS FORESTALES PRESENTES EN LA JURISDICCIÓN DE CARDIQUE

Este documento constituye el informe de caracterización del componente flora para el área correspondiente a la jurisdicción ambiental de CARDIQUE a partir de información primaria y la consulta de la base de datos del instituo de investigación Alexander Von Humboldt entre otros. Para el levantamiento de información primaria se realizaron inventarios forestales mediante un muestreo estratificado teniendo en cuenta las coberturas de bosque natural: Boque de Galería, Bosque Denso Alto de Tierra Firme, Bosque Denso Bajo de Tierra Firme, Vegetación Secundaria y Ecosistema de Manglar.

En estas coberturas naturales se escogieron ciento noventa y seis (196) estaciones de muestreo o parcelas a manera de transecto con una longitud de 100 metros por un ancho de 10 m, para un área de 1000 m^2 por unidad de muestreo y total de 19,6 ha, las cuales fueron georreferenciadas y marcadas en campo para su identificación. Los resultados de este inventario permitieron caracterizar forestalmente las coberturas mencionadas e identificar especies endémicas, en peligro de extinción y en veda. Igualmente se identificaron las especies con valor sociocultural y económico y las existencias de madera en dichos bosques.

Los resultados de este componente brindan información valiosa para la formulación del Plan de Ordenación Forestal (POF) de la jurisdicción de CARDIQUE.

12.1. OBJETIVOS

Los objetivos de realizar el Caracterización Floristica dentro de la jurisdicción son:

- Realizar la caracterización del componente flora en cinco (5) coberturas tipo Bosque del área correspondiente a la jurisdicción ambiental de CARDIQUE, a partir de inventarios forestales, realizando como mínimo ciento ochenta (180) parcelas de 0,1 ha.
- Justificar estadísticamente el tipo de diseño muestral para el levantamiento de información.
- Suministrar los formularios levantados en campo tanto físicos como en digital con su respectiva digitación de los datos y los archivos relacionados con el análisis estadístico de la información levantada en campo.
- Suministrar los archivos. gdb o. gpx de la ubicación espacial con los puntos de todas las parcelas levantadas en campo.
- Presentar el listado total de especies identificadas y registradas en los muestreos del inventario forestal.

- Realizar registro fotográfico sobre la metodología para el levantamiento de información y de las especies del levantamiento de las parcelas asociadas.
- Presentar los resultados del inventario forestal por cobertura en lo relacionado con la estructura horizontal y la estructura vertical de los bosques de la jurisdicción de CARDIQUE.
- Presentar las existencias de volúmenes de madera por cobertura evaluada a nivel municipal y a nivel de la jurisdicción.
- Realizar análisis de la biodiversidad y riqueza florística de la jurisdicción de CARDIQUE.
- Identificar las especies encontradas en la fase de campo que se encuentren en algún listado de especies amenazadas, vulnerables y/o en peligro de extinción.
- Identificar las especies que presente mayor explotación forestal en la zona de estudio.

12.2. METODOLOGÍA PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE FLORA

Para la caracterización del componente flora del área correspondiente a la jurisdicción ambiental de CARDIQUE, se planteó la realización de inventarios forestales en cinco (5) coberturas tipo Bosque, de acuerdo con la metodología CORINE Land Cover (CLC), realizando como mínimo ciento ochenta (180) parcelas de 0,1 ha.

12.2.1. Etapa de Aprestamiento

Durante la primera fase del proyecto, se identificó el área de estudio, comprendida por el límite de la jurisdicción de CARDIQUE, para ello se utilizó la cartografía de cobertura Corine Land Cover a escala 1:25.000, imágenes de satélite de alta resolución, y otros insumos biofísicos como rangos altitudinales, y de zonificación climática, que permitieran comprender los Biomas o Zonas de vida presente, y sus correspondientes coberturas naturales.

El sistema europeo CORINE (Coordination of Information on the Environmental) Land Cover (CLC) adaptada para Colombia SIAC: es un sistema de clasificación se basa en la interpretación visual de las coberturas asistida por computador y un sistema de información geográfica, teniendo en cuenta la estructura de la cobertura y valores propios.

De acuerdo con la metodología CORINE Land Cover (CLC), se estableció que las coberturas tipo bosque para la jurisdicción de CARDIQUE son las siguientes:

- Bosque de Galería
- Bosque Denso Alto de Tierra Firme

- Bosque Denso Bajo de Tierra Firme
- Vegetación Secundaria
- Ecosistema de Manglar

En estas coberturas naturales se escogieron ciento noventa y seis (196) estaciones de muestreo o parcelas a manera de transecto con una longitud de 100 metros por un ancho de 10 m, para un área de 1000 m^2 por unidad de muestreo y total de 19,6 ha, las cuales fueron georreferenciadas y marcadas en campo para su identificación.

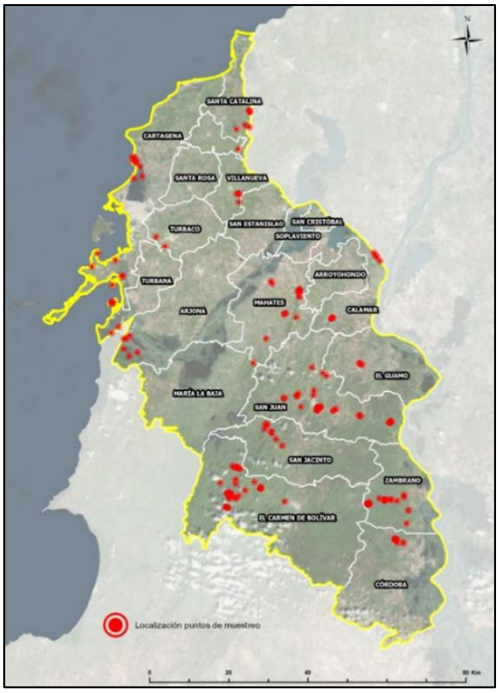
12.2.2. Selección de sitios de muestreo

Con base en las investigaciones previas en el aprestamiento y contando con el apoyo del material cartográfico elaborado de manera preliminar por el SIG y otras herramientas como las imágenes satelitales Sentinel 2 y Google-Earth, se definen los sitios objeto de muestreo.

Seguidamente, se realizaron salidas a campo previas por el coordinador del equipo biótico y el apoyo de las comunidades locales, con las que se corroboró la existencia de las coberturas, en especial aquellas mejor conservadas y representativas, como también, la accesibilidad física, seguridad, y solicitud de permisos que permitieran realizar muestreos en campo.

Posteriormente en cada localidad, se seleccionaron mediante inspección visual y acompañamiento de los conocedores locales, la ubicación de las parcelas, teniendo como criterio la representatividad de especies con valor biológico y estado de conservación de la zona; y factores como accesibilidad y seguridad del equipo investigador. En Figura 144 se presenta la ubicación de las localidades seleccionadas para los muestreos de la vegetación.

Figura 144 Localización de estaciones de muestreo en parcelas de 0,1 ha en la jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

En la Tabla 63 se presenta el número de unidades de muestreo (parcelas) realizadas para cada uno de los municipios pertenecientes a la jurisdicción de CARDIQUE,

Tabla 63 Número de unidades de muestreo por Municipio

Municipio	Parcelas	Total
Calamar	9	196
Cartagena	23	
Clemencia	1	
San Jacinto	10	
San Juan Nepomuceno	40	
Santa Catalina	7	
Turbaco	1	
Villanueva	5	
Zambrano	33	
Arjona	6	
Carmen De Bolívar	34	
El Guamo	3	
Mahates	18	
Turbana	6	

Fuente: Equipo Técnico, 2017

En Tabla 64, el número de parcelas por unidad de cobertura vegetal y de ésta en cada municipio.

Tabla 64 Número de unidades de muestreo por Cobertura y Municipio

Cobertura	Municipio	Parcelas	Total
Bosque denso alto de tierra firme	Cartagena	1	66
	San Jacinto	7	
	San Juan Nepomuceno	40	
	Carmen de Bolívar	18	
Bosque denso bajo de tierra firme	Calamar	9	71
	Cartagena	1	
	Clemencia	1	
	Santa Catalina	6	
	Villanueva	5	
	Zambrano	33	
	El Guamo	2	
	Mahates	14	
Bosque ripario	Cartagena	4	29
	San Jacinto	3	
	Santa Catalina	1	
	Turbaco	1	
	Carmen de Bolívar	16	
	Mahates	4	
Manglar	Cartagena	15	25
	Arjona	4	
	Turbana	6	
Vegetación secundaria	Cartagena	2	5
	Arjona	2	
	El Guamo	1	
Total		196	

Fuente: Equipo Técnico, 2017

12.2.3. Recopilación de Información Secundaria

La composición potencial de flora en las áreas boscosas del departamento de Bolívar en jurisdicción de CARDIQUE, se obtuvo, a partir de las bases de datos del Instituto de Ciencias Naturales, el instituto Alexander von Humboldt y el Sistema de Información Biológica de Colombia principalmente, no obstante, se revisaron también bases de datos de herbarios de universidades que cuentan con colecciones botánicas. En total se analizaron 2919 registros correspondientes a 215 especies (Tabla 65y Figura 145)

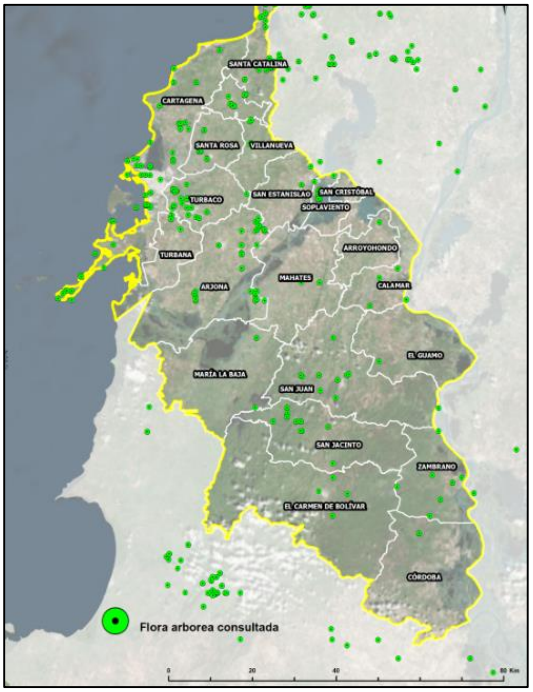
Tabla 65 Número de registros de especies de plantas hallados en bases de datos nacionales para los bosques de la jurisdicción de CARDIQUE.

Fuente	No de registros
Instituto de Ciencias Naturales	176
Instituto de Ciencias Naturales	176
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt	800
Colección de Tejidos del Instituto Alexander Von Humboldt	1
Colección Herbario Federico Medem Bogotá - FMB	279

Fuente	No de registros
Herbario virtual bosques secos de Colombia - sección herbario FMB (IAvH)	520
Jardín Botánico del Quindío	1
Colección nacional de palmas de Colombia - JBQ	1
SiB Colombia	1.333
Registros biológicos Colombianos repatriados: GBIF Occurrence Download 0000134-130617162047391	1.333
Universidad de Antioquia	523
Herbario Universidad de Antioquia (HUA)	518
Registros biológicos del género Piper en el herbario HUA	5
Universidad de Córdoba	8
Herbario Virtual Bosques Secos de Colombia - Sección Herbario Universidad de Córdoba (HUC)	8
Universidad del Tolima	77
Herbario virtual bosques secos de Colombia - Sección herbario TOLI (UT)	77
Universidad Industrial de Santander	1
Herbario de la Universidad Industrial de Santander	1
Total general	2.919

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 145 Mapa de registros de flora consultados en bases de datos de entidades de investigación y universidades



Fuente: Equipo Técnico, 2017

12.3. ETAPA DE DIAGNÓSTICO

12.3.1. Diseño de Muestreo

De acuerdo con UNESCO (1980), las estructuras de los ecosistemas boscosos, generalmente se manifiestan sobre superficies mayores a 1.0 ha. Para este caso, se muestreó por medio de transectos de 0,1 ha (100 x 10 m), las cuales fueron distribuidas para abarcar la posible variabilidad a lo largo de toda el área de influencia directa. El muestreo es estratificado, pues se realizaron los análisis para cada una de las 5 coberturas boscosas que se mencionaron anteriormente.

12.3.1..1. *Fase de Campo*

En razón de las necesidades de tiempo y tamaño de los muestreos, se establecieron cuatro (4) cuadrillas de campo encargadas de la toma de los registros; estas cuadrillas estuvieron conformadas por un (1) ingeniero forestal, líder de cuadrilla y anotador de los registros, un (1) auxiliar experto en reconocimiento de los nombres vernaculares de las plantas y un (1) baquiano o auxiliar de campo de cada localidad visitada, con funciones de guianza, materializar las parcelas, abrir trochas y representación de las comunidades locales. En cabeza de estas cuadrillas un (1) ingeniero forestal coordinador de todas las labores de campo, logística y posteriores análisis.

Una vez seleccionado los sitios representativos del bosque para el muestreo en las correspondientes coberturas boscosas previamente identificadas, se procedió a establecer transectos. Cada transecto tiene una longitud de 100 m, divididos en parcelas de 10 x 10 m para un total de 1000 m^2 por transecto, esto es una adaptación de las parcelas tipo Gentry.

Adaptando las parcelas de Wyatt-Smith (1962), la propuesta de Rojas (1975) para bosques húmedos de Colombia, Hutchinson (1990), y las categorías de tamaño de Dubois (1980), así como la experiencia del Proyecto Manglares de Colombia (Ulloa-Delgado et al., 1998 y Gil-Torres, 1998), en la Tabla 66 se proponen los siguientes tamaños de subparcela para el registro de los diferentes tamaños de la vegetación vascular al interior de las correspondientes parcelas.

Tabla 66 Categoría de tamaño de la vegetación vascular registrada y dimensiones de la correspondiente unidad de muestreo.

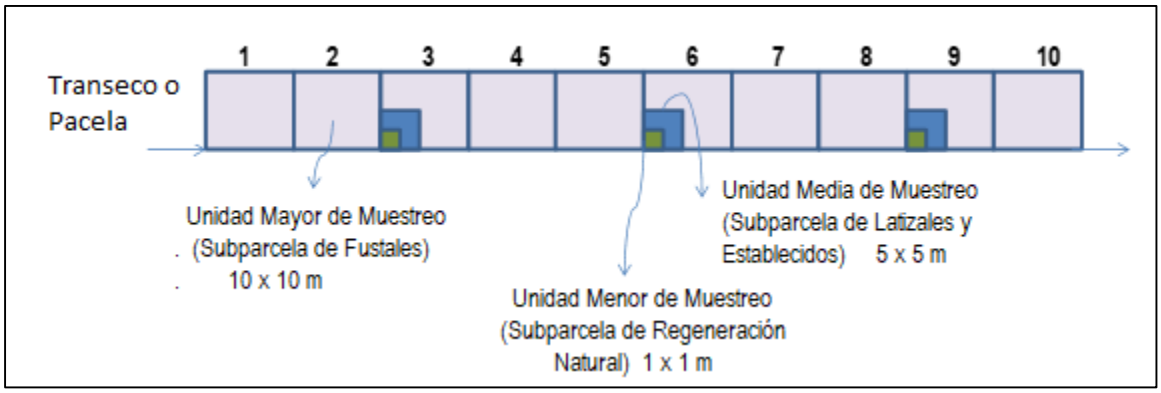
Nombre	Dimensiones de la unidad de muestreo	Categoría de tamaño de la vegetación
Unidad menor de muestreo	1 x 1 m	Renuevos o brinzales (**R**), en la cual se incluyen todos los individuos de las especies arbóreas entre 0 y 30 cm de altura. Plantones inferiores (**U1**), con alturas entre 30 - 150 cm Plantones superiores (**U2**), con alturas entre 150 cm y 300 cm

Nombre	Dimensiones de la unidad de muestreo	Categoría de tamaño de la vegetación
Unidad media de muestreo	5x5 m	Establecidos (E), corresponden a individuos con alturas superiores a 300 cm e inferiores a 5 cm de diámetro normal. Latizal: individuos con diámetro normal desde 5 cm e inferior a 10 cm.
Unidad mayor de muestreo	10x10m	Fustal: individuos con DAP desde 10,0 cm.

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Estas unidades de muestreo o subparcelas, quedan anidadas, cada una dentro de la siguiente categoría superior, y a su vez, la unidad mayor de muestreo queda anidada en los transectos y los transectos en las unidades de cobertura (Ver Figura 146). La unidad media de muestreo y la unidad menor de muestreo se instalaron al interior de las unidades mayores de muestreo 3, 6 y 9.

Figura 146 Forma, dimensiones y ubicación de las unidades de muestreo al interior de los transectos.



Fuente: Equipo Técnico, 2017

12.3.1..2. *Parámetros a levantar en campo:*

Para caracterizar la estructura del bosque y conocer su estado se consideraron algunos de los atributos comúnmente utilizados, de importancia forestal y ecológica.

Las variables dendrométricas se definen como el conjunto de información que describe cualitativa y cuantitativamente características de interés de uno o varios árboles, que pueden ser físicas, fito-sanitarias u otras (MELO CRUZ 2002).

- ID: Número consecutivo que se asigna a cada árbol inventariado y que no se repite, razón por la cual identifica cada árbol de los demás.
- Nombre común o vernacular: Es el nombre por el cual identifican a cada especie arbórea en la región.

- Nombre científico: Es el nombre por el cual se identifica a cada especie en la clasificación taxonómica, es válido en cualquier región y/o país del mundo.
- DAP: Es la sigla de "Diámetro a la Altura del Pecho", es el diámetro del fuste principal o bifurcaciones del árbol a la altura estándar de 1,30 m medidos a partir de la superficie del terreno, paralelo al eje ortótropo del fuste. Para terreno inclinado, el observador debe ubicarse al costado más alto de la pendiente y debe tomar la medida de manera perpendicular al eje de crecimiento del fuste, sin importar que tan inclinado se encuentre. Esta variable se captura con una cinta métrica, teniendo en cuenta todas las recomendaciones técnicas para obtener datos precisos y confiables.
- Ht: Son las siglas mediante las cuales se identifica la Altura total del árbol, tomada desde la base del fuste o cuello de la raíz hasta el punto más alto de la copa. Ht: Altura total en metros, con máximo un decimal de precisión, esta variable fue estimada con clinómetro digital.
- Hc: Son las siglas mediante las cuales se identifica la Altura comercial, tomada desde la base del fuste hasta la primera rama importante de la copa, se entiende por rama importante aquella que, por su tamaño, provoca nudos en el fuste que impide su comercialización por defectos. Se capturó con máximo un decimal de precisión, esta variable fue estimada con clinómetro digital.
- Observaciones: Este espacio es reservado para observaciones sobresalientes, como, por ejemplo: árbol muerto en pie, presencia de epífitas como helechos, bromelias, quiches, orquídeas, líquenes y/o musgos, junto con otra información que pueda ser relevante para la fase de aprovechamiento, como cercanía a redes eléctricas, inclinación del árbol, mal estado fito-sanitario, muerto en pie, copa fracturada, casas u otras estructuras que ameriten especial cuidado.
- Coordenadas XY: con el uso de herramientas de posicionamiento global, en este el caso GPS, que brinda precisión y facilidad en la sistematización de la información, se registra un "waypoint" el cual almacena coordenadas en el sistema de georreferenciación y geoide deseados, junto con altitud, hora, fecha y otra información útil para llegar control en las actividades del inventario forestal.

12.3.2. Marcación de árboles

La marcación de los árboles se realizó limpiando la corteza con machete o espátula, para luego escribir el número sobre la superficie limpia con pintura vistosa como se ilustra en la Figura 147 Se usaron envases plásticos con boquilla estrecha (usados en alimentos para salsas y aderezos), aprovechando que tienen un orificio de salida estrecho y con los que se puede controlar la cantidad de pintura aplicada, esto permitió reducir los manchones y el desperdicio de pintura; adicionalmente, evitó que los auxiliares del inventario se desplazaron con un galón de pintura abierto.

Figura 147 Marcación de árboles

Fuente: Equipo Técnico, 2017

12.3.3. Georreferenciación

Se procedió a realizar el levantamiento de puntos con un sistema de posicionamiento global -GPS-, con el fin de georreferenciar la ubicación actual de los árboles. Dicho levantamiento se realizó con un equipo GPS Garmin Oregón 450, que aparece en la Figura 148 , el cual permite una precisión entre 3 y 5m.

Figura 148 Georreferenciación de árboles con GPS

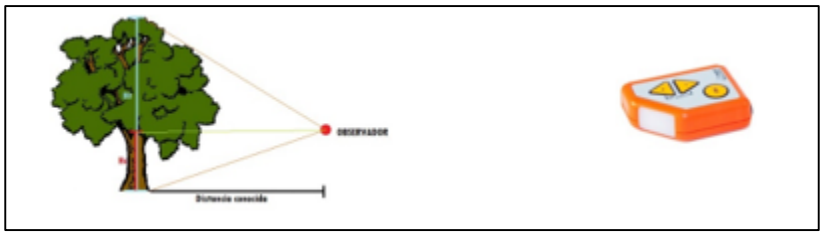
Fuente: Equipo Técnico, 2017

12.3.4. Registro de información

Antes de iniciar el proceso de registro de la información en campo con el GPS, el coordinador de campo realizó una sesión de entrenamiento para cálculo de alturas usando el Clinómetro

digital, con el fin de "afinar el ojo" para la estimación de las alturas tanto total (Ht) como comercial (Hc) (Ver Figura 149).Además, se verificaron los mapas y áreas a recorrer en el GPS. El registro de las variables dendrométricas y de GPS se realizó mediante el uso de planillas de campo (papel, tabla y lapicero).

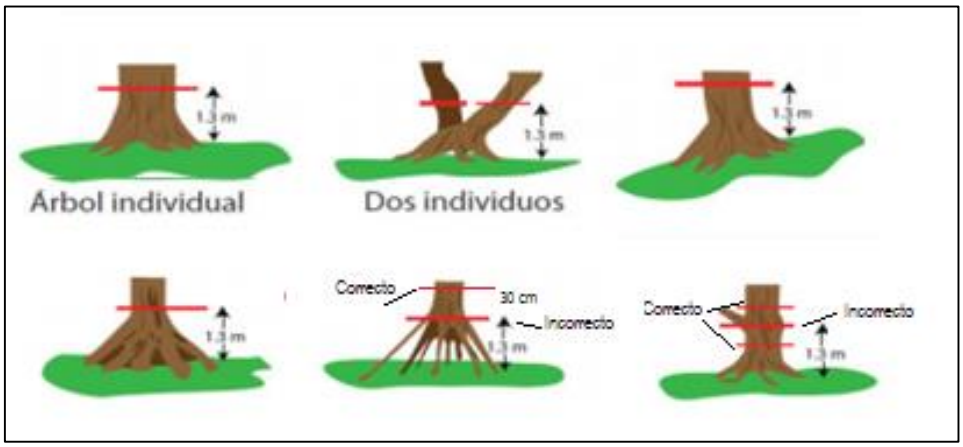
Figura 149 Medición de Altura total y comercial con Clinómetro digital



Fuente: Equipo Técnico, 2017

La medición de diámetros se realizó con cinta métrica, midiendo el perímetro de cada árbol a la altura del pecho, esto es a 1,30 m desde el suelo, con esta información se realiza la conversión posterior a diámetro normal del árbol. Como instrumentos de medida se utilizó, la cinta diamétrica o la cinta métrica. En la Figura 150, se presenta como medir el DAP en diferentes tipos de terrenos y según las características propias del árbol.

Figura 150 Ilustración de altura para toma de DAP.



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Por su parte, en la Figura 151, podemos observar la toma de datos y la identificación de la especie forestal objeto del inventario forestal

Figura 151 Registro de variables en campo

Fuente: Equipo Técnico, 2017

12.3.5. Valoración fitosanitaria

Se realizó una valoración del estado físico y fitosanitario de cada uno de los árboles, identificando posibles irregularidades según las características físicas particulares de cada especie, así como, identificación de plagas, enfermedades, insectos, pudrición o enfermedades, en la Figura 152 se presenta la valoración calificada en campo de la Condición, Estado Fitosanitario y Daño de los árboles muestreados.

Figura 152 Codigos de valoración en la planilla de campo de la Condición, Estado Fitosanitario y Daño de los árboles muestreados

Condición	
1)	Vivo
2)	Muerto o moribund
3)	Tocón vivo
4)	Rocón muerto

Estado Fitosanitario	
1)	Sano
2)	Enfermo
3)	Crítico

Daño en el árbol		
Opciones	Descripción/definición	Código
Ausencia de daño	Cuando no evidencia daño físico o causado por plagas o enfermedades.	1
Daño mecánico	Presencia de heridas o cortes con instrumentos punzantes (machetes, cuchillos), todo ello con el fin de obtener un producto.	2
Anillamiento	Presencia de heridas o cortes alrededor del tallo con instrumentos punzantes (machetes, cuchillos), todo ello con el fin de matarlo en pie.	3
Estrangulamiento por bejucos, lianas y parásitos	No deberán confundirse con plantas epifitas.	4
Hueco	Daños causados en la corteza del fuste por aves, roedores e insectos.	5
Quemas	Evidencia de quema en fustes y ramas o desecación y perdida de follaje.	6
Rajado, agrietado	El fuste del árbol con rajas o grietas. Presencia de astillas.	7
Partido	Fuste del árbol quebrado total o parcialmente, perdiendo continuidad del tallo	8

Fuente: Equipo Técnico, 2017

12.3.6. Gestión De La Calidad De Los Datos

Los datos consignados en la planilla de campo fueron digitalizados en una hoja de cálculo en formato Excel, debidamente diligenciada, a fin de tener en detalle los aspectos necesarios para la identificación y procesamiento de datos de los individuos. Los datos ingresados fueron los siguientes: Fecha, responsable del registro, yipo de cobertura, información de ubicación (Municipio y sitio del muestreo), Identificación del árbol (Número consecutivo del individuo), Nombre común, CAP (circunferencia o perímetro del árbol a la altura del pecho), altura total, altura de fuste, Estado Fitosanitario, Coordenadas geográficas (Latitud y Longitud) y Observaciones realizadas.

Todos los procesos de captura de información que implican la transcripción, registro y lectura de datos sujetos a actividad antrópica, son susceptibles a errores, por lo tanto, depurar y revisar los datos de campo es proceso indispensable. Dentro del proceso de gestión de calidad de los datos, se realizaron las siguientes verificaciones: Verificación de ID repetidos: Para evitar que el número de identificación de cada árbol se hubiera repetido por descuido de quien registró el consecutivo, una vez se contó con los datos de inventario en la base de datos, se tomó la columna ID y al valor seleccionado se le restó el valor precedente y se estiró la fórmula para toda la columna, al ser números consecutivos el resultado debe ser 1 para todos los casos, si los valores reportaron 0 significa que hay un mismo ID para dos árboles diferentes, por lo se deben diferenciar en la tabla con a, b, c… aclarando que son individuos diferentes.

Verificación de un saltó del consecutivo del ID: Cuando se salta el consecutivo, mediante la misma operación anteriormente expuesta, es posible identificar los valores de 2 o más, en este caso no es necesario modificar el ID de los árboles, sin embargo, es muy recomendable tener los ID que se saltaron con el fin de no incurrir en errores de conteo.

Verificación de DAP por debajo de 10 cm: Siendo el límite inferior para inventario de árboles, 10 cm de DAP, cualquier valor inferior a este será tratado como un error al momento de digitar el valor, razón por la cual será necesario no considerarlo durante el proceso de análisis de la información.

Verificación de DAP exageradamente alto: Para la zona de inventario, cualquier valor superior a 300 cm de DAP será sospechoso de erróneo; aún cuando puedan existir (y de hecho se registraron), es conveniente revisar estos datos exageradamente altos para evaluar si se trató de un error de digitación.

Verificación de una altura total exagerada: Para la región tropical en la que se encuentra Colombia, es muy raro encontrar árboles que alcancen alturas totales superiores a 45 m y particularmente para la zona de inventario todo árbol con altura superior a 40 m será sospechoso y necesario analizarlo.

Verificación de una altura comercial mayor a altura total: Por definición es imposible que la altura comercial sea mayor a la altura total, para lo cual se tomará la columna de altura total y se le restará la columna de altura comercial, las diferencias de valor positivo serán entendidas como

correctas e incluso el valor cero, mientras que cualquier diferencia de valor negativo, será entendida como un error de registro, para lo cual se consultará a la cuadrilla correspondiente para verificar el valor, en caso de no tener certeza, deberá hacerse nueva visita de campo para verificar las medidas correctas.

12.4. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE FLORA

Se identificó el material vegetal recolectado, en campo mediante el uso de referencias de Cuatrecasas (1958), Dugand, (1970), Cuadros (1997) y Gentry (1993).

Se organiza la información recogida en campo y definida en el laboratorio en matrices de datos (especie/estación/área) con lo cual se realiza una lista de las especies o morfoespecies registradas en los muestreos con base en las colecciones realizadas. Conocida una lista previa se procede a almacenar todos los datos de campo en una tabla base en Excel, incluyendo los valores de DAP.

A partir de los registros de campo tabulados y de procedimientos validados por diferentes autores, se realiza la caracterización de la vegetación de la siguiente manera:

12.4.1. Estructura Horizontal

La estructura horizontal permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque. Esta estructura puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema, es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias, cuya suma relativa genera el Índice de Valor de Importancia (I.V.I). Los histogramas de frecuencia que son una representación gráfica de la proporción en que aparecen las especies, expresan la homogeneidad del bosque (Melo, 2003).

12.4.2. Riqueza y composición florística

Se determina e identifican las especies, los géneros y las familias presentes en el bosque en estudio, las cuales se tabulan y se asocian a los nombres comunes con que se identifican en la región y su respectivo hábito de crecimiento.

12.4.3. Distribución de las clases diamétricas

En cuanto a la distribución diamétrica de las especies, grupos de éstas presentan comportamientos diferentes a pesar de estar dentro de un mismo ecosistema. Cuando los logaritmos de los números de árboles suelen representarse por clases diamétricas de 10 cm, las especies se pueden dividir en dos grupos, la separación entre ambos se realiza por una línea correspondiente a la especie teórica, para la cual se duplica el número de individuos cuando se pasa de una clase a la clase inmediatamente inferior, lo que es conocido como cociente de Liocourt (Lema, 1995).

12.4.4. Parámetros estructurales

12.4.4..1. *Abundancia absoluta (densidad)*

Hace referencia a la cantidad de individuos que ocupan un espacio o unidad de área, básicamente se calcula la densidad obtenida durante el muestreo, expresada como individuos/m2, proyectando a hectárea, quedando la unidad como individuo/ha.

12.4.4..2. *Dominancia absoluta (área basal)*

La dominancia se expresa en términos del área basal de las especies y de todo el bosque. El área basal es el espacio que ocupa la sección transversal de cada árbol en el bosque, ésta se obtiene con la sumatoria de las áreas basales de los árboles encontrados en el área de muestreo y se extrapola a la unidad de área hectárea; se expresa en m2/ha.

12.4.4..3. *Frecuencia absoluta (Histograma de frecuencias)*

La frecuencia absoluta hace referencia a las veces que hace presencia una especie a lo largo de las subparcelas dentro de las unidades de muestreo. Los histogramas de frecuencias se generan a partir de la agrupación de las especies en cinco (5) categorías o clases de frecuencia absoluta Tabla 67 Los histogramas de frecuencia con valores altos en las clases IV - V y valores bajos en I - II, indican la existencia de una composición florística homogénea o parecida, mientras que altos valores en las clases I - II, indican una heterogeneidad florística acentuada..

Tabla 67 Definición de las clases de frecuencia para la construcción de los histogramas.

CLASE	FRECUENCIA ABSOLUTA	
A = I	1 - 20 %	Rara
B = II	21 - 40 %	Ocasional
C = III	41 - 60 %	Frecuente
D = IV	61 - 80 %	Abundante
E = V	81 -100 %	Muy abundante

Fuente: Equipo Técnico, 2017

12.4.4..4. *Índice de Valor de Importancia (I.V.I.)*

A partir de los registros de campo tabulados y el área basal calculada a partir del DAP, se obtuvo por cada especie y por cada categoría de desarrollo la densidad absoluta, densidad relativa, frecuencia absoluta, frecuencia relativa, área basal total o dominancia, la dominancia relativa y por último el Índice de Valor de Importancia (IVI), de acuerdo con las siguientes variables y ecuaciones:

12.4.4..5. *Abundancia relativa*

La abundancia de una especie se define como el número de individuos presente en un área específica; es por tanto una medida de densidad. La abundancia relativa de una especie corresponde al porcentaje de individuos respecto al total de individuos e indica el porcentaje de contribución de cada especie dentro de la comunidad.

$$Ar_i(\%) = \frac{n_i}{N} * 100 \cdots (1)$$

$$A_i = n_i \cdots (2)$$

Variables: Para la abundancia relativa

- Ari: Abundancia relativa de la especie i.
- ni: Número de individuos de la especie i.
- N: Número total de individuos en cada nivel de estimación.

Variables: Para la abundancia absoluta (Ecuación 2)

- Ai: Abundancia de la especie i.
- ni: Número de individuos la especie i.

12.4.4..6. *Dominancia relativa*

La dominancia relativa corresponde al estado de ocupación o cobertura relativa de cada una de las especies. El estado de ocupación es medido a través de las áreas basales, medidas a 1.3 de altura, de cada individuo.

$$Dr_i(\%) = \frac{g_i}{G} * 100$$

Variables:

- Dri(%): Dominancia relativa de la especie i.
- gi(m2)= (π/40000)*∑di2 Área basal de la especie); π es el número pi ≅ 3.1416.
- di: Diámetro normal de cada individuo de la especie i.
- G= ∑gi: Área basal total

12.4.4..7. *Frecuencia relativa*

La frecuencia corresponde al número relativo de muestras, parcelas o subparcelas, en las que aparece una especie. Es entonces un indicativo de que tan común o rara es una especie en una determinada área. La frecuencia relativa de cada especie expresa su porcentaje de aparición sobre el total de muestras bajo estudio.

$$Fr_i(\%) = \frac{f_i}{F} * 100$$

Variables:

- Fri: Frecuencia relativa de la especie i.
- fi: Número de cuadrantes -USM- donde está presente la especie i.
- F: Número total de cuadrantes.

12.4.5. Índice De Valor de Importancia –IVI-

La estructura de un bosque puede evaluarse a través de índices que combinan la ocurrencia (frecuencia), el número de los individuos (abundancia) y la importancia ecológica dentro del sistema a través del grado de ocupación (dominancia) de cada una de las especies, cuya suma relativa genera el Índice de Valor de Importancia (IVI) para cada especie (Curtis y Mcintosh 1951), por lo tanto, se refiere la importancia ecológica de cada especie y su valor porcentual máximo es 300 %

- Interpretación general: Los mayores valores de IVI indican las especies más importantes ecológicamente en cuanto a su abundancia, frecuencia y/o dominancia.
- Conveniencia del Indicador: Es un indicativo de la importancia ecológica de una especie comparada con las otras que comparten el mismo bosque.

$$IVI_i = Fr_i + Ar_i + Dr_i$$

Variables:

- IVIi: Índice de valor de importancia de la especie i.
- Fri: Frecuencia relativa (%) de la especie i.
- Ari: Abundancia relativa (%) de la especie i.
- Dri: Dominancia relativa (%) de la especie i.

12.4.6. Coeficiente de mezcla (CM)

Mide la intensidad de la mezcla en bosques naturales. Con este fin se divide el número de especies encontradas entre el número total de individuos, obteniéndose una cifra que representa el promedio de individuos de cada especie dentro de la asociación, el CM = 1/1 es el mayor valor de este coeficiente, lo que quiere decir que cada individuo nuevo es una especie nueva para el inventario y se describe (S: N ó S/N).

12.4.7. Volumen

Indica el espacio ocupado por los troncos de los árboles por unidad de área; es punto de partida para estimar otras variables de importantes como son las existencias de biomasa y carbono. Permite conocer o entender la estructura de un bosque. A partir de los datos registrados se realizó

el calculó del volumen de madera para cada uno de los individuos se determinó mediante las siguientes ecuaciones (Ver Tabla 68):

Tabla 68 Ecuaciones de volumen

VOLUMEN TOTAL	VOLUMEN DE MADERA
$Vt = AB * Ht * Ff$ Vt = Volumen total, incluyendo ramas y raíces AB = Área basal = (π/4 * DAP2) Ht = Altura total del individuo Factor de forma = 1,1 Factor para incluir la biomasa de ramas, hojas y raíces	$VM = AB * Hc * Ff$ VM = Volumen de madera AB = Área basal = (π/4 * DAP2) Hc = Altura comercial, del fuste o tronco del individuo Factor de forma = 0,7

Fuente: Equipo Técnico, 2017

12.4.8. Estructura Vertical

Una de las características particulares de los bosques tropicales es el gran número de especies representadas por pocos individuos. Además, con patrones complejos de tipo espacial entre el suelo y el dosel (Bourgeron, 1983). La estructura vertical hace referencia a la forma como se encuentran organizados los elementos del bosque en el espacio existente entre el suelo y el dosel, conformando estratos claramente diferenciables como producto de sus hábitos de crecimiento, estado de desarrollo y la capacidad de acceder a la incidencia de la luz solar.

De acuerdo con Rangel et al 1897, la estructura vertical se analiza desde el punto de vista de la estratificación, considerando la altura total de los árboles y realizando la separación en capas o estratos.

12.4.8..1. *Distribución altimétrica en estratos*

Hace una clasificación simple de la estructura vertical del vuelo, en la que se distinguen los estratos arbustivo y arbóreo (inferior, medio, y superior), para ello se utiliza el Diagrama de Ogawa, que relaciona la altura total con la altura de reiteración.

12.4.8..2. *Posición sociológica de las especies*

Determina la importancia de una especie según su presencia en los diferentes estratos del bosque. Si una especie está presente en todos los estratos arbóreos, tendrá asegurado su lugar en la estructura y composición florística. Se obtienen valores numéricos por especie en cada estrato para ver la regularidad de la abundancia de individuos entre los diferentes estratos. Una disminución gradual en el número de individuos de una especie entre el estrato inferior y el estrato superior dará mayor valor en la posición sociológica de la especie en cuestión.

La propuesta metodológica es definir los intervalos de altura de los tres estratos principales (arbóreo superior, arbóreo medio y arbóreo inferior), para determinar la abundancia de cada especie en cada uno de los anteriores estratos.

Siguiendo la metodología de Finol (1976) citado por (Acosta H, et al, 1994), se asigna un valor fitosociológico a cada subestrato, el cual se obtiene dividiendo el número de individuos en el sub-estrato por el número total de individuos de todas las especies.

$$VF = n/N$$

Dónde:

- VF=Valor fitosociológico de la especie.
- n= Número de individuos en el subestrato (Superior, medio e inferior).
- N= Número total de individuos de la especie.

Para calcular el valor absoluto de PS de una especie, se suman sus valores fitosociológicos encada sub-estrato, el cual se obtiene efectuando el producto del VF del estrato considerado porel n° de individuos de la especie en ese mismo estrato.

$$PSa = VF(i) * n\ (i) + VF\ (m) * n(m) + VF(s) * n(s)$$

Dónde:

- VF=Valor fitosociológico de la especie.
- n= Número de individuos en el subestrato (s=Superior, m=medio y i= inferior).

12.5. ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD

Para determinar la riqueza o número de poblaciones de especies diferentes que conforman el ecosistema forestal, se tienen en cuenta presentes los siguientes parámetros:

12.5.1. Índice de Margalef (Dmg)

Es una medida utilizada para estimar la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos.

$$Dmg = \frac{S-1}{\ln N} = \frac{34-1}{\ln 205} = 5.82$$

Dónde:

- S= Número de especies.
- N= Número de individuos

12.5.2. Índice de diversidad de Menhinck (Dmn)

Al igual que el Índice de Margalef, se basa en la relación entre el número total de individuos observados que crece al aumentar el tamaño de la muestra.

$$Dmn = {}^{S}/_{\sqrt{N}}$$

Dónde:

- S= Número de especies.
- N= Número de individuos.

12.5.3. Índice de Berger-Parker (B)

Es una medida de dominancia que expresa la abundancia proporcional de la especie más abundante, este índice es independiente de las especies, pero es fuertemente influenciado por el tamaño de la muestra. Con este índice se tiene en cuenta la especie más abundante y el número total de individuos de la muestra de la comunidad analizada. El resultado se define como 1/B.

$$B = ni_{max}/N$$

Dónde:

- ni= Número de individuos de la especie más abundante.
- N= Número total de individuos de la muestra.

12.5.4. Índice de Shannon

El resultado de este índice nos muestra el comportamiento homogéneo de los individuos presentes en el bosque estudiado.

$$H' = -\sum_{n}^{1} Pi * \ln pi$$

Dónde:

$$Pi = \left(\frac{Ni}{Nt}\right)$$

12.5.5. Índice de Shannon máximo (H´max)

Es el valor de homogeneidad máxima dentro del bosque.

$$H'max = \ln Ni$$

12.5.6. Índice de Simpson:

Este índice muestra claramente la probabilidad de que si se saca dos muestras del universo sea la misma, el resultado se define como 1/Dsi.

$$D_{si} = 1 - \sum_{n}^{1} (Ni|Nt)^2$$

12.6. ESPECIES CON CATEGORÍAS DE AMENAZA

Durante el trabajo de campo también se efectuó la identificación de posibles especies forestales y/o epifitas vedadas o bajo algún estado o categoría de amenaza, considerando las categorías de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN), de acuerdo con la Resolución 1912 de septiembre de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Así mismo se consultará el Listado de Plantas Colombianas en Peligro (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt").

Las especies que se ubican dentro de alguna de las categorías de peligro o riesgo que maneja el Instituto Von Humboldt, presentan una categoría Vu o En. La sigla Vu, significa Vulnerable, es decir que hacen parte de poblaciones que han comenzado a sufrir deterioro o erosión genética, la sigla en, significa En Peligro, es decir que son poblaciones deterioradas o sensiblemente disminuidas.

13. RESULTADOS LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN INVENTARIO FORESTAL

De acuerdo con los inventarios forestales realizados durante el mes de noviembre de 2017 en las áreas boscosas de la jurisdicción de CARDIQUE, se registraron un total de 9462 individuos forestales, correspondientes a 209 especies de 50 familias botánicas. En la Tabla 69 se presenta el número de especies y de individuos registrados en el inventario forestal del bosque de jurisdicción de CARDIQUE; la tabla con el total de las especies se presenta como Anexo 1.

Tabla 69 Número de registros por familia botánica para los bosques de la jurisdicción de CARDIQUE.

FAMILIA	ESPECIES	INDIVIDUOS		FAMILIA	ESPECIES	INDIVIDUOS
ANACARDIACEAE	4	1334		HIPERICACEAE	1	9
ACANTHACEAE	2	691		LAMIACEAE	1	10
ACHARIACEAE	1	1		LAURACEAE	4	41
ANNONACEAE	1	7		LECYTHIDACEAE	2	127
ANNONACEAE	1	20		MALPIGHIACEAE	1	31
APOCYNACEAE.	7	156		MALVACEAE	13	662
ARALIACEAE	1	9		MELIACEAE	8	133
ARECACEAE	4	43		MORACEAE	11	727
ASTERACEAE	1	2		MUTINGIACEAE	1	9
BIGNONIACEAE	6	74		MYRTACEAE.	6	64
BIXACEAE	2	129		OPILIACEAE	1	1
BORAGINACEAE	4	169		PICRAMNIACEAE	2	6
BURSERACEAE	1	210		PIPERACEAE	1	20
CACTACEAE	3	157		POLYGONACEAE	7	186
CALOPHYLLACEAE	1	4		PRIMULACEAE	1	4
CANNABACEAE	3	8		RHIZOPHORACEAE	1	424
CAPPARACEAE	9	285		RUBIACEAE	5	35
CELASTRACEAE	2	12		RUTACEAE	4	78
CHRYSOBALANACEAE	1	16		SALICACEAE	3	42
CLUSIACEAE	1	9		SANPINDACEAE.	6	149
COMBRETACEAE	5	674		SAPOTACEAE	6	60
EHRETIACEAE	1	26		SMILACEAE	1	10
EUPHORBIACEAE.	6	415		SOLANACEAE	1	1
FABACEAE	51	1915		URTICACEAE	2	163
HERNANDIACEAE	1	20		ZYGOPHYLLACEAE	1	84
FAMILIAS	ESPECIES	INDIVIDUOS				
50	209	9462				

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.1. CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN DEL BOSQUE RIPARIO

Cobertura constituida por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permantente o temporales. Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cuerpos de agua y los drenajes, aunque en los casos de las áreas con pendientes, muchas veces tienen continuidad o colindan con otros tipos de cobertura vegetal. La ubicación de las parcelas las encontramos en la Tabla 70

Tabla 70 Localización de las estaciones de muestreo de la unidad Bosque Ripario de la jurisdicción de CARDIQUE

MUNICIPIO	PARCELA	CORD. DE INCIO		CORD. FINAL	
CARMEN DE BOLÍVAR	2	1565846,9	868467,5	*1565953,9*	868528,5
CARMEN DE BOLÍVAR	4	1566049,8	867856,8	*1566133,8*	867933,8
CARMEN DE BOLÍVAR	13	1568650,1	868944,6	*1568712,1*	869010,6
CARMEN DE BOLÍVAR	14	1569481,9	869237,2	*1569578,9*	869326,2
CARMEN DE BOLÍVAR	15	1569366,1	869121,5	*1569454,1*	869187,5
CARMEN DE BOLÍVAR	17	1569548,0	868247,9	*1569625,0*	868313,9
CARMEN DE BOLÍVAR	18	1569382,1	868398,3	*1569474,1*	868479,3
CARMEN DE BOLÍVAR	22	1569561,0	868763,7	*1569670,0*	868873,7
CARMEN DE BOLÍVAR	23	1569619,3	868939,5	*1569726,3*	869021,5
CARMEN DE BOLÍVAR	25	1569270,9	869079,1	*1569353,9*	869144,1
CARMEN DE BOLÍVAR	26	1569535,1	869860,3	*1569639,1*	869944,3
CARMEN DE BOLÍVAR	31	1567387,0	882790,3	*1567476,0*	882880,3
CARMEN DE BOLÍVAR	142	1576012,6	870315,5	*1576098,6*	870376,5
CARMEN DE BOLÍVAR	144	1575855,4	870986,1	*1575934,4*	871071,1
CARMEN DE BOLÍVAR	146	1576302,9	869557,5	*1576389,9*	869664,5
CARMEN DE BOLÍVAR	147	1576044,6	870134,5	*1576128,6*	870225,5
CARTAGENA	6	1568177,8	870409,4	*1568256,8*	870498,4
CARTAGENA	7	1568372,7	870050,3	*1568473,7*	870147,3
CARTAGENA	8	1568329,1	870202,6	*1568392,1*	870278,6
CARTAGENA	9	1568416,2	869922,4	*1568523,2*	870015,4
MAHATES	130	1623164,1	879256,8	*1623229,1*	879350,8
MAHATES	131	1622551,4	879580,5	*1622649,4*	879668,5
MAHATES	136	1608512,5	878156,5	*1608607,5*	878246,5
MAHATES	137	1608627,5	878018,2	*1608723,5*	878089,2
SAN JACINTO	150	1584760,0	879441,7	*1584856,0*	879509,7
SAN JACINTO	151	1584885,8	879475,7	*1584973,8*	879571,7
SAN JACINTO	152	1585021,2	879430,4	*1585107,2*	879539,4
SANTA CATALINA	159	1662161,2	873849,7	*1662248,2*	873915,7
TURBACO	153	1634363,6	850291,2	*1634436,6*	850376,2

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.1.1. Estado sucesional y potenciales presiones sobre la flora.

El Bosque ripario en el área de jurisdicción de CARDIQUE, evidencia alta intervención humana sobre las coberturas boscosas originales y refleja un estado sucesional intermedio del bosque seco tropical (de acuerdo con la terminología de Holdridge), registrándose tanto especies de dicho ecosistema como algunas otras que se desarrollan mejor en condiciones de humedad de los suleos; las especies más próximas a los cursos de agua logran las mayores dimensiones debido al suministro de agua y nutrientes y al escaso estrés. En términos generales, este tipo de coberturas se encuentran en relativo buen estado de protección en las zonas de mayores pendientes, pero en las zonas bajas y planas prácticamente han sido extinguidas (Ver Figura 153)

Figura 153 Estado sucesional bosque ripario en Cerro Maco, San Jacinto

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.1.2. Composición Florística.

Según los muestreos del inventario forestal realizado en la cobertura Bosque ripario del área de estudio, donde se registraron 1168 individuos, se encontró que la composición florística del este tipo de bosque está constituida por 121 especies de 36 familias botánicas. En la Tabla 69 se registra la composición florística de esta unidad.

13.1.2..1. *Estructura horizontal.*

- Densidad y Área Basal

De acuerdo con las observaciones y mediciones desarrolladas en campo la unidad Bosque ripario presenta una densidad media a baja (417 individuos por hectárea). El valor de área basal es de 54,7 m2/ha el cual es alto comparado con otros bosques naturales. Estos valores de densidad

y área basal permiten inferir que la vegetación evaluada en esta unidad pertenece a un bosque con pocos individuos, pero de gran desarrollo estructural que han alcanzado eso grandes desarrollos debido a la poca influencia de tensores ambientales, viéndose altamente beneficiados por la influencia de la humedad del suelo y la cercanía a las corrientes de agua (Ver Tabla 71)

Tabla 71 Composición, Densidad y Area Basal de la unidad Bosque Ripario de la jurisdicción de CARDIQUE

Familia	Nombre Científico	Nombre Comun	No. Indiv.	Abundancia relativa (%)	Densidad Arb/ha	Area Basal m2/ha
ANACARDIACEAE	*Anacardium excelsum*	Caracolí	95	8,13	33,93	19,02
ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*	Santa Cruz - Gusanero - Quebracho	9	0,77	3,21	0,90
ANACARDIACEAE	*Mangifera indica*	Mango	6	0,51	2,14	0,13
ANACARDIACEAE	*Spondias mombin*	Hobo	63	5,39	22,50	2,40
ACANTHACEAE	*Bravaisia integerrima*	Palo de Agua	10	0,86	3,57	0,26
ANNONACEAE	*Annona purpurea*	Guanabana Cabezona/de monte/Gallina gorda	1	0,09	0,36	0,13
ANNONACEAE	*Xylopia frutescens*	Yaya	7	0,60	2,50	0,28
APOCYNACEAE	*Aspidosperma cuspa*	Carretillo	3	0,26	1,07	0,01
APOCYNACEAE	*Stemmadenia grandiflora*	Sapo	4	0,34	1,43	0,07
APOCYNACEAE	*Tabernaemontana cymosa*	Huevo de Barraco	3	0,26	1,07	0,01
ARALIACEAE	*Aralia excelsa*	Calenturo	2	0,17	0,71	0,01
ARECACEAE	*Attalea butyracea*	Palma de Vino	4	0,34	1,43	0,21
ARECACEAE	*Sabal mauritiformis*	Palmito/Palma Amarga	7	0,60	2,50	0,07
BIGNONIACEAE	*Handroanthus billbergii subsp. billbergii*	Puy	1	0,09	0,36	0,01
BIGNONIACEAE	*Tabebuia rosea*	Roble	4	0,34	1,43	0,06
BIXACEAE	*Cochlospermum orinocense*	Huesito	1	0,09	0,36	0,07
BIXACEAE	*Cochlospermum vitifolium*	Papayote	8	0,68	2,86	0,11
BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*	Canalete, canalete de humo, solera, vara de humo	1	0,09	0,36	0,02
BORAGINACEAE	*Cordia collococca*	Muñeco	10	0,86	3,57	0,09
BORAGINACEAE	*Cordia dentata*	Uvito	3	0,26	1,07	0,02
BORAGINACEAE	*Cordia gerascanthus*	Vara de Humo	1	0,09	0,36	0,00
BURSERACEAE	*Bursera simaruba*	Almácigo - Resbala Mono - Resbala Mico - Indio Encuero	6	0,51	2,14	0,11
CACTACEAE	*Pereskia guamacho*	Guamacho	1	0,09	0,36	0,01
CACTACEAE	*Celtis iguanaea.*	Confite o pateador	1	0,09	0,36	0,00
CACTACEAE	*Trema micrantha*	Guayuyo	4	0,34	1,43	0,03
CAPPARACEAE	*Capparidastrum frondosum*	Sin Cogollo	5	0,43	1,79	0,02
CAPPARACEAE	*Crateva tapia Vahl*	Naranjuelo - Naranjito	2	0,17	0,71	0,04
CAPPARACEAE	*Cynophalla flexuosa*	Malenterrado o Cabo de Hacha	9	0,77	3,21	0,19
CLUSIACEAE	*Garcinia sp.*	Mamey Macho	1	0,09	0,36	0,00
COMBRETACEAE	*Combretum fruticosum*	Peinecillo	3	0,26	1,07	0,17
COMBRETACEAE	*Terminalia oblonga*	Vara de León	15	1,28	5,36	0,38
EUPHORBIACEAE	*Euphorbia sp.*	Bollo Blanco	2	0,17	0,71	0,14

Familia	Nombre Cientffico	Nombre Comun	No. Indiv.	Abundancia relativa (%)	Densidad Arb/ha	Area Basal m2/ha
EUPHORBIACEAE	*Hura crepitans*	Ceiba de Leche-blanca-amarilla	21	1,80	7,50	1,56
EUPHORBIACEAE	*Pera arborea*	Negrito	19	1,63	6,79	0,09
EUPHORBIACEAE	*Sapium glandulosum*	Lechoso - Lengua de Venado - Piñiqui	3	0,26	1,07	0,01
FABACEAE	*Acacia polyphylla*	Chicho	28	2,40	10,00	0,37
FABACEAE	*Albizia guachapele*	Higo Amarillo	1	0,09	0,36	0,03
FABACEAE	*Albizia niopoides*	Guacamayo	7	0,60	2,50	0,53
FABACEAE	*Albizia polycephala*	Hoja Menuda	2	0,17	0,71	0,01
FABACEAE	*Albizia saman*	Campano	2	0,17	0,71	0,48
FABACEAE	*Bauhinia pauletia*	Pata de Vaca	1	0,09	0,36	0,02
FABACEAE	*Caesalpinia punctata.*	Granadillo	6	0,51	2,14	0,07
FABACEAE	*Cassia grandis*	Cañafistolo	2	0,17	0,71	0,04
FABACEAE	*Cassia sp.*	Reuma	1	0,09	0,36	0,01
FABACEAE	*Centrolobium paraense*	Balaustre-Amarillo	8	0,68	2,86	0,17
FABACEAE	*Chloroleucon mangense*	Vivaseca	1	0,09	0,36	0,02
FABACEAE	*Crudia acuminata*	Guayacan Arroyero	13	1,11	4,64	0,21
FABACEAE	*Diphysa carthagenensis*	Chicharrón	1	0,09	0,36	0,01
FABACEAE	*Dipteryx sp.*	Amargón	1	0,09	0,36	0,03
FABACEAE	*Enterolobium cyclocarpum*	Orejero - Carito	3	0,26	1,07	0,42
FABACEAE	*Geoffroea spinosa*	Silbadero	1	0,09	0,36	0,01
FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarratón	8	0,68	2,86	0,12
FABACEAE	*Haematoxylum brasiletto*	Brazil	2	0,17	0,71	0,35
FABACEAE	*Inga vera subsp. vera*	Guamo Macho	21	1,80	7,50	0,24
FABACEAE	*Inga edulis*	Guamo	34	2,91	12,14	0,70
FABACEAE	*Inga nobilis*	Guamito	3	0,26	1,07	0,03
FABACEAE	*Lonchocarpus pictus*	Carnegallina-Majagua de gallina	3	0,26	1,07	0,04
FABACEAE	*Machaerium aff. milleflorum*	Nequero	3	0,26	1,07	0,01
FABACEAE	*Machaerium arboreum*	Látigo	1	0,09	0,36	0,01
FABACEAE	*Machaerium capote*	Siete Cueros	3	0,26	1,07	0,01
FABACEAE	*Ormosia paraensis*	Peronillo	1	0,09	0,36	0,00
FABACEAE	*Piptadenia viridiflora*	Crujidor	7	0,60	2,50	0,09
FABACEAE	*Pithecellobium lanceolatum*	Changao/Pintamono/Carne fresca	1	0,09	0,36	0,00
FABACEAE	*Platymiscium pinnatum*	Trébol - Corazón fino	6	0,51	2,14	0,08
FABACEAE	*Platypodium elegans*	Cajon - Lomo de Caiman	2	0,17	0,71	0,03
FABACEAE	*Schizolobium parahyba*	Tambor	1	0,09	0,36	0,00
FABACEAE	*Senna bacillaris*	Chivato	3	0,26	1,07	0,84
FABACEAE	*Vachellia tortuosa*	Aromo	1	0,09	0,36	0,00
FABACEAE	*Zygia inaequalis*	Arroyero	16	1,37	5,71	0,19
HERNANDIACEAE	*Gyrocarpus americano*	Banco o Volador	1	0,09	0,36	0,06
LAMIACEAE	*Vitex cymosa*	Aceituno	4	0,34	1,43	0,07
LAURACEAE	*Persea americana*	Aguacate	12	1,03	4,29	0,44
LAURACEAE	*Persea caerulea*	Aguacate Macho	7	0,60	2,50	0,10
LECYTHIDACEAE	*Gustavia superba*	Membrillo	10	0,86	3,57	0,33
LECYTHIDACEA	*Lecythis minor*	Cocuelo - Olla de mono	10	0,86	3,57	0,38

Familia	Nombre Cientffico	Nombre Comun	No. Indiv.	Abundancia relativa (%)	Densidad Arb/ha	Area Basal m2/ha
MALPIGHIACEAE	*Malpighia glabra*	Cerezo	2	0,17	0,71	0,21
MALVACEAE	*Ceiba pendrandra*	Ceiba bonga-bruja-de agua	4	0,34	1,43	1,50
MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guásimo	52	4,45	18,57	0,70
MALVACEAE	*Luehea candida*	Algodon Mono o Macho	8	0,68	2,86	0,37
MALVACEAE	*Ochroma pyramidale*	Balso	2	0,17	0,71	0,05
MALVACEAE	*Pachira quinata*	Ceiba Roja-tolúa	1	0,09	0,36	0,14
MALVACEAE	*Pseudobombax septenatum*	Majagua Colorada	7	0,60	2,50	0,57
MALVACEAE	*Pterygota colombiana*	Zapato	3	0,26	1,07	0,52
MALVACEAE	*Quararibea pterocalyx*	Molinillo	3	0,26	1,07	0,03
MALVACEAE	*Sterculia apetala*	Camajón - camajorú	21	1,80	7,50	1,48
MALVACEAE	*Theobroma cacao*	Cacao	11	0,94	3,93	0,07
MELIACEAE	*Azadirachta indica*	Neem	13	1,11	4,64	0,13
MELIACEAE	*Cedrela odorata*	Cedro	9	0,77	3,21	0,14
MELIACEAE	*Trichilia acuminata*	Mangle Rojo de montaña	12	1,03	4,29	0,29
MELIACEAE	*Trichilia appendiculata*	Mangle blanco de montaña	1	0,09	0,36	0,01
MELIACEAE	*Trichilia hirta*	Hobo Macho	2	0,17	0,71	0,02
MORACEAE	*Brosimum alicastrum*	Guaimaro - Ramoncito	61	5,22	21,79	2,28
MORACEAE	*Ficus altissima*	Cera Amarrá - Caucho	127	10,87	45,36	6,84
MORACEAE	*Ficus citrifolia*	Higuito	6	0,51	2,14	0,09
MORACEAE	*Ficus nymphaeifolia*	Copé o Copey	5	0,43	1,79	1,66
MORACEAE	*Ficus dendrocida*	Suan	3	0,26	1,07	0,03
MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Mora	2	0,17	0,71	0,02
MORACEAE	*Sorocea sprucei*	Ramón de Mula/ Guaimaro macho /Mamón de zaino	20	1,71	7,14	0,15
MUTINGIACEAE	*Muntingia calabura*	Niguito/Periquito	4	0,34	1,43	0,02
MYRTACEAE	*Calycophyllum candidissimum*	Guayabo macho	5	0,43	1,79	0,04
MYRTACEAE	*Eugenia acapulcensis*	Café Macho	3	0,26	1,07	0,01
MYRTACEAE	*Eugenia sp.*	Uvita Blanca	3	0,26	1,07	0,02
PICRAMNIACEAE	*Picramnia latifolia*	Quina	4	0,34	1,43	0,06
POLYGONACEAE	*Coccoloba uvifera*	Uvero	1	0,09	0,36	0,42
POLYGONACEAE	*Coccoloba coronata*	Juan Garrote	2	0,17	0,71	0,01
POLYGONACEAE	*Coccoloba padiformis*	Tacaloa	2	0,17	0,71	0,01
POLYGONACEAE	*Triplaris americana*	Varasanta	27	2,31	9,64	0,17
RUBIACEAE	*Pittoniotis trichantha*	Pijiño blanco	5	0,43	1,79	0,06
SALICACEAE	*Casearia corymbosa*	Vara de Piedra	3	0,26	1,07	0,01
SAPINDACEAE	*Matayba scrobiculata*	Guacharaco	63	5,39	22,50	1,01
SAPINDACEAE	*Melicoccus bijugatus*	Mamón	1	0,09	0,36	0,03
SAPINDACEAE	*Melicoccus oliviformis*	Mamon de Mico	7	0,60	2,50	1,14
SAPINDACEAE	*Sapindus saponaria*	Pepo - Pepa	6	0,51	2,14	0,13
SAPINDACEAE	*Talisia olivaeformis*	Mamón de María	14	1,20	5,00	0,39
SAPOTACEAE	*Manilkara bidentata*	Níspero Macho	1	0,09	0,36	0,00
SAPOTACEAE	*Pouteria caimito*	Caimito	1	0,09	0,36	0,06
SAPOTACEAE	*Pradosia colombiana*	Mamón Macho	2	0,17	0,71	0,04
SOLANACEAE	*Solanum hazenii*	Tabaco Macho	1	0,09	0,36	0,03
URTICACEAE	*Cecropia peltata*	Guarumo - Yarumo	49	4,20	17,50	0,43

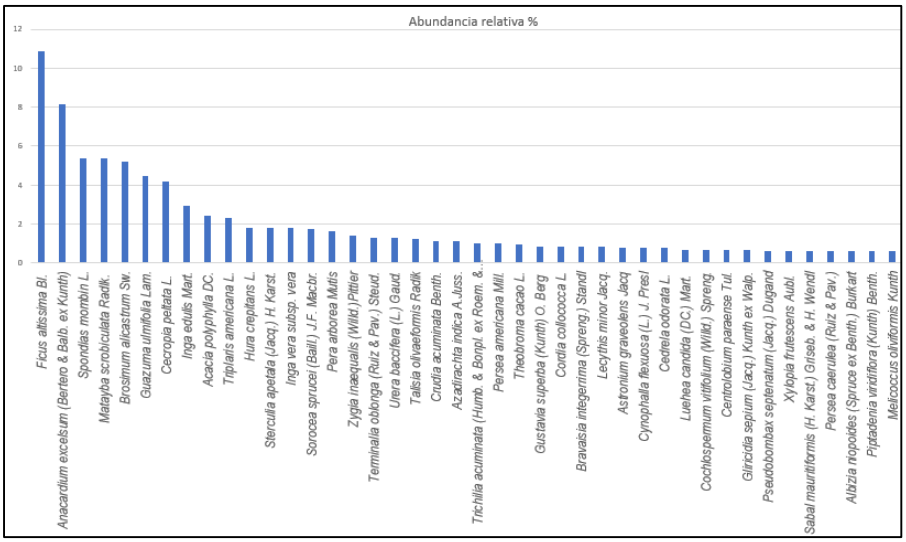
Familia	Nombre Cientffico	Nombre Comun	No. Indiv.	Abundancia relativa (%)	Densidad Arb/ha	Area Basal m2/ha
URTICACEAE	*Urera baccifera*	Pringamoso de Madera	15	1,28	5,36	0,13
ZYGOPHYLLACEAE	*Bulnesia arborea*	Guayacán	1	0,09	0,36	0,02
ZYGOPHYLLACEAE			1168	100	417,14	54,71

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.1.2..2. *Abundancia Relativa*

De acuerdo con la abundancia relativa, la especie con mayor representatividad es el caucho (Ficus Altissima), que tiene una representatividad de 10,9 %, seguido por caracolí (Anacardium excelsum) con 8,13 %, Hobo (Spondias mombin) con 5,39% y guacharaco (Matayba scrobiculata) con 5,39% (Ver Figura 154).

Figura 154 Abundancia Relativa de la unidad Bosque Ripario de la jurisdicción de CARDIQUE

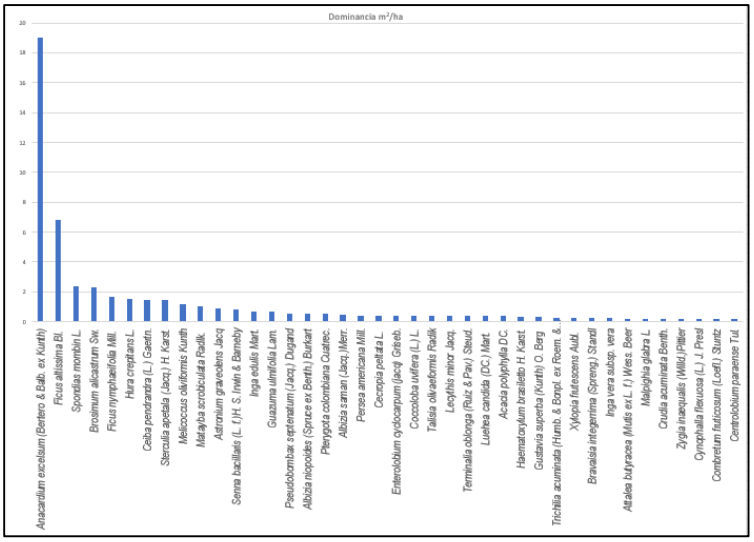


Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.1.2..3. *Dominancia Relativa*

En la cobertura Bosque ripario la especie caracolí (*Anacardium excelsum*) es la que presenta un mayor aporte al área basal, lo cual en términos de porcentaje corresponde al 34,8 %, seguido por caucho (*Ficus Altissima*), con 12,5 %, Hobo (*Spondias mombin*) con 4,4 % y guáimaro (*Brosimum alicastrum*) con 4,2 %. Estas son las cuatro especies que registran árboles de grandes dimensiones a los bordes de los cuerpos de agua (Ver Figura 155).

Figura 155 Dominancia Relativa de la unidad Bosque Ripario de la jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.1.2..4. *Frecuencia relativa. Histograma de frecuencias*

En la cobertura Bosque ripario las especies caracolí (*Anacardium excelsum*) y caucho (*Ficus altissima*) son Poco Frecuentes, mientras que las demás especies registradas en la unidad Bosque Ripario son muy poco Frecuentes.

En la Tabla 72 se registran los valores de frecuencia absoluta de las especies muestreadas, de acuerdo a su clase de frecuencia.

Tabla 72 Frecuencia Absoluta por clase y por especie de la unidad Bosque Ripario de la jurisdicción de CARDIQUE

Especie	V	IV	III	II	I
Anacardium excelsum (Bertero & Balb. ex Kunth)				26,07	
Ficus altissima Bl.				23,57	
Spondias mombin L.					16,43
Brosimum alicastrum Sw.					15,36
Matayba scrobiculata Radlk.					13,57
Guazuma ulmifolia Lam.					12,5
Cecropia peltata L.					10,36
Inga edulis Mart.					8,21
Triplaris americana L.					7,5
Sterculia apetala (Jacq.) H. Karst.					6,43
Acacia polyphylla DC.					5,36
Hura crepitans L.					5

Especie	V	IV	III	II	I
Pera arborea Mutis					5
Sorocea sprucei (Baill.) J.F. Macbr.					5
Terminalia oblonga (Ruiz & Pav.) Steud.					4,64
Persea americana Mill.					4,29
Talisia olivaeformis Radik					3,57
Urera baccifera (L.) Gaud.					3,57
Cordia collococca L.					3,21
Cynophalla flexuosa (L.) J. Presl					3,21
Zygia inaequalis (Willd.)Pittier					3,21
Astronium graveolens Jacq					2,86
Otras 99 especies $\leq$ 2,86					

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.1.3. Índice de valor de importancia (IVI)

La importancia ecológica de las especies de la unidad Bosque ripario del Zonobioma Seco Tropical Caribe, se encuentra detallada en la Tabla 73 , en ella se evidencia una proporción mayor de la importancia de *Anacardium excelsum* (51,5/300) seguida por caucho (*Ficus altissima*) (31/300), hobo (*Spondias mombin*) (15,6%/300) y guáimaro *(Brosimum alicastrum)* (14,4/300). En estos bosques es notorio que las especies dominan el paisaje por la dimensión de sus troncos y es el caso de las especies con mayor IVI, principamente *A. excelsum* y *F. altissima*.

Tabla 73 Parámetros Estructurales e Indice de Valor de importancia de las especies presentes en la unidad Bosque Ripario de la jurisdicción de CARDIQUE

Nombre Cientffico	ABD AB	ABD %	DOM AB	DOM %	FRE AB	FRE %	IVI
Anacardium excelsum	33,9	8,1	19,0	34,8	74,0	8,6	51,5
Ficus altissima	45,4	10,9	6,8	12,5	66,0	7,7	31,0
Spondias mombin	22,5	5,4	2,4	4,4	50,0	5,8	15,6
Brosimum alicastrum	21,8	5,2	2,3	4,2	43,0	5,0	14,4
Matayba scrobiculata	22,5	5,4	1,0	1,9	39,0	4,5	11,8
Guazuma ulmifolia	18,6	4,5	0,7	1,3	35,0	4,1	9,8
Cecropia peltata	17,5	4,2	0,4	0,8	29,0	3,4	8,4
Inga edulis	12,1	2,9	0,7	1,3	23,0	2,7	6,9
Sterculia apetala	7,5	1,8	1,5	2,7	19,0	2,2	6,7
Hura crepitans	7,5	1,8	1,6	2,8	15,0	1,7	6,4
Triplaris americana	9,6	2,3	0,2	0,3	21,0	2,4	5,1
Acacia polyphylla	10,0	2,4	0,4	0,7	15,0	1,7	4,8
Ficus nymphaeifolia	1,8	0,4	1,7	3,0	5,0	0,6	4,0
Sorocea sprucei	7,1	1,7	0,1	0,3	14,0	1,6	3,6
Terminalia oblonga	5,4	1,3	0,4	0,7	14,0	1,6	3,6
Ceiba pendrandra	1,4	0,3	1,5	2,7	4,0	0,5	3,5

Nombre Científico	ABD AB	ABD %	DOM AB	DOM %	FRE AB	FRE %	IVI
Melicoccus oliviformis	2,5	0,6	1,1	2,1	7,0	0,8	3,5
Astronium graveolens	3,2	0,8	0,9	1,7	9,0	1,0	3,5
Pera arborea	6,8	1,6	0,1	0,2	14,0	1,6	3,4
Persea americana	4,3	1,0	0,4	0,8	12,0	1,4	3,2
Inga vera subsp. vera	7,5	1,8	0,2	0,4	8,0	0,9	3,2
Talisia olivaeformis	5,0	1,2	0,4	0,7	10,0	1,2	3,1
Zygia inaequalis	5,7	1,4	0,2	0,3	10,0	1,2	2,9
Lecythis minor	3,6	0,9	0,4	0,7	10,0	1,2	2,7
Urera baccifera	5,4	1,3	0,1	0,2	10,0	1,2	2,7
Trichilia acuminata	4,3	1,0	0,3	0,5	8,0	0,9	2,5
Pseudobombax septenatum	2,5	0,6	0,6	1,0	7,0	0,8	2,5
Gustavia superba	3,6	0,9	0,3	0,6	8,0	0,9	2,4
Albizia niopoides	2,5	0,6	0,5	1,0	7,0	0,8	2,4
Crudia acuminata	4,6	1,1	0,2	0,4	7,0	0,8	2,3
Bravaisia integerrima	3,6	0,9	0,3	0,5	8,0	0,9	2,3
Luehea candida	2,9	0,7	0,4	0,7	7,0	0,8	2,2
Cordia collococca	3,6	0,9	0,1	0,2	10,0	1,2	2,2
Cynophalla flexuosa	3,2	0,8	0,2	0,3	9,0	1,0	2,2
Senna bacillaris	1,1	0,3	0,8	1,5	3,0	0,3	2,1
Theobroma cacao	3,9	0,9	0,1	0,1	8,0	0,9	2,0
Otras 85 especies con IVI < 2/300							

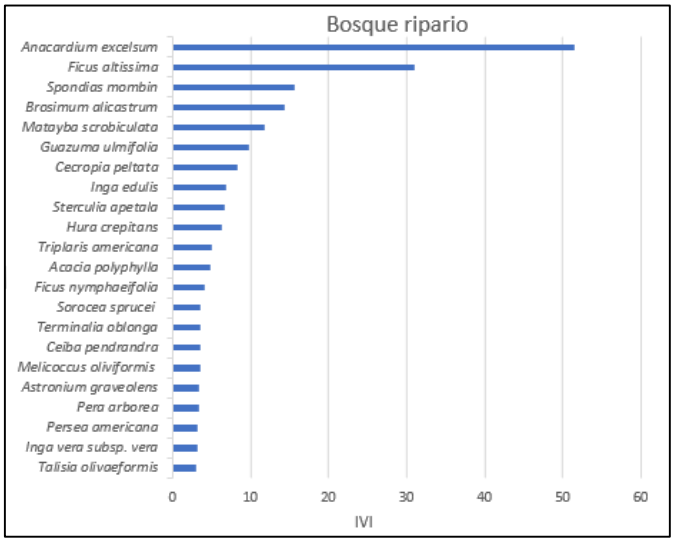
Fuente: Equipo Técnico, 2017

Donde:

- ABD AB Abundancia absoluta –
- DOM AB Dominancia absoluta
- ABD % Abundancia relativa –
- IVI Índice de Valor de importancia
- FRE AB Frecuencia Absoluta –
- DOM % Dominancia relativa
- FRE % Frecuencia relativa

En la Figura 156 se representa gráficamente la proporción de la importancia de las especies presentes en esta unidad de cobertura.

Figura 156. Indice de Valor de Importancia de las especies presentes en la unidad Bosque Ripario de la jurisdicción de CARDIQUE*



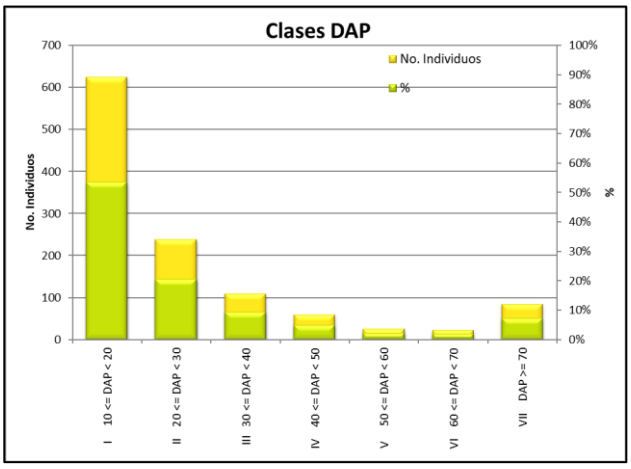
Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.1.4. Estratificación diamétrica

En la

Figura 157 puede apreciarse que hay individuos que en todas las clases diamétricas hay representantes, vale la pena destacar la presencia de individuos con diámetros superiores a 70 cm. En este caso se nota el patrón de J invertida que ocurre en las poblaciones naturales en equilibrio con una gran proporción en la clase diamétrica inferior, disminuyendo hacia las clases menores.

Figura 157 Estratificación diamétrica de la unidad Bosque Ripario de la jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.1.5. Coeficiente de mezcla (CM)

Mide la intensidad de la mezcla en bosques naturales. Con este fin se divide el número de especies encontradas entre el número total de individuos, obteniéndose una cifra que representa el promedio de individuos de cada especie dentro de la asociación, el CM = 1/1 es el mayor valor de este coeficiente, lo que quiere decir que cada individuo nuevo es una especie nueva para el inventario y se describe (S: N ó S/N). para el caso de esta cobertura es 1/0,103 lo cual indica que las especies presentes en el área están representadas por una homogeneidad dentro del bosque; lo anterior significa que de cada 9,65 individuos evaluados hay una especie nueva.

$$\mathrm{CM} = {}^{1}/_{(\mathrm{Ni}|\mathrm{Nt})}$$

Dónde:

- Ni= Número de especies.
- Nt= Número total de individuos

$$\mathrm{CM} = {}^{1}/_{(121|1168)} = 1/0{,}103 \; = {}^{9{,}65}$$

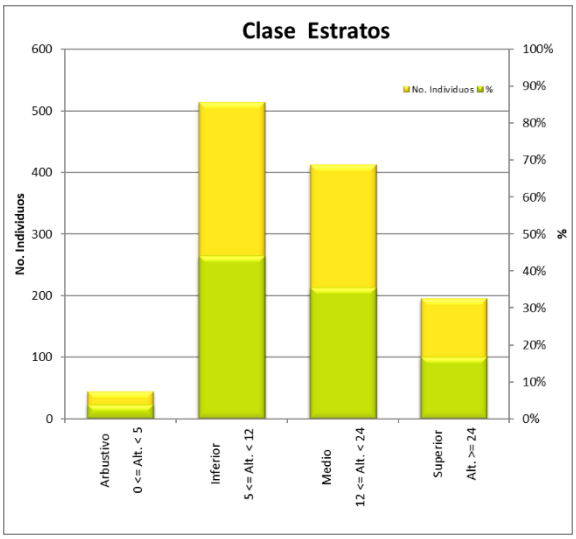
13.1.6. Estructura Vertical.

13.1.6..1. *Distribución altimétrica en estratos*

Hace una clasificación simple de la estructura vertical del vuelo, en la que se distinguen los estratos arbustivo y arbóreo (inferior, medio, y superior).

Este método muestra que la vegetación evaluada se encuentra en su mayoría (44,7 %) en el estrato arbóreo inferior, en el estrato arbóreo medio también hay una población considerable del 35,4%, el estrato superior se encuentra representado en un 16 %, lo cual es considerable para tratarse de formaciones del bosque seco tropical, no cabe duda de la gran importancia de la cercanía al agua para lograr estos grandes desarrollos. El estrato arbustivo está muy bajamente representado (Figura 158).

Figura 158 Distribución Altimetrica en estratos para la unidad Bosque Ripario de la jurisdicción de CARDIQUE.

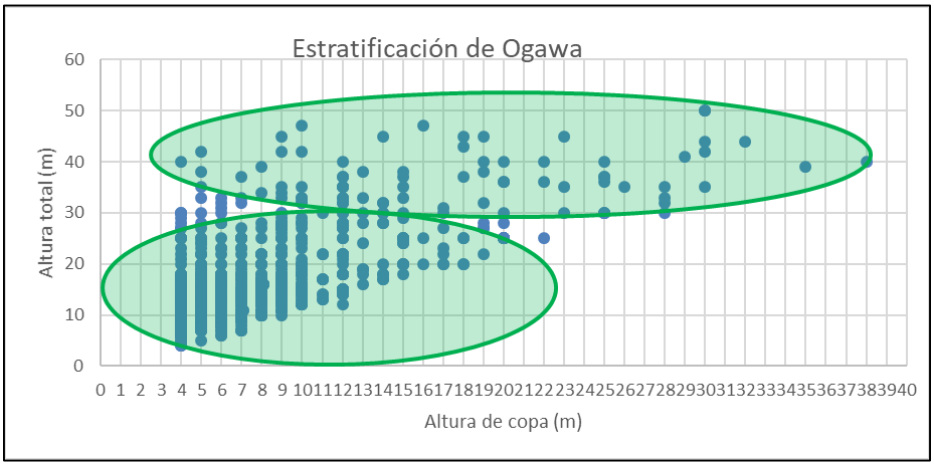


Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.1.6..2. *Estratificación Ogawa*

En la cobertura Bosque ripario del ZST, se muestra básicamente una concentración de puntos que indica la formación de un estrato regular en los individuos, con alturas entre los 8 y 25 m, como las alturas más comunes y dominantes y otro estrato emergente que alcanza alturas entre 40 y 50 m de altura, de los árboles con mayor estructura, y principalmente asociados a las condiciones de humedad por la cercanía a las corrientes hídricas (Ver Figura 159).

Figura 159 Estratificación Ogawa de la unidad Bosque Ripario de la jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.1.7. Posición sociológica

Como puede apreciarse en la Tabla 74, se registraron una buena cantidad de individuos de la mayoría de las especies en todos los estratos Arbóreos y en menor medida en el estrato arbustivo. El estrato donde se concentra la mayor parte de la población es el Arbóreo Inferior (5 a 12 m), y también una representación importante en el arbóreo Medio, menor en cantidad, pero mayor en altura y por tanto el estrato dominante. La especie que presenta una gran representatividad en la todos los estratos arbóreos, garantizando que sus poblaciones pueden ser remplazadas por poblaciones nuevas reclutadas, y por tanto su posición sociológica es la mayor, es el caso de caucho o será amarrá (*Ficus altissima*), seguido de caracolí (*Anacardium excelsum*).

Tabla 74Posición sociológica de las especies de la unidad Bosque Ripario de la jurisdicción de CARDIQUE

Especie	# Indiv. Estrato Arbóreo Superior h > 24	# Indiv. Estrato Arbóreo Medio 24 >= h > 12	# Indiv. Estrato Arbóreo Inferior 12 >= h > 5	# Indiv. Estrato Arbustivo 5 > h	Posición sociológica absoluta	Posición sociológica relativa %
Ficus altissima	22	72	32	1	4,33	10,62
Anacardium excelsum	41	23	29	2	2,78	6,83
Matayba scrobiculata	6	40	17	0	2,26	5,56
Spondias mombin	11	30	20	2	2,13	5,24
Guazuma ulmifolia	0	3	44	5	2,07	5,07
Brosimum alicastrum.	22	22	17	0	1,89	4,65
Cecropia peltata	13	23	12	1	1,56	3,84
Inga edulis	4	18	12	0	1,23	3,02
Acacia polyphylla	1	1	23	3	1,08	2,65
Triplaris americana	3	11	12	1	0,97	2,39
Inga vera subsp. vera	0	1	19	1	0,88	2,15
Hura crepitans	1	9	11	0	0,82	2,01
Sorocea sprucei	1	6	13	0	0,80	1,97
Pera arborea	0	4	14	1	0,76	1,87
Zygia inaequalis	0	1	14	1	0,66	1,61
Sterculia apetala	8	5	7	1	0,62	1,53
Urera baccifera	0	3	11	1	0,59	1,46
Azadirachta indica.	0	0	13	0	0,57	1,41
Talisia olivaeformis	2	10	2	0	0,48	1,17
Trichilia acuminata	1	6	5	0	0,45	1,10
Theobroma cacao	0	0	10	1	0,44	1,09
Crudia acuminata	0	2	8	3	0,44	1,07
Bravaisia integerrima	0	3	7	0	0,41	1,02
Terminalia oblonga	6	5	3	1	0,41	1,01
Gustavia superba	0	1	8	1	0,39	0,96
Otras 96 especies con Posición sociológica relativa <0,96 %						

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.1.8. Indices ecológicos

En la Tabla 75 se registran los índices ecológicos de diversidad para la unidad Bosque ripario del Zonobioma Seco Tropical Caribe en el área de estudio.

Tabla 75 Índices Ecológicos para la unidad Bosque Ripario de la jurisdicción de CARDIQUE

Índice	Formula	Valor
Índices de Diversidad		
Shannon (H´)	H= -∑pi*lnPi	3,918
Shannon Max. (H´ Max.)	H´ Max.= ln N	7,063
Simpson (D)	D=∑Pi2	0,037
Inv. Simpson (D)	1/D	27,174
Berger Parker (d)	d= ni max/N	0,109
Inv. Berger Parker (d)	1/d	9,197
Índices de Riqueza		
Margalef (Dmg)	Dmg= (S-1)/lnN	16,990
Menhinick (Dmn)	Dmn= S/√N	3,540

S= Número de especies; N= Número total individuos; ni= Número de individuos spp. más abundante; Pi=Ni/N; Ni= Número de individuos por especie

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.1.8..1. *Shannon:*

teniendo en cuenta que el máximo valor posible a obtener es el logaritmo natural del número total de individuos (1168), correspondiente a un valor de 7,06 (lo que indicaría que todas las especies son igualmente abundantes); para el caso se calculó un valor de 3,92 lo cual indica alta heterogeneidad, determinando que no existe dominancia marcada de especies, por lo tanto, alta diversidad. Para la cobertura Bosque ripario el índice de Shannon indica una probabilidad baja de escoger una especie y predecir cuál será, debido a la alta riqueza de especies.

13.1.8..2. *Simpson:*

El índice de Simpson muestra que la unidad Bosque ripario tiene probabilidad de 1 cada 27,17 de escoger dos (2) individuos al azar y estos no pertenezcan a la misma especie, señalando de esta manera una diversidad alta de especies en la cobertura.

13.1.8..3. *Margalef:*

En la unidad Bosque ripario del Zonobioma Seco Tropical Caribe el índice en un valor de 16,99 señala riqueza alta.

13.1.8..4. *Berger-Parker:*

Se registró un valor muy bajo, lo que indica una disminución en la dominancia. En esta cobertura, este índice indica que existen alrededor de doce (9,2) individuos por cada especie, lo cual evidencia que la riqueza es alta para esta cobertura.

13.1.8..5. *Menhinick:*

El valor de 3,54 muestra tendencia a alta diversidad; siendo esta unidad heterogenea en su estructura.

13.2. BOSQUE DENSO BAJO DE TIERRA FIRME

Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos regularmente distribuidos, los cuales forman un dosel discontinuo, con altura del dosel superior a 5 m e inferior a 15 m, cuya área de cobertura arbórea representa más de 70% del área total de la unidad y que se encuentra localizada en zonas que no presentan procesos de inundación periódicos. Al interior de ellos hay muy poca intervención o no es severa, o lleva un largo tiempo en proceso de recuperación y por ello el sotobosque se encuentra ocupado por latizales, brinzales, bejucos, enredaderas y en general plantas de todo tamaño y forma. En el área de estudio esta cobertura registró elementos de la flora típicos del bosque seco tropical, pero también muchos elementos adaptados a condiciones seubxerofilas, en zonas bajas y en condiciones de déficit hídrico, como en la vía Zambrano – Carmen de Bolívar, en Mahates, Clemencia y Calamar, entre otros. En la Tabla 76 se muestras las coordenadas de la ubicación de las parcelas asociadas

Tabla 76 Localización de las estaciones de muestreo de la unidad Bosque denso bajo de tierra firme de la jurisdicción de CARDIQUE

MUNICIPIO	PARCE POF	CORD. DE INCIO		CORD. FINAL	
CALAMAR	111	1613975,5	894841,7	1614064,5	894904,7
CALAMAR	112	1613782,2	894719,3	1613885,2	894814,3
CALAMAR	113	1613776,2	894691,9	1613837,2	894796,9
CALAMAR	114	1613705,7	894612,5	1613811,7	894711,5
CALAMAR	115	1613693,5	894597,3	1613785,5	894707,3
CALAMAR	132	1628282,6	906838,8	1628351,6	906901,8
CALAMAR	133	1629203,6	906113,4	1629311,6	906174,4
CALAMAR	134	1629746,6	905729,4	1629806,6	905806,4
CALAMAR	135	1630325,3	905314,1	1630425,3	905386,1
CLEMENCIA	166	1656585,7	870999,2	1656660,7	871075,2
EL GUAMO	108	1602205,3	901735,8	1602299,3	901833,8
EL GUAMO	109	1602417,5	901648,0	1602527,5	901729,0

MUNICIPIO	PARCE POF	CORD. DE INCIO		CORD. FINAL	
MAHATES	116	1614006,7	885701,8	1614073,7	885769,8
MAHATES	117	1614962,5	883003,1	1615022,5	883085,1
MAHATES	118	1614961,2	882845,9	1615061,2	882907,9
MAHATES	119	1614866,2	882588,1	1614926,2	882677,1
MAHATES	120	1619206,7	886494,8	1619278,7	886554,8
MAHATES	121	1619197,8	886403,4	1619291,8	886469,4
MAHATES	122	1619265,4	886391,4	1619334,4	886482,4
MAHATES	123	1620607,8	886560,1	1620713,8	886645,1
MAHATES	124	1620765,1	886381,0	1620829,1	886445,0
MAHATES	125	1620565,3	886398,7	1620651,3	886462,7
MAHATES	126	1620569,1	886143,0	1620642,1	886242,0
MAHATES	127	1620991,6	886655,7	1621071,6	886739,7
MAHATES	128	1620991,8	886594,8	1621056,8	886695,8
MAHATES	129	1621078,0	886537,3	1621152,0	886611,3
SANTA CATALINA	160	1662577,7	873960,6	1662663,7	874031,6
SANTA CATALINA	161	1662722,0	873018,3	1662803,0	873111,3
SANTA CATALINA	162	1663269,2	872647,5	1663366,2	872707,5
SANTA CATALINA	163	1666305,6	873758,3	1666378,6	873824,3
SANTA CATALINA	164	1666192,7	873885,6	1666263,7	873957,6
SANTA CATALINA	165	1666042,6	873889,3	1666128,6	873989,3
VILLANUEVA	154	1643109,5	871218,0	1643217,5	871296,0
VILLANUEVA	155	1643549,1	871198,3	1643628,1	871262,3
VILLANUEVA	156	1645263,0	870608,4	1645359,0	870685,4
VILLANUEVA	157	1645350,2	871132,0	1645437,2	871210,0
VILLANUEVA	158	1645248,3	871253,3	1645326,3	871335,3
ZAMBRANO	32	1567009,4	904113,6	1567081,4	904193,6
ZAMBRANO	33	1566898,7	904174,3	1566978,7	904245,3
ZAMBRANO	34	1566726,4	904228,7	1566791,4	904325,7
ZAMBRANO	35	1567083,4	904016,2	1567171,4	904076,2
ZAMBRANO	36	1566819,9	903729,0	1566904,9	903799,0
ZAMBRANO	37	1566721,4	903795,8	1566819,4	903865,8
ZAMBRANO	38	1566656,9	903777,3	1566763,9	903861,3
ZAMBRANO	39	1566740,1	903680,0	1566813,1	903765,0
ZAMBRANO	40	1566783,4	903588,7	1566851,4	903675,7
ZAMBRANO	41	1566887,7	903671,2	1566994,7	903750,2
ZAMBRANO	42	1566628,8	906142,9	1566737,8	906220,9
ZAMBRANO	43	1568161,2	906729,0	1568256,2	906814,0
ZAMBRANO	44	1567600,2	905478,3	1567691,2	905570,3
ZAMBRANO	45	1567515,2	905554,9	1567577,2	905623,9
ZAMBRANO	46	1567743,9	905526,3	1567824,9	905586,3

MUNICIPIO	PARCE POF	CORD. DE INCIO		CORD. FINAL	
ZAMBRANO	47	1567610,6	905747,2	1567701,6	905856,2
ZAMBRANO	48	1567565,9	905937,3	1567647,9	906025,3
ZAMBRANO	49	1567617,4	905966,7	1567691,4	906075,7
ZAMBRANO	50	1566659,3	907695,2	1566725,3	907801,2
ZAMBRANO	51	1566645,5	907705,9	1566755,5	907814,9
ZAMBRANO	52	1567878,2	908075,6	1567961,2	908172,6
ZAMBRANO	53	1567731,1	907938,1	1567821,1	908041,1
ZAMBRANO	54	1567589,6	907977,4	1567694,6	908086,4
ZAMBRANO	55	1567635,4	908096,4	1567745,4	908201,4
ZAMBRANO	56	1567806,4	909813,0	1567913,4	909912,0
ZAMBRANO	57	1567866,0	909322,4	1567975,0	909396,4
ZAMBRANO	58	1567872,0	909374,2	1567970,0	909456,2
ZAMBRANO	59	1567544,5	911266,6	1567609,5	911348,6
ZAMBRANO	60	1568456,6	912905,5	1568538,6	913005,5
ZAMBRANO	61	1568997,2	912961,7	1569073,2	913060,7
ZAMBRANO	62	1561781,1	913603,4	1561845,1	913698,4
ZAMBRANO	63	1565175,5	914007,5	1565267,5	914073,5
ZAMBRANO	64	1565067,9	914022,5	1565129,9	914118,5

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.2.1. Estado sucesional y potenciales presiones sobre la flora.

El Bosque denso bajo de la jurisdicción de CARDIQUE evidencia alta intervención humana sobre las coberturas boscosas originales y refleja un estado sucesional intermedio del bosque seco tropical (de acuerdo con la terminología de Holdridge), registrándose especies de dicho ecosistema, tanto de las etapas inciales de la sucesión vegetal, tales como uvito, trupillo, aromos, dividivi huevo e`burro, así como otros de etapas posteriores como el guacamayo, quebracho, olivo, polvillo. Estos bosques se encuentran altamente intervenidos, bastante entresacados y, en algunos sitios se encuentra en proceso de recuperación, por eso corresponde a un estado sucesional secundario (Ver Figura 160)

Figura 160Imágenes de la unidad Bosque denso bajo de la jurisdicción de CARDIQUE

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.2.2. Composición Florística.

Según los muestreos del inventario forestal realizado en la cobertura Bosque denso bajo de tierra firme en la jurisdicción de CARDIQUE, se encontró que la composición florística del Bosque está constituida principlamente por familias botánicas, que son muy recurrentes en los bosques seco y muy seco tropical, de acuerdo con la terminología de Holdridge. Se registraron en las parcelas de esta cobertura 2814 individuos arbóreos correspondientes a 131 especies y 41 familias botánicas. En la Tabla 77 se registra la composición florística de esta unidad.

13.2.2..1. *Estructura horizontal.*

- Densidad y Área Basal

De acuerdo con las observaciones y mediciones desarrolladas en campo la unidad Bosque denso bajo de la jurisdicción de CARDIQUE presenta una densidad media, (próximo a los 480 individuos por hectárea), que corresponde a bosques de estadios sucesionales secundarios, es decir que en algún momento o en la actualidad han sido aprovechados o altamente intervenidos y se encuentran en proceso de recuperación. El valor de área basal es de 16,7 m^2/ha el cual es media comparada con otros bosques naturales, lo cual indica mucho de su relativo buen estado de conservación, aunque con intervenciones (Tabla 77).

Tabla 77 Composición, Densidad y Area Basal de la unidad Bosque denso bajo de tierra firme de la jurisdicción de CARDIQUE

Familia	Nombre Cientffico	Nombre Comun	No. Indiv.	Abundancia relativa (%)	Densidad Arb/ha	Area Basal m²/ha
ANACARDIACEAE	*Anacardium excelsum (Bertero & Balb. ex Kunth)*	Caracolí	1	0,04	0,17	0,01
ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens Jacq*	Santa Cruz - Gusanero - Quebracho	614	21,82	104,60	2,11
ANACARDIACEAE	*Spondias mombin L.*	Hobo	107	3,80	18,23	1,52
ACANTHACEAE	*Bravaisia integerrima (Spreng.) Standl*	Palo de Agua	9	0,32	1,53	0,06
ACHARIACEAE	*Carpotroche grandiflora Spruce ex Eichl.*	Puercoespino	1	0,04	0,17	0,01
ANNONACEAE	*Annona purpurea Moç. & Sessé ex Dunal*	Guanabana Cabezona/de monte/Gallina gorda	3	0,11	0,51	0,01
APOCYNACEAE .	*Aspidosperma cuspa (Kunth) S.F. Blake ex Pittier*	Carretillo	6	0,21	1,02	0,01
APOCYNACEAE	*Aspidosperma polyneuron Müll. Arg.*	Carreto	35	1,24	5,96	0,09
APOCYNACEAE	*Stemmadenia grandiflora (Jacq.) Miers*	Sapo	5	0,18	0,85	0,02
ARECACEAE	*Astrocaryum malybo H.Karst.*	Lanceta	1	0,04	0,17	0,00
ARECACEAE	*Attalea butyracea (Mutis ex L. f.) Wess. Beer*	Palma de Vino	5	0,18	0,85	0,15
ARECACEAE	*Sabal mauritiformis (H. Karst.) Griseb. & H. Wendl*	Palmito/Palma Amarga	1	0,04	0,17	0,01
BIGNONIACEAE	*Handroanthus billbergii subsp. billbergii*	Puy	2	0,07	0,34	0,00
BIGNONIACEAE	*Handroanthus chrysanthus subsp. chrysanthus*	Cañaguate	3	0,11	0,51	0,04
BIGNONIACEAE	*Handroanthus coralibe (Standl.) S.O.Grose*	Coralibe - Lumbre	5	0,18	0,85	0,07
BIGNONIACEAE	*Handroanthus ochraceus subsp. ochraceus*	Polvillo	38	1,35	6,47	0,14
BIGNONIACEAE	*Tabebuia rosea (Bertol.) DC.*	Roble	3	0,11	0,51	0,01
BIXACEAE KUNTH.	*Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.*	Huesito	2	0,07	0,34	0,00
BIXACEAE	*Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.*	Papayote	13	0,46	2,21	0,03
BORAGINACEAE JUSS	*Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken*	Canalete, canalete de humo, solera, vara de humo	4	0,14	0,68	0,01
BORAGINACEAE	*Cordia collococca L.*	Muñeco	9	0,32	1,53	0,04
BORAGINACEAE	*Cordia dentata Poir*	Uvito	42	1,49	7,16	0,09
BORAGINACEAE	*Cordia gerascanthus L.*	Vara de Humo	4	0,14	0,68	0,02
BURSERACEAE KUNTH.	*Bursera simaruba (L.) Sarg.*	Almácigo - Resbala Mono - Resbala Mico - Indio Encuero	113	4,02	19,25	0,68
CACTACEAE JUSS.	*Pereskia bleo (Kunth) DC.*	Bleo - Majate	1	0,04	0,17	0,00
CACTACEAE	*Pereskia guamacho F.A.C. Weber*	Guamacho	12	0,43	2,04	0,06
CACTACEAE	*Selenicereus sp. (A. Berger) Britton & Rose*	Cardon	37	1,31	6,30	0,17
CANNABACEAE MARTINOV	*Ampelocera macphersonii Todzia*	Clava Cuchillo	1	0,04	0,17	0,01
CANNABACEAE	*Trema micrantha (L.) Bl.*	Guayuyo	1	0,04	0,17	0,00

Familia	Nombre Cientffico	Nombre Comun	No. Indiv.	Abundancia relativa (%)	Densidad Arb/ha	Area Basal m²/ha
CAPPARACEAE JUSS.	*Belencita nemorosa (Jacq.) Dugand*	Huevo e' burro - Bola de burro	32	1,14	5,45	0,09
CAPPARACEAE	*Crateva tapia Vahl*	Naranjuelo - Naranjito	2	0,07	0,34	0,01
CAPPARACEAE	*Cynophalla flexuosa (L.) J. Presl*	Malenterrado o Cabo de Hacha	1	0,04	0,17	0,00
CAPPARACEAE	*Cynophalla linearis (Jacq.) J. Presl*	Olivo Macho	4	0,14	0,68	0,01
CAPPARACEAE	*Quadrella indica (L.) Iltis & Cornejo*	Palo Blanco	14	0,50	2,39	0,03
CAPPARACEAE	*Quadrella odoratissima (Jacq.) Hutchinson*	Olivo	104	3,70	17,72	0,42
CELASTRACEAE	*Hippocratea sp.*	Cerezo Macho	2	0,07	0,34	0,01
CLUSIACEAE	*Garcinia sp.*	Mamey Macho	1	0,04	0,17	0,00
COMBRETACEAE	*Terminalia catappa L.*	Almendro	6	0,21	1,02	0,02
COMBRETACEAE	*Terminalia oblonga (Ruiz & Pav.) Steud.*	Vara de León	11	0,39	1,87	0,07
EHRETIACEAE	*Bourreria cumanensis (Loefl.) O. E. Schulz*	Cansa Viejo - Uvito Macho	24	0,85	4,09	0,08
EUPHORBIACEAE JUSS.	*Euphorbia sp.*	Bollo Blanco	6	0,21	1,02	0,02
EUPHORBIACEAE	*Hura crepitans L.*	Ceiba de Leche-blanca-amarilla	98	3,48	16,70	1,58
EUPHORBIACEAE	*Pera arborea Mutis*	Negrito	7	0,25	1,19	0,01
EUPHORBIACEAE	*Sapium glandulosum (L.) Morong*	Lechoso - Lengua de Venado - Piñiqui	1	0,04	0,17	0,01
FABACEAE LINDL	*Acacia polyphylla DC.*	Chicho	103	3,66	17,55	0,49
FABACEAE	*Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart*	Guacamayo	88	3,13	14,99	0,71
FABACEAE	*Albizia polycephala (Benth.)Killip*	Hoja Menuda	17	0,60	2,90	0,18
FABACEAE	*Albizia saman (Jacq.)Merr.*	Campano	58	2,06	9,88	0,83
FABACEAE	*Bauhinia pauletia*	Pata de Vaca	25	0,89	4,26	0,07
FABACEAE	*Caesalpinia coriaria (Jacq.) Willd*	Dividivi	15	0,53	2,56	0,03
FABACEAE	*Caesalpinia ebano H.Karst.*	Ebano	3	0,11	0,51	0,01
FABACEAE	*Caesalpinia punctata Willd.*	Granadillo	1	0,04	0,17	0,00
FABACEAE	*Cassia sp.*	Reuma	1	0,04	0,17	0,00
FABACEAE	*Chloroleucon mangense (Jacq.)Britton & Rose*	Vivaseca	13	0,46	2,21	0,10
FABACEAE	*Crudia acuminata Benth.*	Guayacan Arroyero	8	0,28	1,36	0,07
FABACEAE	*Dialium guianense (Aubl.)Sandwith*	Tamarindo Macho	2	0,07	0,34	0,03
FABACEAE	*Diphysa carthagenensis Jacq.*	Chicharrón	34	1,21	5,79	0,19
FABACEAE	*Enterolobium cyclocarpum (jacq) Griseb.*	Orejero - Carito	10	0,36	1,70	0,13
FABACEAE	*Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp.*	Matarratón	41	1,46	6,98	0,20
FABACEAE	*Hymenaea courbaril L.*	Algarrobo	3	0,11	0,51	0,02
FABACEAE	*Lonchocarpus pictus Pittier*	Carnegallina-Majagua de gallina	1	0,04	0,17	0,00
FABACEAE	*Machaerium aff. milleflorum Pittier*	Ñequero	3	0,11	0,51	0,01
FABACEAE	*Machaerium arboreum (Jacq.) Benth.*	Látigo	73	2,59	12,44	0,15

Familia	Nombre Cientffico	Nombre Comun	No. Indiv.	Abundancia relativa (%)	Densidad Arb/ha	Area Basal m²/ha
FABACEAE	*Machaerium biovulatum Micheli.*	Rabo de Iguana	4	0,14	0,68	0,01
FABACEAE	*Machaerium capote Triana ex Dugand*	Siete Cueros	78	2,77	13,29	0,31
FABACEAE	*Myrospermum frutescens Jacq.*	Balsamo Hediondo	1	0,04	0,17	0,00
FABACEAE	*Myroxylon balsamun (L.) Harms*	Bálsamo	3	0,11	0,51	0,03
FABACEAE	*Piptadenia viridiflora (Kunth) Benth.*	Crujidor	4	0,14	0,68	0,04
FABACEAE	*Pithecellobium lanceolatum (Willd.) Benth.*	Changao/Pintamono/Carne fresca	12	0,43	2,04	0,03
FABACEAE	*Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand*	Trébol - Corazón fino	10	0,36	1,70	0,04
FABACEAE	*Platypodium elegans Vogel*	Cajon - Lomo de Caiman	20	0,71	3,41	0,20
FABACEAE	*Prosopis juliflora (Sw.) DC.*	Trupillo	22	0,78	3,75	0,04
FABACEAE	*Pterocarpus acapulcensis Rose.*	Sangregao	36	1,28	6,13	0,25
FABACEAE	*Senna bacillaris (L. f.)H. S. Irwin & Barneby*	Chivato	1	0,04	0,17	0,00
FABACEAE	*Senna obtusifolia (L.) H.S. Irwin & Barneby*	Bicho	2	0,07	0,34	0,00
FABACEAE	*Senna spectabilis (DC.)H.S.Irwin & Barneby*	Vainillo	2	0,07	0,34	0,00
FABACEAE	*Senna bicapsularis (L.)Roxb.*	Cuchillito	6	0,21	1,02	0,01
FABACEAE	*Tamarindus indica L.*	Tamarindo	2	0,07	0,34	0,01
FABACEAE	*Vachellia tortuosa (L.) Seigler & Ebinger*	Aromo	46	1,63	7,84	0,12
FABACEAE	*Zygia inaequalis (Willd.)Pittier*	Arroyero	2	0,07	0,34	0,08
HERNANDIACEAE BLUME	*Gyrocarpus americano Jacq.*	Banco o Volador	13	0,46	2,21	0,30
LAMIACEAE	*Vitex cymosa Bertero ex Spreng*	Aceituno	3	0,11	0,51	0,02
LECYTHIDACEAE	*Gustavia superba (Kunth) O. Berg*	Membrillo	4	0,14	0,68	0,01
LECYTHIDACEAE	*Lecythis minor Jacq.*	Cocuelo - Olla de mono	81	2,88	13,80	0,24
MALPIGHIACEAE JUSS.	*Malpighia glabra L.*	Cerezo	2	0,07	0,34	0,01
MALVACEAE JUSS	*Cavanillesia platanifolia (Humb. y Bonpl.) Kunth*	Macondo	1	0,04	0,17	0,06
MALVACEAE	*Ceiba pendrandra (L.) Gaertn.*	Ceiba bonga-bruja-de agua	50	1,78	8,52	0,81
MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia Lam.*	Guásimo	201	7,14	34,24	1,21
MALVACEAE	*Luehea candida (DC.) Mart.*	Algodon Mono o Macho	2	0,07	0,34	0,01
MALVACEAE	*Ochroma pyramidale (Cav.) Urban*	Balso	3	0,11	0,51	0,02
MALVACEAE	*Pseudobombax septenatum (Jacq.) Dugand*	Majagua Colorada	18	0,64	3,07	0,48
MALVACEAE	*Sterculia apetala (Jacq.) H. Karst.*	Camajón - camajorú	7	0,25	1,19	0,13
MELIACEAE	*Azadirachta indica A.Juss.*	Neem	1	0,04	0,17	0,00
MELIACEAE	*Cedrela odorata L.*	Cedro	2	0,07	0,34	0,06
MELIACEAE	*Swietenia macrophylla G. King*	Caoba	1	0,04	0,17	0,00
MELIACEAE	*Trichilia acuminata (Humb. & Bonpl. ex Roem. & Schult.) C. DC.*	Mangle Rojo de montaña	4	0,14	0,68	0,02
MELIACEAE	*Trichilia appendiculata (Triana & Planch.) C. DC.*	Mangle blanco de montaña	2	0,07	0,34	0,01

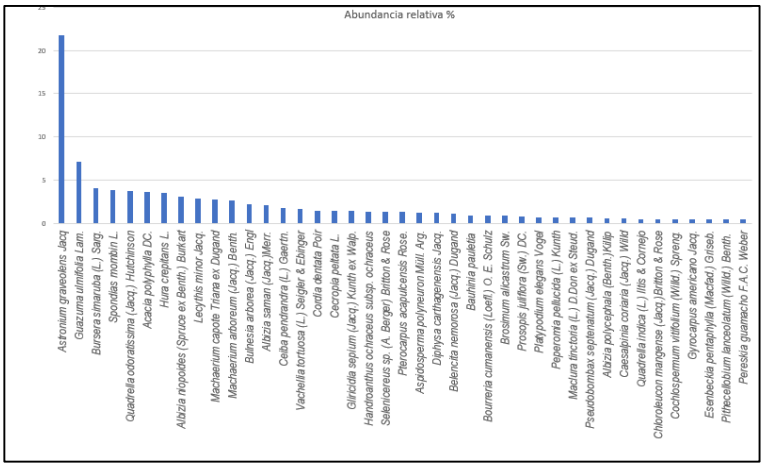
Familia	Nombre Cientffico	Nombre Comun	No. Indiv.	Abundancia relativa (%)	Densidad Arb/ha	Area Basal m²/ha
MORACEAE	*Brosimum alicastrum Sw.*	Guaimaro - Ramoncito	24	0,85	4,09	0,20
MORACEAE	*Ficus altissima Bl.*	Cera Amarrá - Caucho	2	0,07	0,34	0,02
MORACEAE	*Ficus nymphaeifolia Mill.*	Copé o Copey	1	0,04	0,17	0,10
MORACEAE	*Ficus pallida Vahl*	Pivijay	1	0,04	0,17	0,01
MORACEAE	*Maclura tinctoria (L.) D.Don ex Steud.*	Mora	18	0,64	3,07	0,06
MORACEAE	*Sorocea sprucei (Baill.) J.F. Macbr.*	Ramón de Mula/ Guaimaro macho /Mamón de zaino	7	0,25	1,19	0,02
MUTINGIACEAE	*Muntingia calabura L.*	Niguito/Periquito	4	0,14	0,68	0,01
MYRTACEAE JUSS.	*Calycophyllum candidissimum (Vahl) DC*	Guayabo macho	9	0,32	1,53	0,03
MYRTACEAE	*Psidium guajava L.*	Guayabo	1	0,04	0,17	0,00
OPILIACEAE	*Agonandra brasiliensis Benth. & Hook.f.*	Caimancillo	1	0,04	0,17	0,00
PICRAMNIACEAE	*Picramnia pentandra Sw.*	Raijan	1	0,04	0,17	0,01
PIPERACEAE	*Peperomia pellucida (L.) Kunth*	Doncella	20	0,71	3,41	0,06
POLYGONACEAE	*Coccoloba uvifera (L.) L.*	Uvero	5	0,18	0,85	0,07
POLYGONACEAE	*Coccoloba obtusifolia Jacq.*	Corralero	8	0,28	1,36	0,01
POLYGONACEAE	*Coccoloba ovata Benth.*	Hojan	1	0,04	0,17	0,00
POLYGONACEAE	*Triplaris americana L.*	Varasanta	1	0,04	0,17	0,01
PRIMULACEAE	*Clavija latifolia (Willd. ex Roem. & Schult.) C. Koch*	Huevo de Morrocoyo	2	0,07	0,34	0,01
RUBIACEAE JUSS.	*Stenostomum acreanum (K.Krause) Achille & Delprete*	Guayabo Colorado -prieto	5	0,18	0,85	0,02
RUTACEAE	*Esenbeckia pentaphylla (Macfad.) Griseb.*	Loro	13	0,46	2,21	0,09
SALICACEAE	*Casearia aculeata Jacq.*	Chocolatillo	3	0,11	0,51	0,01
SALICACEAE	*Casearia arborea (L. C. Richard) Urb.*	Vara Blanca	10	0,36	1,70	0,03
SALICACEAE	*Casearia corymbosa Kunth*	Vara de Piedra	8	0,28	1,36	0,02
SAPINDACEAE JUSS.	*Matayba scrobiculata Radlk.*	Guacharaco	3	0,11	0,51	0,01
SAPINDACEAE	*Melicoccus bijugatus Jacq*	Mamón	2	0,07	0,34	0,01
SAPINDACEAE	*Melicoccus oliviformis Kunth*	Mamon de Mico	1	0,04	0,17	0,01
SAPINDACEAE	*Serjania marginata Casar.*	Carneasada	3	0,11	0,51	0,01
SAPINDACEAE	*Talisia olivaeformis Radik*	Mamón de María	2	0,07	0,34	0,01
SAPOTACEAE	*Manilkara zapota (L.) P.Royen*	Níspero	3	0,11	0,51	0,01
SAPOTACEAE	*Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.*	Caimito	2	0,07	0,34	0,00
SAPOTACEAE	*Pradosia colombiana (Standl.) T.D.Penn. ex T.J.Ayers & Boufford*	Mamón Macho	8	0,28	1,36	0,02
SMILACEAE	*Smilax sp.*	Mancamula	1	0,04	0,17	0,00
URTICACEAE	*Cecropia peltata L.*	Guarumo - Yarumo	41	1,46	6,98	0,09
URTICACEAE	*Urera baccifera (L.) Gaud.*	Pringamoso de Madera	4	0,14	0,68	0,01
ZYGOPHYLLACEAE R. BR.	*Bulnesia arborea (Jacq.) Engl*	Guayacán	63	2,24	10,73	0,22
ZYGOPHYLLACEAE			2814	100	479,39	16,72

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.2.2..2. *Abundancia Relativa*

De acuerdo con la abundancia relativa, la especie con mayor representatividad es el Santacruz o quebracho (*Astronium graveolens*), que tiene una representatividad de 21,8 %, seguido por guásimo (*Guazuma ulmifolia*) (7,14%) y almacigo o indiodesnudo (*Bursera simaruba*) (4,01%), las demás especies tienen una representación inferior al 14 % (Ver Figura 161).

Figura 161 Abundancia Relativa de la unidad Bosque denso bajo de tierra firme de la jurisdicción de CARDIQUE

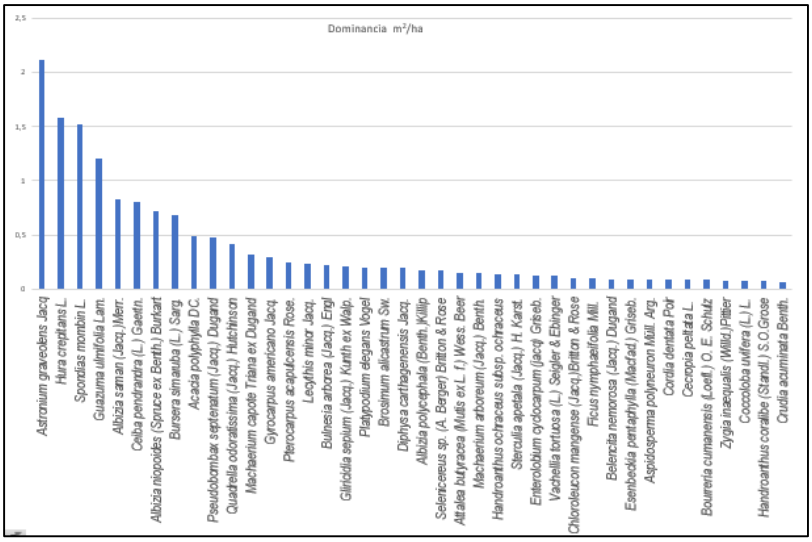


Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.2.2..3. *Dominancia Relativa*

En la cobertura Bosque denso bajo de la jurisdicción de CARDIQUE, la dominancia, basada en el aporte de área basal de los elementos arbóreos, es muy baja, debido a las escasas dimensiones de los troncos, como respuesta a las condiciones de estrés hídrico en los que se desarrolla. La especie santacruz (*Astronium graveolens*) es la que presenta un mayor aporte al área basal debido a la madurez y alta cantidad de los árboles que fueron registrados en el muestreo, lo cual en términos de porcentaje corresponde al 12.6 %, seguida por ceiba de leche (*Hura crepitans*), (9,4 %) las demás especies tiene baja dominancia de sus áreas basales (Ver Figura 162).

Figura 162 Dominancia Relativa de la unidad Bosque denso bajo de tierra firme de la jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.2.2..4. *Frecuencia relativa. Histograma de frecuencias*

En la Tabla 78 se registran los valores de frecuencia absoluta de las especies muestreadas, de acuerdo a su clase de frecuencia, se puede apreciar que *Bulnesia arbórea* es la única que puede ser catalogada como Frecuentes, las demás son Muy Poco Frecuentes.

Tabla 78 Frecuencia Absoluta por clase y por especie de la unidad Bosque denso bajo de tierra firme de la jurisdicción de CARDIQUE

Nombre Cientifico	V	IV	III	II	I
Astronium graveolens Jacq			46,25		
Guazuma ulmifolia Lam.					17,58
Spondias mombin L.					13,82
Bursera simaruba (L.) Sarg.					12,8
Quadrella odoratissima (Jacq.) Hutchinson					12,63
Hura crepitans L.					11,43
Acacia polyphylla DC.					10,92
Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart					9,39
Bulnesia arborea (Jacq.) Engl					8,87
Machaerium capote Triana ex Dugand					7,17
Machaerium arboreum (Jacq.) Benth.					5,97
Cordia dentata Poir					5,46
Handroanthus ochraceus subsp. ochraceus					5,29

Nombre Cientifico	V	IV	III	II	I
Ceiba pendrandra (L.) Gaertn.					5,12
Albizia saman (Jacq.)Merr.					4,61
Selenicereus sp. (A. Berger) Britton & Rose					4,61
Aspidosperma polyneuron Müll. Arg.					4,44
Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp.					4,44
Vachellia tortuosa (L.) Seigler & Ebinger					4,44
Belencita nemorosa (Jacq.) Dugand					3,75
Brosimum alicastrum Sw.					3,75
Diphysa carthagenensis Jacq.					3,75
Pterocarpus acapulcensis Rose.					3,75
Bourreria cumanensis (Loefl.) O. E. Schulz					3,24
Cecropia peltata L.					3,07
Prosopis juliflora (Sw.) DC.					3,07
Lecythis minor Jacq.					2,73
Maclura tinctoria (L.) D.Don ex Steud.					2,56
Pseudobombax septenatum (Jacq.) Dugand					2,56
Albizia polycephala (Benth.)Killip					2,22
Caesalpinia coriaria (Jacq.) Willd					2,22
Platypodium elegans Vogel					2,22
Bauhinia pauletia					2,05
Chloroleucon mangense (Jacq.)Britton & Rose					2,05
Otras 97 especies con Frecuencia absoluta < 2,05					

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.2.3. Índice de valor de importancia (IVI)

La importancia ecológica de las especies de la unidad Bosque denso bajo del Zonobioma Seco Tropical Caribe, se encuentra detallada en la Tabla 79, en ella se evidencia una proporción mayor de la importancia de *Astronium graveolens* (50/300), seguida por *Guazuma ulmifolia (20,3 /300) y Spondias mombin (17,6 /300)*,

Tabla 79. Parámetros Estructurales e Indice de Valor de importancia de las especies presentes en la unidad Bosque denso bajo de tierra firme de la jurisdicción de CARDIQUE

Nombre Científico	ABD AB	ABD %	DOM AB	DOM %	FRE AB	FRE %	IVI
Astronium graveolens Jacq	104,6	21,8	2,1	12,6	273,0	15,6	50,0
Guazuma ulmifolia Lam.	34,2	7,1	1,2	7,2	105,0	6,0	20,3

Nombre Científico	ABD AB	ABD %	DOM AB	DOM %	FRE AB	FRE %	IVI
Spondias mombin L.	18,2	3,8	1,5	9,1	82,0	4,7	17,6
Hura crepitans L.	16,7	3,5	1,6	9,4	68,0	3,9	16,8
Bursera simaruba (L.) Sarg.	19,3	4,0	0,7	4,1	75,0	4,3	12,4
Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart	15,0	3,1	0,7	4,3	56,0	3,2	10,6
Quadrella odoratissima (Jacq.) Hutchinson	17,7	3,7	0,4	2,5	75,0	4,3	10,5
Acacia polyphylla DC.	17,5	3,7	0,5	2,9	66,0	3,8	10,4
Albizia saman (Jacq.)Merr.	9,9	2,1	0,8	5,0	27,0	1,5	8,6
Ceiba pendrandra (L.) Gaertn.	8,5	1,8	0,8	4,8	31,0	1,8	8,4
Machaerium capote Triana ex Dugand	13,3	2,8	0,3	1,9	43,0	2,5	7,1
Bulnesia arborea (Jacq.) Engl	10,7	2,2	0,2	1,3	52,0	3,0	6,5
Machaerium arboreum (Jacq.) Benth.	12,4	2,6	0,1	0,9	35,0	2,0	5,5
Lecythis minor Jacq.	13,8	2,9	0,2	1,4	17,0	1,0	5,3
Pseudobombax septenatum (Jacq.) Dugand	3,1	0,6	0,5	2,9	16,0	0,9	4,4
Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp.	7,0	1,5	0,2	1,2	26,0	1,5	4,2
Pterocarpus acapulcensis Rose.	6,1	1,3	0,3	1,5	22,0	1,3	4,0
Handroanthus ochraceus subsp. ochraceus	6,5	1,4	0,1	0,9	31,0	1,8	4,0
Vachellia tortuosa (L.) Seigler & Ebinger	7,8	1,6	0,1	0,7	28,0	1,6	4,0
Selenicereus sp. (A. Berger) Britton & Rose	6,3	1,3	0,2	1,0	27,0	1,5	3,9
Cordia dentata Poir	7,2	1,5	0,1	0,5	32,0	1,8	3,8
Diphysa carthagenensis Jacq.	5,8	1,2	0,2	1,2	22,0	1,3	3,6
Brosimum alicastrum Sw.	4,1	0,9	0,2	1,2	23,0	1,3	3,3
Aspidosperma polyneuron Müll. Arg.	6,0	1,2	0,1	0,5	27,0	1,5	3,3
Cecropia peltata L.	7,0	1,5	0,1	0,5	19,0	1,1	3,1
Belencita nemorosa (Jacq.) Dugand	5,5	1,1	0,1	0,6	23,0	1,3	3,0
Platypodium elegans Vogel	3,4	0,7	0,2	1,2	15,0	0,9	2,7
Gyrocarpus americano Jacq.	2,2	0,5	0,3	1,8	6,0	0,3	2,6
Bourreria cumanensis (Loefl.) O. E. Schulz	4,1	0,9	0,1	0,5	21,0	1,2	2,6
Albizia polycephala (Benth.)Killip	2,9	0,6	0,2	1,1	14,0	0,8	2,5
Prosopis juliflora (Sw.) DC.	3,7	0,8	0,0	0,3	20,0	1,1	2,2
Bauhinia pauletia	4,3	0,9	0,1	0,4	12,0	0,7	2,0
Otras 99 especies con IVI < 2/300							

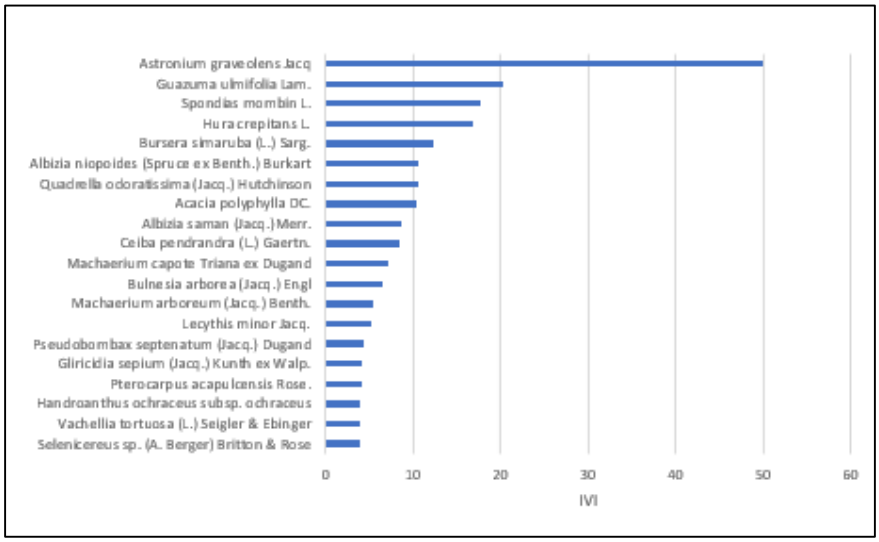
Fuente: Equipo Técnico, 2017

Donde:

- ABD AB Abundancia absoluta
- DOM AB Dominancia absoluta
- ABD % Abundancia relativa
- IVI Índice de Valor de importancia
- FRE AB Frecuencia Absoluta - DOM % Dominancia relativa
- FRE % Frecuencia relativa

Estas especies presentaron mayor abundancia y frecuencia que las demás. Gráficamente se evidencia la importancia ecológica de las especies de esta cobertura en el área de estudio en la Figura 163.

Figura 163 Indice de Valor de Importancia de las especies presentes en la unidad Bosque denso bajo de la jurisdicción de CARDIQUE*

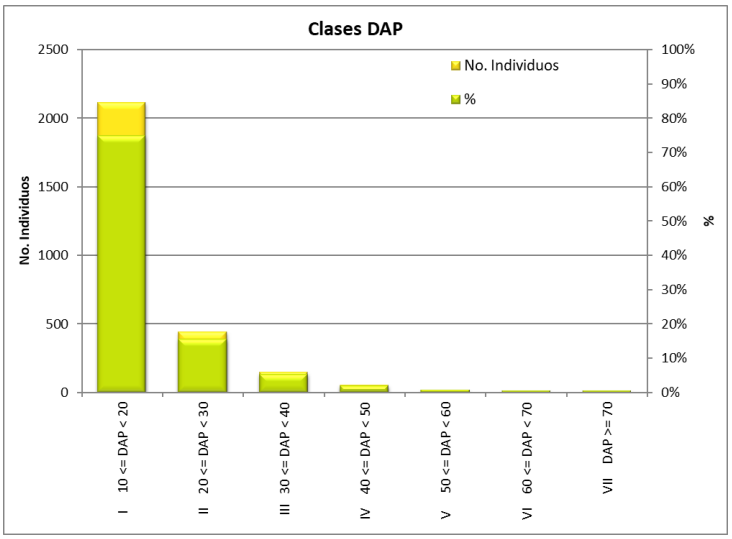


Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.2.4. Estratificación diamétrica

En la Figura 164 se muestra que la clase diamétrica con mayor número de registros, más del 75 %, es de los árboles menores a 20 cm de DAP, en la categoría entre 20 y 30 cm, se encuentra el 15,7%. Esta distribución de la población no debe confundirse con juventud de los componentes florísticos, que, aunque sí los hay, obedece más a que estas especies no logran grandes desarrollos estructurales bajo condiciones de estrés hídrico como los que se manifiestan en las zonas bajas con limitantes de suelo.

Figura 164 Estratificación diamétrica de la unidad Bosque denso bajo de tierra firme de la jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.2.5. Coeficiente de mezcla (CM)

Mide la intensidad de la mezcla en bosques naturales. Con este fin se divide el número de especies encontradas entre el número total de individuos, obteniéndose una cifra que representa el promedio de individuos de cada especie dentro de la asociación, el CM = 1/1 es el mayor valor de este coeficiente, lo que quiere decir que cada individuo nuevo es una especie nueva para el inventario y se describe (S: N ó S/N). para el caso de esta cobertura es 1/0,04 lo cual indica que las especies presentes en el área están representadas por una homogeneidad dentro del bosque; lo anterior significa que de cada 21,4 individuos evaluados hay una especie nueva.

$$\mathrm{CM} = {}^{1}/_{(\mathrm{Ni}|\mathrm{Nt})}$$

Dónde:

- Ni= Número de especies.
- Nt= Número total de individuos

$$\mathrm{CM} = {}^{1}/_{(131|2814)} = 1/0{,}04 \; = \; 9.65$$

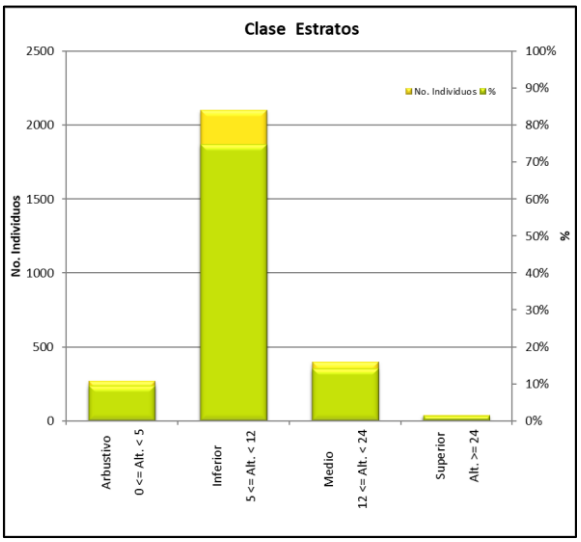
13.2.6. Estructura Vertical.

13.2.6..1. *Distribución altimétrica en estratos*

Hace una clasificación simple de la estructura vertical del vuelo, en la que se distinguen los estratos arbustivo y arbóreo (inferior, medio, y superior).

Este método muestra que la vegetación evaluada se encuentra en su gran mayoría (75%) en el estrato arbóreo inferior, representando un estrato codominante, el estrato arbóreo medio está representado en un 14 %, y unos muy pocos emergentes en el estrato arbóreo superior. En el estrato arbustivo se registró el resto de la población (9 %) (Ver Figura 165).

Figura 165 Distribución Altimetrica en estratos para la unidad Bosque denso bajo de tierra firme de la jurisdicción de CARDIQUE

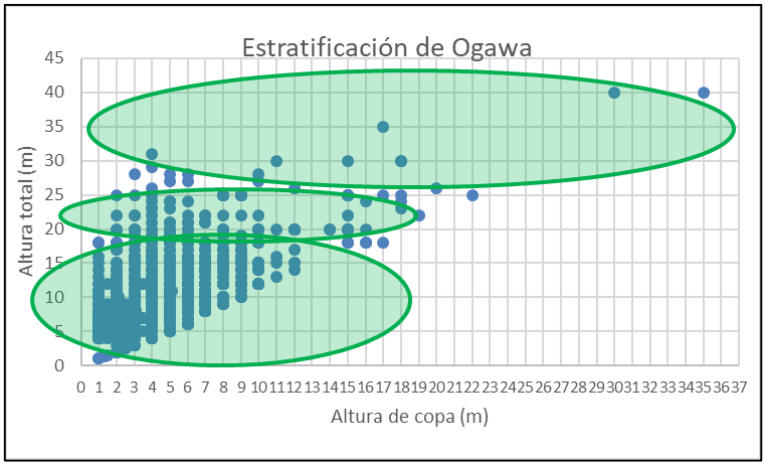


Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.2.6..2. *Estratificación Ogawa*

En la cobertura Bosque denso bajo, se evidencia la formación de un estrato codominante, entre 4 y 15 metros, luego otro dominane entre 15 y 25 m, y algunos emergentes que alcanzan hasta 35 y 49 m (Ver Figura 166).

Figura 166 Estratificación Ogawa de la unidad Bosque denso bajo de tierra firme de la jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.2.7. Posición sociológica

Como puede apreciarse en la Tabla 80, se registraron en todos los estratos, pero en el Arbóreo Superior la presencia es mínima. El estato donde se concentra la mayor parte de la población es el Arbóreo Inferior (5 a 12 m), la especie con mayor mayor posición sociológica relativa, con el 23,9 %, es el santacruz (*Astronium graveolens*), que tiene su población bien distribuida en todos los estratos y garantiza así su recambio y permanencia

Tabla 80 Posición sociológica de las especies de la unidad Bosque denso bajo de tierra firme de la jurisdicción de CARDIQUE

Especie	# Indiv. Estrato Arbóreo Superior h > 24	# Indiv. Estrato Arbóreo Medio 24 >= h > 12	# Indiv. Estrato Arbóreo Inferior 12 >= h > 5	# Indiv. Estrato Arbustivo 5 > h	Posición sociológica absoluta	Posición sociológica relativa %
Astronium graveolens Jacq	1	55	514	44	39,66	23,91
Guazuma ulmifolia Lam.	0	14	177	10	13,54	8,16
Quadrella odoratissima (Jacq.) Hutchinson	0	5	77	22	6,04	3,64
Acacia polyphylla DC.	2	17	75	9	5,94	3,58
Hura crepitans L.	3	16	71	8	5,62	3,39
Bursera simaruba (L.) Sarg.	1	46	65	1	5,53	3,33
Machaerium capote Triana ex Dugand	1	6	66	5	5,07	3,06
Machaerium arboreum (Jacq.) Benth.	0	0	63	10	4,81	2,90
Lecythis minor Jacq.	1	4	61	15	4,77	2,87
Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart	3	26	57	2	4,66	2,81
Bulnesia arborea (Jacq.) Engl	0	3	55	5	4,21	2,54
Spondias mombin L.	5	56	45	1	4,18	2,52
Cecropia peltata L.	0	1	40	0	3,01	1,81
Ceiba pendrandra (L.) Gaertn.	2	10	36	2	2,86	1,72
Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp.	0	2	36	3	2,75	1,66
Vachellia tortuosa (L.) Seigler & Ebinger	0	2	35	9	2,73	1,65
Cordia dentata Poir	0	0	33	9	2,55	1,54
Albizia saman (Jacq.)Merr.	2	28	28	0	2,50	1,51
Handroanthus ochraceus subsp. ochraceus	0	5	30	3	2,34	1,41
Pterocarpus acapulcensis Rose.	1	6	29	0	2,26	1,36
Aspidosperma polyneuron Müll. Arg.	0	1	28	6	2,17	1,31
Diphysa carthagenensis Jacq.	0	2	28	4	2,16	1,30

Especie	# Indiv. Estrato Arbóreo Superior h > 24	# Indiv. Estrato Arbóreo Medio 24 >= h > 12	# Indiv. Estrato Arbóreo Inferior 12 >= h > 5	# Indiv. Estrato Arbustivo 5 > h	Posición sociológica absoluta	Posición sociológica relativa %
Selenicereus sp. (A. Berger) Britton & Rose	1	4	22	10	1,80	1,09
Brosimum alicastrum Sw.	0	5	19	0	1,49	0,90
Peperomia pellucida (L.) Kunth	0	0	19	1	1,43	0,86
Bourreria cumanensis (Loefl.) O. E. Schulz	0	3	16	5	1,29	0,78
Belencita nemorosa (Jacq.) Dugand	0	1	14	17	1,22	0,74
Bauhinia pauletia	0	1	15	9	1,22	0,74
Maclura tinctoria (L.) D.Don ex Steud.	0	1	16	1	1,22	0,74
Prosopis juliflora (Sw.) DC.	0	0	13	9	1,06	0,64
Quadrella indica (L.) Iltis & Cornejo	0	0	13	1	0,98	0,59
Otras 100 especies con Posición Sociológica Relativa <0,59%						

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.2.8. Indices ecológicos

En la Tabla 81, se registran los índices ecológicos de diversidad para la unidad Bosque denso bajo de la jurisdicción de CARDIQUE en el área de estudio.

Tabla 81 Índices Ecológicos para la unidad Bosque denso bajo de tierra firme de la jurisdicción de CARDIQUE

Índice	Formula	Valor
Índices de Diversidad		
Shannon (H´)	H= -∑pi*lnPi	3,590
Shannon Max. (H´ Max.)	H´ Max.= ln S	7,942
Simpson (D)	D=∑Pi2	0,067
Inv. Simpson (D)	1/D	14,948
Berger Parker (d)	d= ni max/N	0,218
Inv. Berger Parker (d)	1/d	4,583
Índices de Riqueza		
Margalef (Dmg)	Dmg= (S-1)/lnN	16,368
Menhinick (Dmn)	Dmn= S/√N	2,470

S= Número de especies; N= Número total individuos; ni= Número de individuos spp. más abundante; Pi=Ni/N; Ni= Número de individuos por especie

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.2.8..1. *Shannon:*

Teniendo en cuenta que el máximo valor posible a obtener es el logaritmo natural del número total de individuos (2814), correspondiente a un valor de 7,942 (lo que indicaría que todas las especies son igualmente abundantes); para el caso se calculó un valor de 3,59 lo cual indica que este es heterogeneo y por ende tiende a una media diversidad de las especies. Para la cobertura Bosque denso bajo de la jurisdicción de CARDIQUE el índice de Shannon indica una probabilidad baja de escoger una especie y predecir cuál será, debido a la riqueza de especies.

13.2.8..2. *Simpson:*

El índice de Simpson muestra que la unidad Bosque denso bajo de la jurisdicción de CARDIQUE tiene probabilidad de 1 cada 14,9 de escoger dos (2) individuos al azar y estos no pertenezcan a la misma especie, señalando de esta manera la media a alta diversidad de especies en la cobertura.

13.2.8..3. *Margalef:*

En la unidad Bosque denso bajo de la jurisdicción de CARDIQUE el índice en un valor de 16,368 señala riqueza alta.

13.2.8..4. *Berger-Parker:*

En esta cobertura, este índice muestra que existen alrededor de cinco (4,58) individuos por cada especie, lo cual evidencia que la riqueza es alta para esta cobertura.

13.2.8..5. *Menhinick:*

El valor de 2,47 muestra tendencia media a alta diversidad; siendo esta unidad heterogénea en su estructura.

13.3. BOSQUE DENSO ALTO DE TIERRA FIRME

Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos regularmente distribuidos, los cuales forman un dosel discontinuo, con altura del dosel superior a 15 m, cuya área de cobertura arbórea representa más de 70% del área total de la unidad y que se encuentra localizada en zonas que no presentan procesos de inundación periódicos. Al interior de ellos hay muy poca intervención o no es severa, o lleva un largo tiempo en proceso de recuperación y por ello el sotobosque se encuentra ocupado por latizales, brinzales, bejucos, enredaderas y en general plantas de todo tamaño y forma. Esta cobertura presenta características y elementos similares a las coberturas Bosque denso bajo, pero la separación se hizo por diferencias en el clima local, esta cobertura Bosque denso alto se da en áreas de pendientes y en condiciones climáticas transicionales entre ambientes secos de zonas bajas y las húmedas de media montaña (Ver Tabla 82)

Tabla 82 Localización de las estaciones de muestreo de la unidad Bosque denso alto de tierra firme en jurisdicción de CARDIQUE

MUNICIPIO	PARCE POF	CORD. DE INCIO		CORD. FINAL	
CARMEN DE BOLÍVAR	1	1565861,8	868205,2	1565947,8	868292,2
CARMEN DE BOLÍVAR	3	1565933,3	868030,1	1566005,3	868123,1
CARMEN DE BOLÍVAR	5	1568131,7	868845,3	1568224,7	868920,3
CARMEN DE BOLÍVAR	11	1568425,4	868750,4	1568521,4	868816,4
CARMEN DE BOLÍVAR	12	1568546,4	868721,7	1568656,4	868831,7
CARMEN DE BOLÍVAR	16	1569460,0	868125,0	1569554,0	868227,0
CARMEN DE BOLÍVAR	19	1569390,3	869055,8	1569469,3	869131,8
CARMEN DE BOLÍVAR	20	1569430,2	868929,2	1569509,2	869037,2
CARMEN DE BOLÍVAR	21	1569534,9	868838,6	1569611,9	868919,6
CARMEN DE BOLÍVAR	24	1569346,2	869013,5	1569408,2	869090,5
CARMEN DE BOLÍVAR	27	1570730,1	876773,6	1570801,1	876883,6
CARMEN DE BOLÍVAR	28	1570935,1	876677,4	1571014,1	876762,4
CARMEN DE BOLÍVAR	29	1570605,4	876538,1	1570687,4	876624,1
CARMEN DE BOLÍVAR	30	1570767,2	876625,6	1570838,2	876689,6
CARMEN DE BOLÍVAR	143	1576106,4	870387,1	1576178,4	870458,1
CARMEN DE BOLÍVAR	145	1575633,2	871252,3	1575729,2	871353,3
CARMEN DE BOLÍVAR	148	1575749,5	871210,7	1575851,5	871303,7
CARMEN DE BOLÍVAR	149	1575653,0	871402,4	1575714,0	871508,4
CARTAGENA	10	1568794,2	871185,8	1568885,2	871274,8
SAN JACINTO	65	1581536,9	882131,2	1581630,9	882196,2
SAN JACINTO	66	1581512,2	882155,5	1581611,2	882256,5
SAN JACINTO	67	1583182,8	880600,6	1583259,8	880697,6
SAN JACINTO	138	1586825,5	878360,7	1586925,5	878445,7
SAN JACINTO	139	1586897,2	878071,5	1586997,2	878172,5
SAN JACINTO	140	1586955,8	877998,6	1587036,8	878101,6
SAN JACINTO	141	1585715,5	877650,1	1585812,5	877744,1
SAN JUAN NEPOMUCENO	68	1593978,4	885866,6	1594074,4	885946,6
SAN JUAN NEPOMUCENO	69	1594214,9	885712,0	1594285,9	885814,0
SAN JUAN NEPOMUCENO	70	1594814,4	886232,9	1594920,4	886302,9
SAN JUAN NEPOMUCENO	71	1593480,2	882541,4	1593554,2	882643,4
SAN JUAN NEPOMUCENO	72	1593618,3	882578,4	1593679,3	882674,4
SAN JUAN NEPOMUCENO	73	1593572,0	882645,2	1593647,0	882714,2
SAN JUAN NEPOMUCENO	74	1589134,2	888657,4	1589225,2	888726,4
SAN JUAN NEPOMUCENO	75	1589023,3	888763,7	1589118,3	888835,7
SAN JUAN NEPOMUCENO	76	1589115,6	888514,8	1589210,6	888588,8
SAN JUAN NEPOMUCENO	77	1588913,2	888395,4	1589012,2	888469,4
SAN JUAN NEPOMUCENO	78	1588708,6	888365,5	1588774,6	888429,5
SAN JUAN NEPOMUCENO	79	1591104,6	891493,7	1591200,6	891598,7

MUNICIPIO	PARCE POF	CORD. DE INCIO		CORD. FINAL	
SAN JUAN NEPOMUCENO	80	1591224,7	891408,8	1591327,7	891516,8
SAN JUAN NEPOMUCENO	81	1591326,4	891323,8	1591434,4	891409,8
SAN JUAN NEPOMUCENO	82	1591261,6	891405,9	1591358,6	891499,9
SAN JUAN NEPOMUCENO	83	1591616,5	891924,8	1591690,5	892017,8
SAN JUAN NEPOMUCENO	84	1591334,2	891789,9	1591412,2	891857,9
SAN JUAN NEPOMUCENO	85	1591334,3	891762,5	1591415,3	891829,5
SAN JUAN NEPOMUCENO	86	1591319,1	891719,8	1591392,1	891779,8
SAN JUAN NEPOMUCENO	87	1591309,9	891683,2	1591408,9	891755,2
SAN JUAN NEPOMUCENO	88	1591487,2	892025,0	1591596,2	892100,0
SAN JUAN NEPOMUCENO	89	1590426,9	891043,9	1590512,9	891140,9
SAN JUAN NEPOMUCENO	90	1590501,2	890840,0	1590596,2	890909,0
SAN JUAN NEPOMUCENO	91	1590737,5	890947,3	1590807,5	891019,3
SAN JUAN NEPOMUCENO	92	1590835,0	891243,1	1590903,0	891319,1
SAN JUAN NEPOMUCENO	93	1590875,6	891023,9	1590958,6	891130,9
SAN JUAN NEPOMUCENO	94	1591428,8	892003,5	1591534,8	892072,5
SAN JUAN NEPOMUCENO	95	1591045,0	891277,2	1591109,0	891370,2
SAN JUAN NEPOMUCENO	96	1590982,7	891172,9	1591050,7	891274,9
SAN JUAN NEPOMUCENO	97	1591193,2	891073,0	1591284,2	891158,0
SAN JUAN NEPOMUCENO	98	1591285,1	891148,2	1591379,1	891255,2
SAN JUAN NEPOMUCENO	99	1590451,4	895260,4	1590513,4	895354,4
SAN JUAN NEPOMUCENO	100	1590384,1	895147,5	1590452,1	895255,5
SAN JUAN NEPOMUCENO	101	1590405,7	895108,0	1590471,7	895206,0
SAN JUAN NEPOMUCENO	102	1590889,5	895748,2	1590969,5	895858,2
SAN JUAN NEPOMUCENO	103	1595460,5	890164,6	1595536,5	890250,6
SAN JUAN NEPOMUCENO	104	1594264,2	890040,3	1594374,2	890149,3
SAN JUAN NEPOMUCENO	105	1599229,9	893379,1	1599319,9	893487,1
SAN JUAN NEPOMUCENO	106	1599954,7	892479,6	1600046,7	892585,6
SAN JUAN NEPOMUCENO	107	1601330,6	889690,8	1601401,6	889773,8

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.3.1. Estado sucesional y potenciales presiones sobre la flora.

El Bosque denso alto de tierra firme evidencia baja intervención humana sobre las coberturas boscosas originales y refleja un estado sucesional intermedio del bosque seco tropical (de acuerdo con la terminología de Holdridge), registrándose especies de dicho ecosistema, tanto de las etapas inciales de la sucesión vegetal, así como de etapas posteriores. Estos bosques, a pesar de presentar intervención menor sobre algunos de sus elementos originales, se encuentran en relativo buen estado, pero en algún momento de su historia fueron intervenidos y por eso corresponde a un estado sucesional secundario (Ver Figura 167)

Figura 167 Imágenes de la unidad Bosque denso alto de tierra firme de la jurisdicción de CARDIQUE

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.3.2. Composición Florística.

Según el muestreo realizado en la cobertura Bosque denso alto de tierra firme del área de estudio, en jurisdicción de CARDIQUE, se registraron en las parcelas de esta cobertura 3514 individuos arbóreos correspondientes a 166 especies y 45 familias botánicas. En la Tabla 79 se registra la composición florística de esta unidad.

13.3.2..1. *Estructura horizontal.*

- Densidad y Área Basal

De acuerdo con las observaciones y mediciones desarrolladas en campo la unidad Bosque denso alto de tierra firme presenta una densidad media, (506 individuos por hectárea), que corresponde a bosques de estadios sucesionales secundarios, es decir que en algún momento fueron aprovechados o altamente intervenidos y se encuentran en un estado avanzado de recuperación. El valor de área basal es de 28,9 m2/ha el cual es alto comparado con otros bosques naturales, lo cual indica mucho de su relativo buen estado de conservación Tabla 83

Tabla 83 Composición, Densidad y Area Basal de la unidad Bosque denso alto de tierra firme en jurisdicción de CARDIQUE

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	NO. INDIV.	ABUND RELATIVA (%)	DENS. ARB/HA	AREA BASAL M2/HA
ANACARDIACEAE R. BR.	*Anacardium excelsum (Bertero & Balb. ex Kunth)*	Caracolí	9	0,26	1,3	0,57
ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens Jacq*	Santa Cruz - Gusanero - Quebracho	291	8,28	41,93	1,31
ANACARDIACEAE	*Mangifera indica L.*	Mango	3	0,09	0,43	0,09
ANACARDIACEAE	*Spondias mombin L.*	Hobo	109	3,1	15,71	1,43
ACANTHACEAE	*Bravaisia integerrima (Spreng.) Standl*	Palo de Agua	31	0,88	4,47	0,73
ANNONACEAE	*Annona purpurea Moç. & Sessé ex Dunal*	Guanabana Cabezona/de monte/Gallina gorda	3	0,09	0,43	0,02
ANNONACEAE	*Xylopia frutescens Aubl.*	Yaya	13	0,37	1,87	0,07
APOCYNACEAE JUSS.	*Aspidosperma cuspa (Kunth) S.F. Blake ex Pittier*	Carretillo	10	0,28	1,44	0,03

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	NO. INDIV.	ABUND RELATIVA (%)	DENS. ARB/HA	AREA BASAL M2/HA
APOCYNACEAE	*Aspidosperma polyneuron Müll. Arg.*	Carreto	28	0,8	4,03	0,09
APOCYNACEAE	*Plumeria pudica Jacq.*	Flor Del Estudiante	1	0,03	0,14	0
APOCYNACEAE	*Rauvolfia tetraphylla L.*	Cerecillo	2	0,06	0,29	0,01
APOCYNACEAE	*Stemmadenia grandiflora (Jacq.) Miers*	Sapo	51	1,45	7,35	0,25
APOCYNACEAE	*Tabernaemontana cymosa Jacq.*	Huevo de Barraco	5	0,14	0,72	0,02
APOCYNACEAE	*Tabernaemontana amygdali folia Jacq.*	Cojon de Toro	1	0,03	0,14	0
ARALIACEAE	*Aralia excelsa (Griseb.) J.Wen*	Calenturo	7	0,2	1,01	0,13
ARECACEAE	*Attalea butyracea (Mutis ex L. f.) Wess. Beer*	Palma de Vino	1	0,03	0,14	0
ARECACEAE	*Sabal mauritiformis (H. Karst.) Griseb. & H. Wendl*	Palmito/Palma Amarga	15	0,43	2,16	0,1
ASTERACEAE BERCHT. & J.PRESL	*Verbesina turbacensis Kunth*	Manito de Dios	2	0,06	0,29	0
BIGNONIACEAE	*Crescentia cujete L.*	Totumo	1	0,03	0,14	0
BIGNONIACEAE	*Handroanthus coralibe (Standl.) S.O.Grose*	Coralibe - Lumbre	6	0,17	0,86	0,04
BIGNONIACEAE	*Handroanthus ochraceus subsp. ochraceus*	Polvillo	8	0,23	1,15	0,02
BIGNONIACEAE	*Tabebuia rosea (Bertol.) DC.*	Roble	3	0,09	0,43	0,03

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	NO. INDIV.	ABUND RELATIVA (%)	DENS. ARB/HA	AREA BASAL M2/HA
BIXACEAE KUNTH.	*Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.*	Huesito	72	2,05	10,37	0,21
BIXACEAE	*Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.*	Papayote	28	0,8	4,03	0,13
BORAGINACEAE JUSS	*Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken*	Canalete, canalete de humo, solera, vara de humo	4	0,11	0,58	0,01
BORAGINACEAE	*Cordia collococca L.*	Muñeco	7	0,2	1,01	0,02
BORAGINACEAE	*Cordia dentata Poir*	Uvito	5	0,14	0,72	0,01
BORAGINACEAE	*Cordia gerascanthus L.*	Vara de Humo	35	1	5,04	0,21
BURSERACEAE KUNTH.	*Bursera simaruba (L.) Sarg.*	Almácigo - Resbala Mono - Resbala Mico - Indio Encuero	91	2,59	13,11	0,68
CACTACEAE JUSS.	*Selenicereus sp. (A. Berger) Britton & Rose*	Cardon	105	2,99	15,13	0,28
CALOPHYLLACEAE	*Mammea americana L.*	Mamey	4	0,11	0,58	0,26
CANNABACEAE MARTINOV	*Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.*	Confite o pateador	1	0,03	0,14	0
CAPPARACEAE JUSS.	*Capparis baduca L.*	Arará	7	0,2	1,01	0,02
CAPPARACEAE	*Capparis flexuosa (L.) L.*	Malenterrado o Cabo de Hacha	4	0,11	0,58	0,01
CAPPARACEAE	*Crateva tapia Vahl*	Naranjuelo - Naranjito	2	0,06	0,29	0
CAPPARACEAE	*Cynophalla flexuosa (L.) J. Presl*	Malenterrado o Cabo de Hacha	11	0,31	1,59	0,04
CAPPARACEAE	*Cynophalla linearis (Jacq.) J. Presl*	Olivo Macho	1	0,03	0,14	0
CAPPARACEAE	*Quadrella indica (L.) Iltis & Cornejo*	Palo Blanco	9	0,26	1,3	0,02
CAPPARACEAE	*Quadrella odoratissima (Jacq.) Hutchinson*	Olivo	71	2,02	10,23	0,26
CELASTRACEAE	*Hippocratea sp.*	Cerezo Macho	5	0,14	0,72	0,04

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	NO. INDIV.	ABUND RELATIVA (%)	DENS. ARB/HA	AREA BASAL M2/HA
CELASTRACEAE	*Maytenus longipes Briq.*	Cagajon de Burro	5	0,14	0,72	0,01
CHRYSOBALANACEAE	*Licania arborea Seem.*	Garcia/garcero	16	0,46	2,31	0,06
CLUSIACEAE	*Garcinia sp.*	Mamey Macho	7	0,2	1,01	0,03
COMBRETACEAE	*Terminalia oblonga (Ruiz & Pav.) Steud.*	Vara de León	6	0,17	0,86	0,04
EHRETIACEAE	*Bourreria cumanensis (Loefl.) O. E. Schulz*	Cansa Viejo - Uvito Macho	2	0,06	0,29	0
EUPHORBIACEAE JUSS.	*Acalypha macrostachya Jacq.*	Jaulero	1	0,03	0,14	0
EUPHORBIACEAE	*Euphorbia sp.*	Bollo Blanco	98	2,79	14,12	0,38
EUPHORBIACEAE	*Hura crepitans L.*	Ceiba de Leche-blanca-amarilla	103	2,93	14,84	1,88
EUPHORBIACEAE	*Pera arborea Mutis*	Negrito	22	0,63	3,17	0,06
EUPHORBIACEAE	*Sapium sp.*	Quiebra Muela	14	0,4	2,02	0,12
EUPHORBIACEAE	*Sapium glandulosum (L.) Morong*	Lechoso - Lengua de Venado - Piñiqui	16	0,46	2,31	0,18
FABACEAE LINDL	*Acacia polyphylla DC.*	Chicho	88	2,5	12,68	0,35
FABACEAE	*Albizia carbonaria Britton*	Carbonero	6	0,17	0,86	0,04
FABACEAE	*Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart*	Guacamayo	60	1,71	8,65	0,54
FABACEAE	*Albizia polycephala (Benth.)Killip*	Hoja Menuda	15	0,43	2,16	0,07
FABACEAE	*Albizia saman (Jacq.)Merr.*	Campano	1	0,03	0,14	0,02
FABACEAE	*Caesalpinia coriaria (Jacq.) Willd*	Dividivi	3	0,09	0,43	0,01

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	NO. INDIV.	ABUND RELATIVA (%)	DENS. ARB/HA	AREA BASAL M2/HA
FABACEAE	*Caesalpinia ebano H.Karst.*	Ebano	5	0,14	0,72	0,07
FABACEAE	*Caesalpinia punctata Willd.*	Granadillo	12	0,34	1,73	0,06
FABACEAE	*Centrolobium paraense Tul.*	Balaustre-Amarillo	2	0,06	0,29	0,01
FABACEAE	*Chloroleucon mangense (Jacq.)Britton & Rose*	Vivaseca	10	0,28	1,44	0,05
FABACEAE	*Dialium guianense (Aubl.)Sandwith*	Tamarindo Macho	2	0,06	0,29	0,06
FABACEAE	*Diphysa carthagenensis Jacq.*	Chicharrón	65	1,85	9,37	0,44
FABACEAE	*Enterolobium cyclocarpum (jacq) Griseb.*	Orejero - Carito	4	0,11	0,58	0,12
FABACEAE	*Geoffroea spinosa Jacq.*	Silbadero	1	0,03	0,14	0
FABACEAE	*Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp.*	Matarratón	39	1,11	5,62	0,23
FABACEAE	*Haematoxylum brasiletto H. Karst.*	Brazil	19	0,54	2,74	0,07
FABACEAE	*Hymenaea courbaril L.*	Algarrobo	35	1	5,04	0,29
FABACEAE	*Inga sp. Mill.*	Guamo arroyero	2	0,06	0,29	0
FABACEAE	*Inga vera subsp. vera*	Guamo Macho	11	0,31	1,59	0,09
FABACEAE	*Inga edulis Mart.*	Guamo	52	1,48	7,49	0,21
FABACEAE	*Lonchocarpus pictus Pittier*	Carnegallina-Majagua de gallina	32	0,91	4,61	0,18
FABACEAE	*Machaerium aff. milleflorum Pittier*	Ñequero	21	0,6	3,03	0,08

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	NO. INDIV.	ABUND RELATIVA (%)	DENS. ARB/HA	AREA BASAL M2/HA
FABACEAE	*Machaerium arboreum (Jacq.) Benth.*	Látigo	65	1,85	9,37	0,14
FABACEAE	*Machaerium biovulatum Micheli.*	Rabo de Iguana	9	0,26	1,3	0,02
FABACEAE	*Machaerium capote Triana ex Dugand*	Siete Cueros	60	1,71	8,65	0,34
FABACEAE	*Myrospermum frutescens Jacq.*	Balsamo Hediondo	1	0,03	0,14	0,01
FABACEAE	*Myroxylon balsamun (L.) Harms*	Bálsamo	6	0,17	0,86	0,01
FABACEAE	*Ormosia paraensis Ducke*	Peronillo	2	0,06	0,29	0,02
FABACEAE	*Piptadenia viridiflora (Kunth) Benth.*	Crujidor	79	2,25	11,38	0,39
FABACEAE	*Pithecellobium lanceolatum (Willd.) Benth.*	Changao/Pintamono/Carne fresca	55	1,57	7,93	0,23
FABACEAE	*Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand*	Trébol - Corazón fino	18	0,51	2,59	0,15
FABACEAE	*Platypodium elegans Vogel*	Cajon - Lomo de Caiman	16	0,46	2,31	0,32
FABACEAE	*Prosopis juliflora (Sw.) DC.*	Trupillo	7	0,2	1,01	0,01
FABACEAE	*Pterocarpus acapulcensis Rose.*	Sangregao	21	0,6	3,03	0,35
FABACEAE	*Schizolobium parahyba (Vell.) S.F.Blake*	Tambor	3	0,09	0,43	0,01
FABACEAE	*Senna bacillaris (L. f.)H. S. Irwin & Barneby*	Chivato	1	0,03	0,14	0

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	NO. INDIV.	ABUND RELATIVA (%)	DENS. ARB/HA	AREA BASAL M2/HA
FABACEAE	*Senna bicapsularis (L.)Roxb.*	Cuchillito	3	0,09	0,43	0,01
FABACEAE	*Uribea tamarindoides Dugand & Romero*	Tamarindo de Mico	7	0,2	1,01	0,3
FABACEAE	*Vachellia tortuosa (L.) Seigler & Ebinger*	Aromo	40	1,14	5,76	0,08
FABACEAE	*Zygia inaequalis (Willd.)Pittier*	Arroyero	24	0,68	3,46	0,17
HERNANDIACEAE BLUME	*Gyrocarpus americano Jacq.*	Banco o Volador	6	0,17	0,86	0,1
HIPERICACEAE	*Vismia baccifera (L.) Triana & Planchon*	Punta de Lanza	9	0,26	1,3	0,03
LAMIACEAE	*Vitex cymosa Bertero ex Spreng*	Aceituno	3	0,09	0,43	0,01
LAURACEAE	*Aniba sp.*	Canelo	2	0,06	0,29	0
LAURACEAE	*Persea americana Mill.*	Aguacate	1	0,03	0,14	0,01
LAURACEAE	*Persea caerulea*	Aguacate Macho	1	0,03	0,14	0
LAURACEAE	*Persea caerulea (Ruiz & Pav.)*	Aguacate Macho	17	0,48	2,45	0,11
LECYTHIDACEAE	*Gustavia superba (Kunth) O. Berg*	Membrillo	15	0,43	2,16	0,03
LECYTHIDACEAE	*Lecythis minor Jacq.*	Cocuelo - Olla de mono	7	0,2	1,01	0,21
MALPIGHIACEAE JUSS.	*Malpighia glabra L.*	Cerezo	27	0,77	3,89	0,05
MALVACEAE JUSS	*Ceiba pendrandra (L.) Gaertn.*	Ceiba bonga-bruja-de agua	28	0,8	4,03	1,54
MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia Lam.*	Guásimo	98	2,79	14,12	0,49

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	NO. INDIV.	ABUND RELATIVA (%)	DENS. ARB/HA	AREA BASAL M2/HA
MALVACEAE	*Luehea candida (DC.) Mart.*	Algodon Mono o Macho	19	0,54	2,74	0,1
MALVACEAE	*Matisia cordata Humb. & Bonpl.*	Zapote Macho	1	0,03	0,14	0
MALVACEAE	*Pachira quinata (Jacq.) W.S. Alverson*	Ceiba Roja-tolúa	3	0,09	0,43	0,02
MALVACEAE	*Pseudobombax septenatum (Jacq.) Dugand*	Majagua Colorada	38	1,08	5,48	1,14
MALVACEAE	*Pterygota colombiana Cuatrec.*	Zapato	2	0,06	0,29	0,4
MALVACEAE	*Sterculia apetala (Jacq.) H. Karst.*	Camajón - camajorú	14	0,4	2,02	1,35
MALVACEAE	*Theobroma cacao L.*	Cacao	3	0,09	0,43	0,01
MALVACEAE	*Trichospermum mexicanum (DC.) Baill.*	Escobillo	2	0,06	0,29	0,01
MELIACEAE	*Cedrela odorata L.*	Cedro	1	0,03	0,14	0,01
MELIACEAE	*Guarea glabra*	Pispiri Gallo	2	0,06	0,29	0,01
MELIACEAE	*Trichilia acuminata (Humb. & Bonpl. ex Roem. & Schult.) C. DC.*	Mangle Rojo de montaña	37	1,05	5,33	0,1
MELIACEAE	*Trichilia appendiculata (Triana & Planch.) C. DC.*	Mangle blanco de montaña	12	0,34	1,73	0,02
MELIACEAE	*Trichilia hirta L.*	Hobo Macho	9	0,26	1,3	0,09
MORACEAE	*Brosimum alicastrum Sw.*	Guaimaro - Ramoncito	179	5,09	25,79	1,94
MORACEAE	*Brosimum guianense (Aubl.) Huber ex Ducke*	Fruta de Pava	4	0,11	0,58	0,02
MORACEAE	*Ficus altissima Bl.*	Cera Amarrá - Caucho	78	2,22	11,24	1,15
MORACEAE	*Ficus citrifolia Mill.*	Higuito	5	0,14	0,72	0,05

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	NO. INDIV.	ABUND RELATIVA (%)	DENS. ARB/HA	AREA BASAL M2/HA
MORACEAE	*Ficus hartwegii (Miq.) Miq.*	Higuerón	2	0,06	0,29	0,08
MORACEAE	*Ficus nymphaeifolia Mill.*	Copé o Copey	5	0,14	0,72	0,58
MORACEAE	*Ficus dendrocida Kunth*	Suan	5	0,14	0,72	0,01
MORACEAE	*Ficus trigonata L.*	Laurel	1	0,03	0,14	0
MORACEAE	*Maclura tinctoria (L.) D.Don ex Steud.*	Mora	10	0,28	1,44	0,04
MORACEAE	*Sorocea sprucei (Baill.) J.F. Macbr.*	Ramón de Mula/ Guaimaro macho /Mamón de zaino	160	4,55	23,05	0,5
MUTINGIACEAE	*Muntingia calabura L.*	Niguito/Periquito	1	0,03	0,14	0
MYRTACEAE JUSS.	*Calycophyllum candidissimum (Vahl) DC*	Guayabo macho	1	0,03	0,14	0
MYRTACEAE	*Eugenia acapulcensis Steud.*	Café Macho	2	0,06	0,29	0
MYRTACEAE	*Eugenia uniflora*	Cabrito	20	0,57	2,88	0,1
MYRTACEAE	*Psidium guajava L.*	Guayabo	15	0,43	2,16	0,05
MYRTACEAE	*Psidium friedrichsthalianum (Berg) Niedenzu*	Guayaba Agria	5	0,14	0,72	0,02
PICRAMNIACEAE	*Picramnia latifolia Tul.*	Quina	1	0,03	0,14	0
POLYGONACEAE	*Coccoloba uvifera (L.) L.*	Uvero	4	0,11	0,58	0,01
OLYGONACEAE	*Coccoloba acuminata Kunth*	Maiz Tostao	1	0,03	0,14	0
OLYGONACEAE	*Coccoloba coronata Jacq.*	Juan Garrote	19	0,54	2,74	0,06
OLYGONACEAE	*Coccoloba obtusifolia Jacq.*	Corralero	19	0,54	2,74	0,04

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	NO. INDIV.	ABUND RELATIVA (%)	DENS. ARB/HA	AREA BASAL M2/HA
OLYGONACEAE	*Coccoloba ovata Benth.*	Hojan	35	1	5,04	0,15
OLYGONACEAE	*Coccoloba padiformis Meisn.*	Tacaloa	27	0,77	3,89	0,08
OLYGONACEAE	*Triplaris americana L.*	Varasanta	31	0,88	4,47	0,16
PRIMULACEAE	*Clavija latifolia (Willd. ex Roem. & Schult.) C. Koch*	Huevo de Morrocoyo	2	0,06	0,29	0,01
RUBIACEAE JUSS.	*Genipa americana L.*	Jagua	2	0,06	0,29	0,01
RUBIACEAE	*Pittoniotis trichantha Griseb.*	Pijiño blanco	3	0,09	0,43	0,03
RUBIACEAE	*Randia armata (Sw.) DC.*	Cruceto	2	0,06	0,29	0,01
RUBIACEAE	*Simira cordifolia (Hook. F.) Steyerm.*	Pijiño	2	0,06	0,29	0,02
RUBIACEAE	*Stenostomum acreanum (K.Krause) Achille & Delprete*	Guayabo Colorado - prieto	16	0,46	2,31	0,11
RUTACEAE	*Esenbeckia alata (Triana) Triana & Planch.*	Loro Prieto	8	0,23	1,15	0,02
RUTACEAE	*Esenbeckia pentaphylla (Macfad.) Griseb.*	Loro	47	1,34	6,77	0,2
RUTACEAE	*Zanthoxylum caribaeum Lam.*	Zorro	4	0,11	0,58	0,01
RUTACEAE	*Zanthoxylum setulosum P. Wilson*	Barbasco	1	0,03	0,14	0
SALICACEAE	*Casearia arborea (L. C. Richard) Urb.*	Vara Blanca	8	0,23	1,15	0,02
SALICACEAE	*Casearia corymbosa Kunth*	Vara de Piedra	10	0,28	1,44	0,09
SAPINDACEAE JUSS.	*Matayba scrobiculata Radlk.*	Guacharaco	30	0,85	4,32	0,19
SAPINDACEAE	*Melicoccus bijugatus Jacq*	Mamón	7	0,2	1,01	0,05
SAPINDACEAE	*Melicoccus oliviformis Kunth*	Mamon de Mico	1	0,03	0,14	0,03
SAPINDACEAE	*Talisia olivaeformis Radik*	Mamón de María	9	0,26	1,3	0,04
SAPOTACEAE	*Manilkara bidentata (A.DC.) A.Chev.*	Níspero Macho	3	0,09	0,43	0,09
SAPOTACEAE	*Manilkara zapota (L.) P.Royen*	Níspero	3	0,09	0,43	0,05

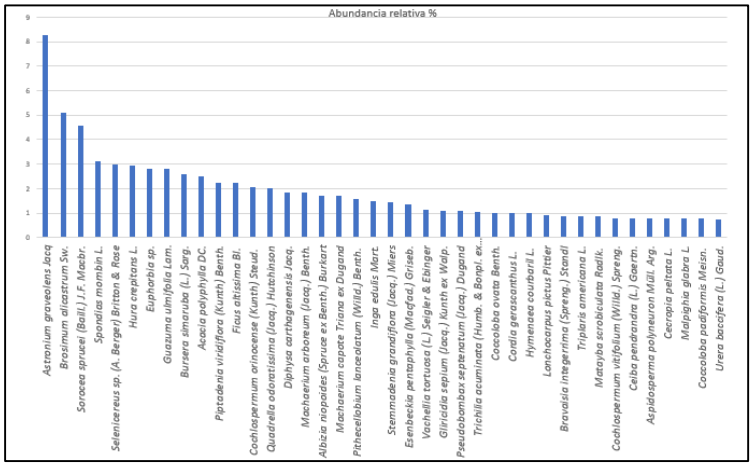
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	NO. INDIV.	ABUND RELATIVA (%)	DENS. ARB/HA	AREA BASAL M2/HA
SAPOTACEAE	*Mastichodendron colombianum (Standl.) Dugand*	Mamón pintao	20	0,57	2,88	0,07
SAPOTACEAE	*Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.*	Caimito	6	0,17	0,86	1,14
SAPOTACEAE	*Pouteria sapota (Jacq.) H.E.Moore & Steam*	Zapote	1	0,03	0,14	0,02
SAPOTACEAE	*Pradosia colombiana (Standl.) T.D.Penn. ex T.J.Ayers & Boufford*	Mamón Macho	6	0,17	0,86	0,03
SMILACEAE	*Smilax sp.*	Mancamula	8	0,23	1,15	0,02
URTICACEAE	*Cecropia peltata L.*	Guarumo - Yarumo	28	0,8	4,03	0,14
URTICACEAE	*Urera baccifera (L.) Gaud.*	Pringamoso de Madera	26	0,74	3,75	0,07
ZYGOPHYLLACEAE R. BR.	*Bulnesia arborea (Jacq.) Engl*	Guayacán	20	0,57	2,88	0,1
			3514	100	506,34	28,92

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.3.2..2. *Abundancia Relativa*

De acuerdo con la abundancia relativa, la especie con mayor representatividad es el guásimo (*Guazuma ulmifolia*), que tiene una representatividad de 11,5 %, seguido por ñequero (*Machaerium aff. milleflorum*), con el 9 %, las demás especies tienen una representación inferior al 7 % (Ver Figura 168).

Figura 168 Abundancia Relativa de la unidad Bosque denso alto de tierra firme en jurisdicción de CARDIQUE

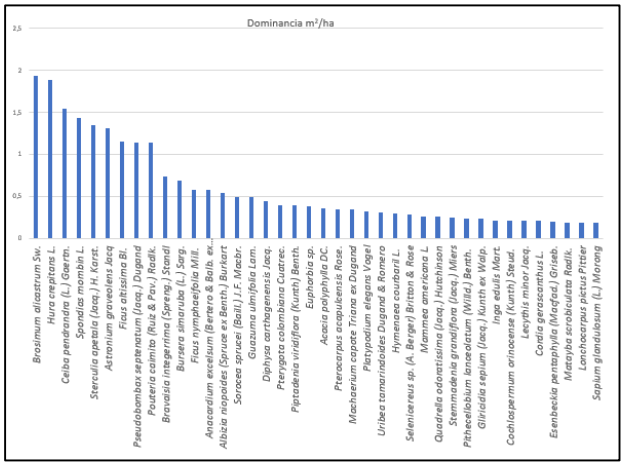


Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.3.2..3. *Dominancia Relativa*

En la cobertura Bosque denso alto de tierra firme la especie ceiba guaimaro (*Brosimum alicastrum*) es la que presenta un mayor aporte al área basal debido a la madurez y la gran dimensión de los árboles que fueron registrados en el muestreo, lo cual en términos de porcentaje corresponde al 6,7 %, seguida por ceiba de leche (*Hura crepitans*) (6,5%), ceiba bonga (Ceiba pentandra) (5,3%) y hobo (Spondias mombin) (4,9%) las demás especies tiene baja dominancia de sus áreas basales (Ver Figura 169)

Figura 169 Dominancia Relativa de la unidad Bosque denso alto de tierra firme en jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.3.2..4. *Frecuencia relativa. Histograma de frecuencias*

En la Tabla 84 se registran los valores de frecuencia absoluta de las especies muestreadas, de acuerdo a su clase de frecuencia, se puede apreciar que sólo santacruz (*Astronium graveolens*) se considra Poco Frecuente, las demás son Muy Poco Frecuentes.

Tabla 84 Frecuencia Absoluta por clase y por especie de la unidad Bosque denso alto de tierra firme en jurisdicción de CARDIQUE

NOMBRE CIENTIFICO	V	IV	III	II	I
Astronium graveolens Jacq				26,8	
Brosimum alicastrum Sw.					18,3
Sorocea sprucei (Baill.) J.F. Macbr.					13,26
Spondias mombin L.					13,11
Hura crepitans L.					11,96
Bursera simaruba (L.) Sarg.					10,81
Guazuma ulmifolia Lam.					9,94

NOMBRE CIENTIFICO	V	IV	III	II	I
Euphorbia sp.					9,8
Acacia polyphylla DC.					8,79
Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.					8,79
Piptadenia viridiflora (Kunth) Benth.					7,78
Selenicereus sp. (A. Berger) Britton & Rose					6,77
Ficus altissima Bl.					6,48
Quadrella odoratissima (Jacq.) Hutchinson					6,34
Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart					6,2
Machaerium capote Triana ex Dugand					6,2
Machaerium arboreum (Jacq.) Benth.					5,76
Stemmadenia grandiflora (Jacq.) Miers					5,76
Diphysa carthagenensis Jacq.					5,62
Pithecellobium lanceolatum (Willd.) Benth.					5,19
Trichilia acuminata (Humb. & Bonpl. ex Roem. & Schult.) C. DC.					4,61
Pseudobombax septenatum (Jacq.) Dugand					4,47
Esenbeckia pentaphylla (Macfad.) Griseb.					4,03
Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp.					4,03
Ceiba pendrandra (L.) Gaertn.					3,75
Inga edulis Mart.					3,46
Aspidosperma polyneuron Müll. Arg.					3,31
Cecropia peltata L.					3,31
Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.					3,31
Vachellia tortuosa (L.) Seigler & Ebinger					3,31
Cordia gerascanthus L.					3,17
Triplaris americana L.					3,03
Coccoloba padiformis Meisn.					2,88
Eugenia uniflora					2,88
Machaerium aff. milleflorum Pittier					2,88
Pera arborea Mutis					2,88
Bravaisia integerrima (Spreng.) Standl					2,74
Hymenaea courbaril L.					2,74
Lonchocarpus pictus Pittier					2,74
Matayba scrobiculata Radlk.					2,74
Bulnesia arborea (Jacq.) Engl					2,59
Urera baccifera (L.) Gaud.					2,59
Zygia inaequalis (Willd.)Pittier					2,59

NOMBRE CIENTIFICO	V	IV	III	II	I
Coccoloba coronata Jacq.					2,45
Pterocarpus acapulcensis Rose.					2,45
Luehea candida (DC.) Mart.					2,31
Mastichodendron colombianum (Standl.) Dugand					2,31
Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand					2,31
Gustavia superba (Kunth) O. Berg					2,16
Albizia polycephala (Benth.)Killip					2,02
Coccoloba obtusifolia Jacq.					2,02
Haematoxylum brasiletto H. Karst.					2,02
Sabal mauritiformis (H. Karst.) Griseb. & H. Wendl					2,02
Otras 113 especies con Frecuencia absoluta < 2,02					

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.3.3. Índice de valor de importancia (IVI)

La importancia ecológica de las especies de la unidad Bosque denso Alto, se encuentra detallada en la Tabla 85 y en la Figura 170, en ellas se evidencia una proporción mayor de la importancia de santacrus (*Astronium graveolens*) (20,2/300), guáimaro (*Brosimum alicastrum*) (16,8/300), seguida por ceiba de leche (*Hura crepitans*) (12,7/300) y hobo *(Spondias mombin*) (11,6/300), estas especies presentaron mayor abundancia y frecuencia que las demás.

Tabla 85 Parámetros Estructurales e Indice de Valor de importancia de las especies presentes en la unidad Bosque denso alto de tierra firme en jurisdicción de CARDIQUE

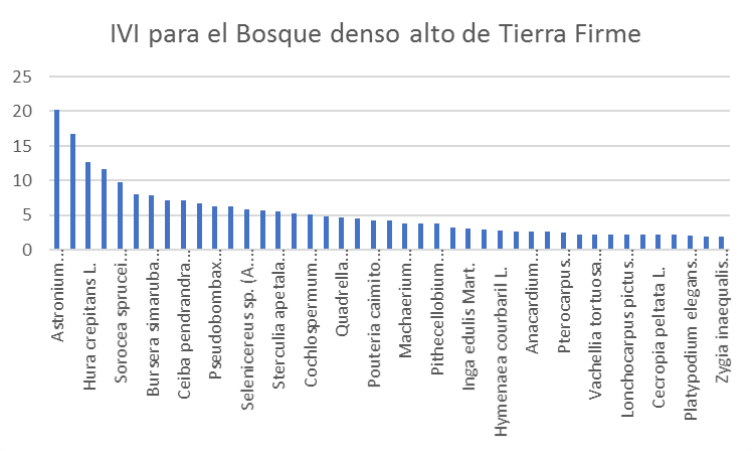
Nombre Cientifico	ABD AB	ABD %	DOM AB	DOM %	FRE AB	FRE %	IVI
Astronium graveolens Jacq	41,9	8,3	1,3	4,5	192,0	7,4	20,2
Brosimum alicastrum Sw.	25,8	5,1	1,9	6,7	129,0	5,0	16,8
Hura crepitans L.	14,8	2,9	1,9	6,5	85,0	3,3	12,7
Spondias mombin L.	15,7	3,1	1,4	4,9	93,0	3,6	11,6
Sorocea sprucei (Baill.) J.F. Macbr.	23,1	4,6	0,5	1,7	93,0	3,6	9,8
Ficus altissima Bl.	11,2	2,2	1,1	4,0	46,0	1,8	8,0
Bursera simaruba (L.) Sarg.	13,1	2,6	0,7	2,4	77,0	3,0	7,9
Guazuma ulmifolia Lam.	14,1	2,8	0,5	1,7	71,0	2,7	7,2
Ceiba pendrandra (L.) Gaertn.	4,0	0,8	1,5	5,3	26,0	1,0	7,1
Euphorbia sp.	14,1	2,8	0,4	1,3	68,0	2,6	6,7
Pseudobombax septenatum (Jacq.) Dugand	5,5	1,1	1,1	4,0	34,0	1,3	6,3
Acacia polyphylla DC.	12,7	2,5	0,4	1,2	66,0	2,5	6,3
Selenicereus sp. (A. Berger) Britton & Rose	15,1	3,0	0,3	1,0	48,0	1,8	5,8

Nombre Cientffico	ABD AB	ABD %	DOM AB	DOM %	FRE AB	FRE %	IVI
Piptadenia viridiflora (Kunth) Benth.	11,4	2,2	0,4	1,3	55,0	2,1	5,7
Sterculia apetala (Jacq.) H. Karst.	2,0	0,4	1,3	4,7	13,0	0,5	5,6
Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart	8,6	1,7	0,5	1,9	46,0	1,8	5,3
Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.	10,4	2,0	0,2	0,7	61,0	2,3	5,1
Diphysa carthagenensis Jacq.	9,4	1,8	0,4	1,5	40,0	1,5	4,9
Quadrella odoratissima (Jacq.) Hutchinson	10,2	2,0	0,3	0,9	46,0	1,8	4,7
Machaerium capote Triana ex Dugand	8,6	1,7	0,3	1,2	44,0	1,7	4,6
Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.	0,9	0,2	1,1	3,9	5,0	0,2	4,3
Bravaisia integerrima (Spreng.) Standl	4,5	0,9	0,7	2,5	20,0	0,8	4,2
Machaerium arboreum (Jacq.) Benth.	9,4	1,8	0,1	0,5	41,0	1,6	3,9
Stemmadenia grandiflora (Jacq.) Miers	7,3	1,5	0,2	0,9	41,0	1,6	3,9
Pithecellobium lanceolatum (Willd.) Benth.	7,9	1,6	0,2	0,8	36,0	1,4	3,8
Esenbeckia pentaphylla (Macfad.) Griseb.	6,8	1,3	0,2	0,7	30,0	1,2	3,2
Inga edulis Mart.	7,5	1,5	0,2	0,7	24,0	0,9	3,1
Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp.	5,6	1,1	0,2	0,8	28,0	1,1	3,0
Hymenaea courbaril L.	5,0	1,0	0,3	1,0	20,0	0,8	2,8
Trichilia acuminata (Humb. & Bonpl. ex Roem. & Schult.) C. DC.	5,3	1,1	0,1	0,4	32,0	1,2	2,6
Anacardium excelsum (Bertero & Balb. ex Kunth)	1,3	0,3	0,6	2,0	9,0	0,3	2,6
Cordia gerascanthus L.	5,0	1,0	0,2	0,7	22,0	0,8	2,6
Pterocarpus acapulcensis Rose.	3,0	0,6	0,3	1,2	18,0	0,7	2,5
Ficus nymphaeifolia Mill.	0,7	0,1	0,6	2,0	5,0	0,2	2,3
Vachellia tortuosa (L.) Seigler & Ebinger	5,8	1,1	0,1	0,3	24,0	0,9	2,3
Matayba scrobiculata Radlk.	4,3	0,9	0,2	0,7	21,0	0,8	2,3
Lonchocarpus pictus Pittier	4,6	0,9	0,2	0,6	20,0	0,8	2,3
Triplaris americana L.	4,5	0,9	0,2	0,5	21,0	0,8	2,2
Cecropia peltata L.	4,0	0,8	0,1	0,5	24,0	0,9	2,2
Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.	4,0	0,8	0,1	0,4	25,0	1,0	2,2
Platypodium elegans Vogel	2,3	0,5	0,3	1,1	13,0	0,5	2,1
Aspidosperma polyneuron Müll. Arg.	4,0	0,8	0,1	0,3	24,0	0,9	2,0

Nombre Cientffico	ABD AB	ABD %	DOM AB	DOM %	FRE AB	FRE %	IVI
Zygia inaequalis (Willd.)Pittier	3,5	0,7	0,2	0,6	19,0	0,7	2,0
Otras 123 especies con IVI < 2/300							

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 170 Indice de Valor de Importancia de las especies presentes en la unidad Bosque denso alto de tierra firme en jurisdicción de CARDIQUE

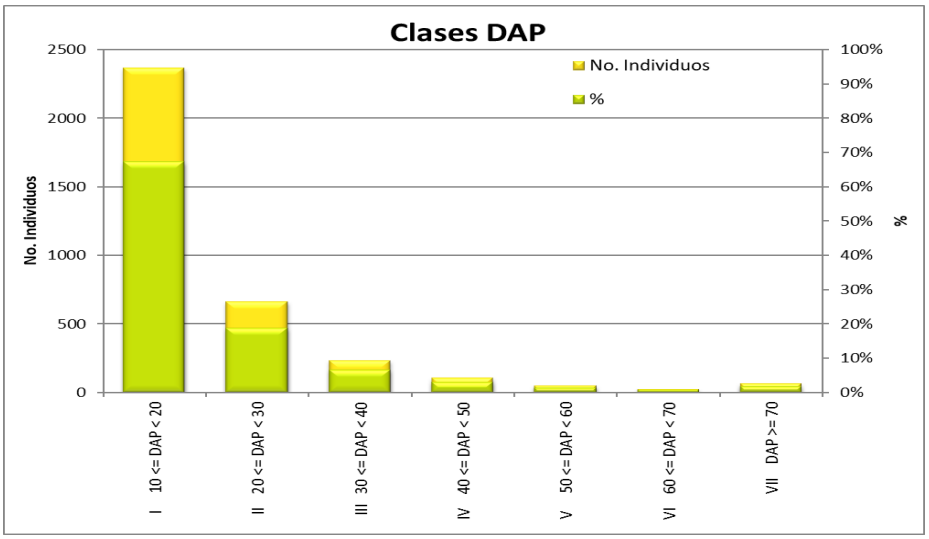


Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.3.4. *Estratificación diamétrica*

En la Figura 171 se muestra que la clase diamétrica con mayor número de registros, más del 67,4 %, es de los árboles menores a 20 cm de DAP, la categoría entre 20 y 30 cm, son el 18,8 % y entre 30 y 40 cm representan el 6,7 %, Esto corresponde al comportamiento esperado en los bosques naturales, con un mayor número de individuos en las clases diamétricas inferiores, disminuyendo hacia las clases mayores, en forma de J invertida

Figura 171 Estratificación diamétrica de la unidad Bosque denso alto de tierra firme en jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.3.5. Coeficiente de mezcla (CM)

Mide la intensidad de la mezcla en bosques naturales. Con este fin se divide el número de especies encontradas entre el número total de individuos, obteniéndose una cifra que representa el promedio de individuos de cada especie dentro de la asociación, el CM = 1/1 es el mayor valor de este coeficiente, lo que quiere decir que cada individuo nuevo es una especie nueva para el inventario y se describe (S: N ó S/N). para el caso de esta cobertura es 1/0,047 lo cual indica que las especies presentes en el área están representadas por una homogeneidad dentro del bosque; lo anterior significa que de cada 21,4 individuos evaluados hay una especie nueva.

$$\mathrm{CM} = {}^{1}/_{(\mathrm{Ni}|\mathrm{Nt})}$$

Dónde:

- **Ni**= Número de especies.
- **Nt=** Número total de individuos

$$\mathrm{CM} = {}^{1}/_{(166|3514)} = 1/0{,}047 \; = {}^{21{,}16}$$

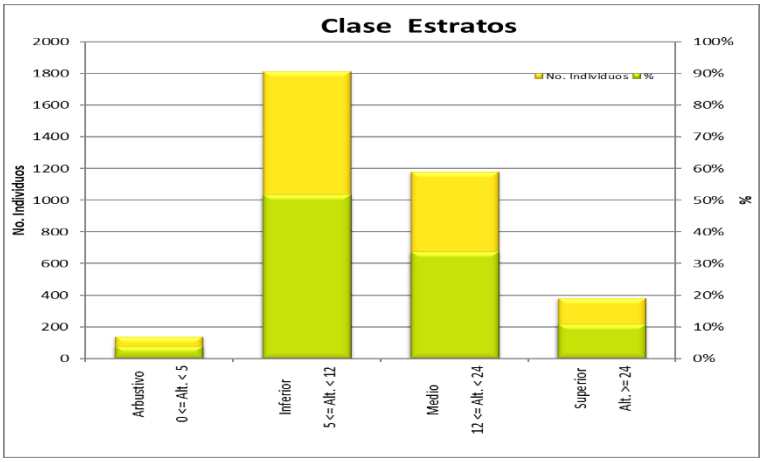
13.3.6. Estructura Vertical.

13.3.6..1. *Distribución altimétrica en estratos*

Hace una clasificación simple de la estructura vertical del vuelo, en la que se distinguen los estratos arbustivo y arbóreo (inferior, medio, y superior). Este método muestra que la vegetación evaluada se encuentra en su gran mayoría (51,7%) en el estrato arbóreo inferior, representando un estrato codominante, el arbóreo medio está representado en un 33,6 % y el arbóreo superior

en 10,8%, lo cual representa un equilibrio y una representatividad en todos los estratos, aunque el arbustivo es supremamente bajo (Ver Figura 172)

Figura 172 Distribución Altimetrica en estratos para la unidad Bosque denso alto de tierra firme en jurisdicción de CARDIQUE

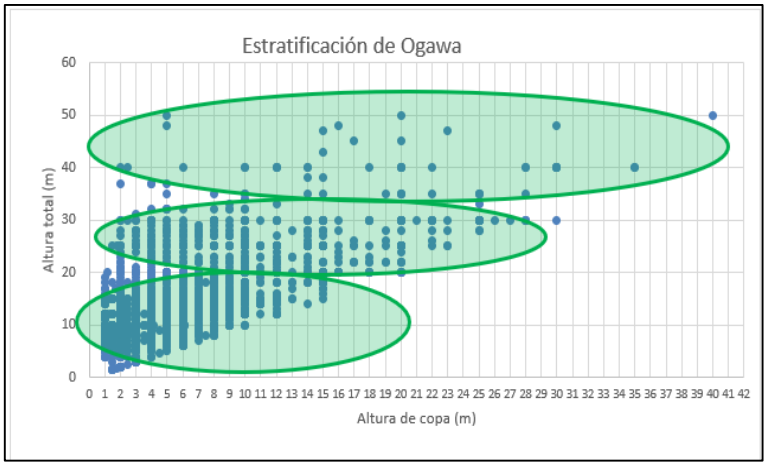


Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.3.6..2. *Estratificación Ogawa*

En la cobertura Bosque denso alto, se evidencia la formación de 2 estratos, mayor concentración con alturas entre los 5 y 12 m, como las alturas más comunes y codominantes, otro entre 12 y 18 m, que pasan a ser los dominantes, y, por último, los emergentes, de más de 35 metros y que son pocos (Ver Figura 173)

Figura 173 Estratificación Ogawa de la unidad Bosque denso alto de tierra firme en jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.3.7. Posición sociológica

Como puede apreciarse en la Tabla 86 se registraron individuos en todos los estratos. Aunque en el Superior y el arbustivo la presencia es baja. El estrato donde se concentra la mayor parte de la población es el Arbóreo Inferior (5 a 12 m) y en menor medida en el Arbóreo Medio (12 a 24) la especie con mayor mayor posición sociológica, con 8,5 %, debido a que tiene una buena representación en todos los estratos es el Santacruz (*Astronium graveolens*), le sigue el guáimaro macho (*Sorocea sprucei*) con 4,88% y una relativamente buena representación en todos los estratos, principalmente en el inferior y medio.

Tabla 86 Posición sociológica de las especies de la unidad Bosque denso alto de tierra firme en jurisdicción de CARDIQUE

Especie	# Individuos Estrato Arbóreo Superior	# Individuos Estrato Arbóreo Medio	# Individuos Estrato Arbóreo Inferior	# Individuos Estrato Arbustivo 5 > h	Posición sociológica absoluta	Posición sociológica relativa %
Astronium graveolens Jacq	23	130	138	0	11,7495	8,5028047
Sorocea sprucei (Baill.) J.F. Macbr.	6	60	90	4	6,7481	4,88341125
Brosimum alicastrum Sw.	46	70	61	2	6,0102	4,34945033
Selenicereus sp. (A. Berger) Britton & Rose	0	19	76	10	4,6052	3,33262215
Guazuma ulmifolia Lam.	3	31	62	2	4,2862	3,10180473
Hura crepitans L.	12	41	50	0	4,0917	2,96102423
Spondias mombin L.	19	47	41	2	3,9117	2,83078785
Euphorbia sp.	9	39	46	4	3,8009	2,75059486
Acacia polyphylla DC.	3	37	47	1	3,7088	2,68393212
Piptadenia viridiflora (Kunth) Benth.	3	23	52	1	3,4966	2,53042453
Quadrella odoratissima (Jacq.) Hutchinson	1	12	54	4	3,2204	2,33049809
Bursera simaruba (L.) Sarg.	16	43	30	2	3,1764	2,29863919
Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.	4	13	48	7	2,9880	2,16236877
Machaerium arboreum (Jacq.) Benth.	0	12	49	4	2,9512	2,13567896
Pithecellobium lanceolatum (Willd.) Benth.	0	9	46	0	2,6797	1,93923291
Ficus altissima Bl.	18	39	21	0	2,5906	1,87477372
Diphysa carthagenensis Jacq.	6	18	36	5	2,5498	1,84520076
Machaerium capote Triana ex Dugand	7	23	29	1	2,3513	1,70155769
Stemmadenia grandiflora (Jacq.) Miers	1	16	33	1	2,2579	1,63394762

Especie	# Individuos Estrato Arbóreo Superior	# Individuos Estrato Arbóreo Medio	# Individuos Estrato Arbóreo Inferior	# Individuos Estrato Arbustivo 5 > h	Posición sociológica absoluta	Posición sociológica relativa %
Esenbeckia pentaphylla (Macfad.) Griseb.	0	8	37	2	2,1888	1,58396601
Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart	7	35	18	0	2,1822	1,5792088
Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp.	0	13	24	2	1,6850	1,21939064
Vachellia tortuosa (L.) Seigler & Ebinger	0	5	28	7	1,6423	1,19
Trichilia acuminata (Humb. & Bonpl. ex Roem. & Schult.) C. DC.	0	13	23	1	1,6294	1,17917058
Pseudobombax septenatum (Jacq.) Dugand	5	15	18	0	1,4884	1,08
Otras 141 especies con Posición Relativa < 1,08 %						

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.3.8. *Indices ecológicos*

En la Tabla 87¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. se registran los índices ecológicos de diversidad para la unidad Bosque denso alto de tierra firme en el área de estudio.

Tabla 87 Índices Ecológicos para la unidad Bosque denso alto de tierra firme en jurisdicción de CARDIQUE

Índice	Formula	Valor
Índices de Diversidad		
Shannon (H´)	H= -□pi*lnPi	4,272
Shannon Max. (H´ Max.)	H´ Max.= ln N	8,165
Simpson (D)	D=□Pi2	0,023
Inv. Simpson (D)	1/D	42,735
Berger Parker (d)	d= ni max/N	0,083
Inv. Berger Parker (d)	1/d	12,076
Índices de Riqueza		
Margalef (Dmg)	Dmg= (S-1)/lnN	20,209
Menhinick (Dmn)	Dmn= S/□N	2,800

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.3.8..1. *Shannon:*

Teniendo en cuenta que el máximo valor posible a obtener es el logaritmo natural del número total de individuos (3514), correspondiente a un valor de 8,16 (lo que indicaría que todas las especies son igualmente abundantes); para el caso se calculó un valor de 4,27 lo cual indica que este es heterogeneo y por ende tiende a la diversidad de las especies. Para la cobertura Bosque denso alto de tierra firme del área de estudio el índice de Shannon indica una probabilidad baja de escoger una especie y predecir cuál será, debido a la riqueza de especies.

13.3.8..2. *Simpson:*

El índice de Simpson muestra que la unidad Bosque denso alto de tierra firme del Zonobioma Seco Tropical Caribe tiene probabilidad de 1 cada 42,7 de escoger dos (2) individuos al azar y estos no pertenezcan a la misma especie, señalando de esta manera la alta diversidad de especies en la cobertura.

13.3.8..3. *Margalef:*

En la unidad Bosque denso alto de tierra firme del Zonobioma Seco Tropical Caribe el índice en un valor de 20,209 señala riqueza alta.

13.3.8..4. *Berger-Parker:*

En esta cobertura, este índice muestra que existen alrededor de 12,7 individuos por cada especie, lo cual evidencia que la riqueza es alta para esta cobertura, considerando que la población muestreada es alta.

13.3.8..5. *Menhinick:*

El valor de 2,8 muestra tendencia media a alta diversidad; siendo esta unidad heterogénea en su estructura.

13.4. VEGETACIÓN SECUNDARIA

Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos regularmente distribuidos, los cuales forman un dosel discontinuo, con altura del dosel superior a 5 m e inferior a 15 m, cuya área de cobertura arbórea representa menos de 70% del área total de la unidad y que se encuentra localizada en zonas que no presentan procesos de inundación periódicos. En el área de estudio esta unidad está asociada a áreas de bosque natural cerca a centros poblados y que, por ello, se encuentran entresacados o son objeto de aprovechamiento selectivo de especies de uso tradicional en las respectivas regiones. O áreas en sistemas productivos a los cuales se les deja los árboles de mayor porte, pero se retira el sotobosque para permitir el paso de ganado y mantener supuestamente "limpio" el terreno. El aprovechamiento selectivo es el que causa que las densidades sean bajas y que en condiciones normales fuera mucho más denso, pero en este caso no es por causas naturales, como se mencionó anteriormente (Ver Tabla 88).

Tabla 88 Localización de la unidad Vegetación secundaria en jurisdicción de CARDIQUE

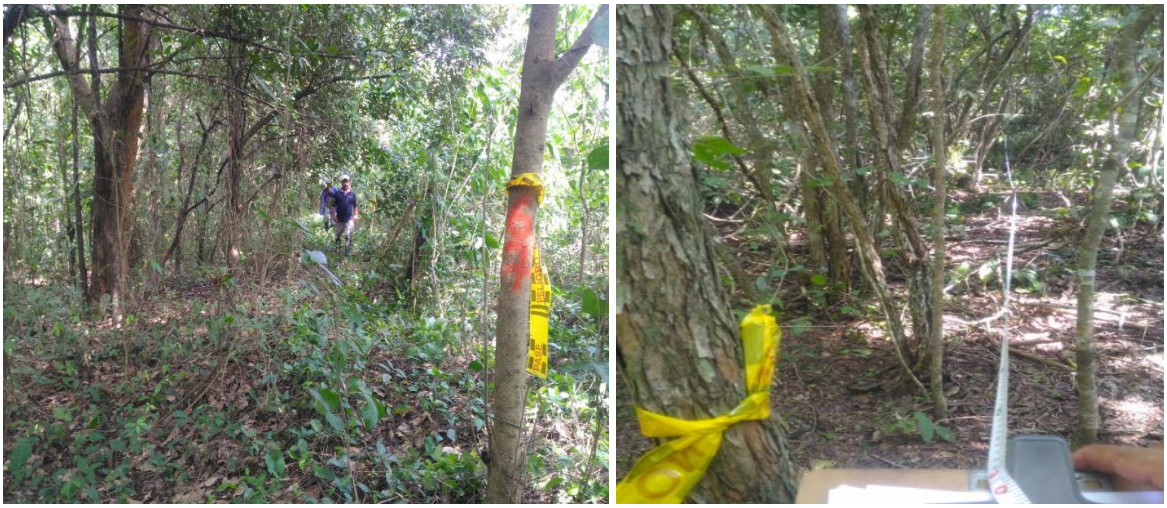
MUNICIPIO	PARCE POF	CORD. DE INCIO		CORD. FINAL	
ARJONA	186	1608561,2	842080,9	1608644,2	842174,9
ARJONA	190	1608711,3	842894,7	1608776,3	842986,7
CARTAGENA	167	1654424,8	844772,8	1654501,8	844882,8
CARTAGENA	168	1654574,0	844679,2	1654641,0	844788,2
EL GUAMO	110	1602052,8	902417,6	1602135,8	902502,6

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.4.1. Estado sucesional y potenciales presiones sobre la flora.

El Vegetación secundaria del área de estudio, en jurisdicción de CARDIQUE, evidencia alta intervención humana sobre las coberturas boscosas originales y refleja un estado sucesional inicial del bosque seco tropical (de acuerdo con la terminología de Holdridge), registrándose especies de dicho ecosistema, tanto de las etapas iniciales de la sucesión vegetal, tales como uvito, guásimo, así como otros de etapas posteriores como el carreto, bálsamo, macondo, trébol, olivos, entre otras. No obstante, estos bosques han sido severamente intervenidos tanto en la reducción de sus áreas para dedicarlas a otro tipo de actividades productivas, como en sus elementos arbóreos más significativos y los de mayores portes, quedando elementos de carácter relictual y con gran pérdida de su calidad genética (Ver Figura 174)

Figura 174 Imágenes de la unidad Vegetación secundaria de la jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.4.2. Composición Florística.

Según el muestreo realizado en la cobertura Vegetación secundaria del área de estudio, en jurisdicción de CARDIQUE, se encontró que la composición florística del Bosque está constituida principalmente por familias botánicas, que son muy recurrentes en bosque seco tropical, de acuerdo con la terminología de Holdridge, en este caso tratándose especialmente de formaciones en etapas de crecimiento temprano, básicamente por heliofitas que son las primeras en aparecer después de interveniciones severas de los bosques y que consituyen la primera etapa sucesional del bosque en recuperación. Se registraron en las parcelas de esta cobertura 270 individuos arbóreos correspondientes a 41 especies y 18 familias botánicas En la Tabla 89 se registra la composición florística de esta unidad.

Tabla 89 Densidad y Area Basal de la unidad Vegetación secundaria en jurisdicción de CARDIQUE

Familia	Nombre Cientffico	Nombre Comun	No. Indiv.	Abund. relativa (%)	Dens. Arb/ha	Area Basal m²/ha
ANACARDIACEAE R. BR.	*Astronium graveolens Jacq*	Santa Cruz - Gusanero Quebracho	16	5,93	32,00	0,68
ANACARDIACEAE	*Spondias mombin L.*	Hobo	11	4,07	22,00	0,56
APOCYNACEAE JUSS.	*Aspidosperma polyneuron Müll. Arg.*	Carreto	2	0,74	4,00	0,09
ARECACEAE	*Copernicia tectorum (Kunth) Mart.*	Palma sará	8	2,96	16,00	0,70
ARECACEAE	*Sabal mauritiformis (H. Karst.) Griseb. & H. Wendl*	Palmito/Palma Amarga	1	0,37	2,00	0,08
BIXACEAE KUNTH.	*Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.*	Huesito	1	0,37	2,00	0,02
BIXACEAE	*Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.*	Papayote	4	1,48	8,00	0,19
BORAGINACEAE JUSS	*Cordia collococca L.*	Muñeco	5	1,85	10,00	0,24
BORAGINACEAE	*Cordia dentata Poir*	Uvito	39	14,44	78,00	1,03
CACTACEAE JUSS.	*Pereskia guamacho F.A.C. Weber*	Guamacho	1	0,37	2,00	0,02
CAPPARACEAE JUSS.	*Cynophalla flexuosa (L.) J. Presl*	Malenterrado o Cabo de Hacha	4	1,48	8,00	0,18
CAPPARACEAE	*Quadrella odoratissima (Jacq.) Hutchinson*	Olivo	3	1,11	6,00	0,14
COMBRETACEAE	*Conocarpus erectus L.*	Mangle zaragoza	2	0,74	4,00	0,14
EUPHORBIACEAE JUSS.	*Hura crepitans L.*	Ceiba de Leche-blanca-amarilla	4	1,48	8,00	1,87
FABACEAE LINDL	*Acacia polyphylla DC.*	Chicho	10	3,70	20,00	0,69
FABACEAE	*Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart*	Guacamayo	8	2,96	16,00	0,65
FABACEAE	*Albizia saman (Jacq.)Merr.*	Campano	2	0,74	4,00	0,98
FABACEAE	*Caesalpinia coriaria (Jacq.) Willd*	Dividivi	2	0,74	4,00	0,08
FABACEAE	*Enterolobium cyclocarpum (jacq) Griseb.*	Orejero - Carito	2	0,74	4,00	0,66
FABACEAE	*Geoffroea spinosa Jacq.*	Silbadero	2	0,74	4,00	0,10
FABACEAE	*Haematoxylum brasiletto H. Karst.*	Brazil	1	0,37	2,00	0,06
FABACEAE	*Machaerium aff. milleflorum Pittier*	Ñequero	3	1,11	6,00	0,12
FABACEAE	*Piptadenia viridiflora (Kunth) Benth.*	Crujidor	2	0,74	4,00	0,27
FABACEAE	*Pithecellobium dulce (Roxb.)Benth.*	Tirací	3	1,11	6,00	0,13
FABACEAE	*Pithecellobium lanceolatum (Willd.) Benth.*	Changao/Pintamono/Carne fresca	3	1,11	6,00	0,23
FABACEAE	*Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand*	Trébol - Corazón fino	4	1,48	8,00	0,13

Familia	Nombre Cientffico	Nombre Comun	No. Indiv.	Abund. relativa (%)	Dens. Arb/ha	Area Basal m^2/ha
FABACEAE	*Platypodium elegans Vogel*	Cajon - Lomo de Caiman	1	0,37	2,00	0,10
FABACEAE	*Prosopis juliflora (Sw.) DC.*	Trupillo	9	3,33	18,00	0,21
FABACEAE	*Vachellia tortuosa (L.) Seigler & Ebinger*	Aromo	15	5,56	30,00	0,53
FABACEAE	*Zygia inaequalis (Willd.)Pittier*	Arroyero	2	0,74	4,00	0,06
LAURACEAE	*Persea caerulea (Ruiz & Pav.)*	Aguacate Macho	1	0,37	2,00	0,05
MALVACEAE JUSS	*Ceiba pendrandra (L.) Gaertn.*	Ceiba bonga-bruja-de agua	3	1,11	6,00	4,06
MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia Lam.*	Guásimo	55	20,37	110,00	4,04
MALVACEAE	*Pseudobombax septenatum (Jacq.) Dugand*	Majagua Colorada	2	0,74	4,00	0,14
MELIACEAE	*Guarea kunthiana A. Juss.*	Papoesamba	25	9,26	50,00	2,04
MORACEAE	*Brosimum alicastrum Sw.*	Guaimaro - Ramoncito	1	0,37	2,00	0,23
POLYGONACEAE	*Coccoloba coronata Jacq.*	Juan Garrote	1	0,37	2,00	0,04
POLYGONACEAE	*Coccoloba padiformis Meisn.*	Tacaloa	2	0,74	4,00	0,06
RUTACEAE	*Esenbeckia alata (Triana) Triana & Planch.*	Loro Prieto	5	1,85	10,00	0,12
SAPOTACEAE	*Mastichodendron colombianum (Standl.) Dugand*	Mamón pintao	4	1,48	8,00	0,26
SMILACEAE	*Smilax sp.*	Mancamula	1	0,37	2,00	0,03
			270	100	540	21,99

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.4.2..1. *Estructura horizontal.*

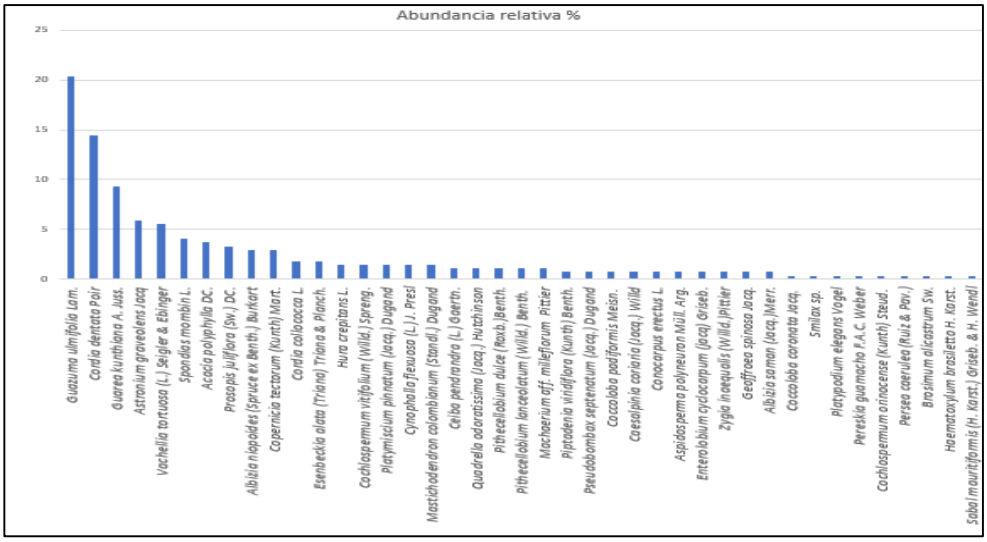
- Densidad y Área Basal

De acuerdo con las observaciones y mediciones desarrolladas en campo la unidad Vegetación secundaria presenta una densidad alta (540 individuos por hectárea), lo cual es normal para una etapa secundaria del bosque, siempre y cuando éste se deje en recuperación y no se siga interviniendo. El valor de área basal fue de 21,99 m^2/ha el cual es medio comparado con otros bosques naturales, pero alto considerando que es Vegetación secundaria, lo cual indica mucho de su relativo estado de recuperación (Ver Tabla 89).

13.4.2..2. *Abundancia Relativa*

De acuerdo con la abundancia relativa, la especie con mayor representatividad es el guásimo (Guazuma ulmifolia), que tiene una representatividad de 20,4 %, seguida por uvito (Cordia dentata) (14,4%) y papoesamba (Guarea kunthiana) (9,26%) (Ver Figura 175).

Figura 175Abundancia Relativa de la unidad Vegetación secundaria en jurisdicción de CARDIQUE

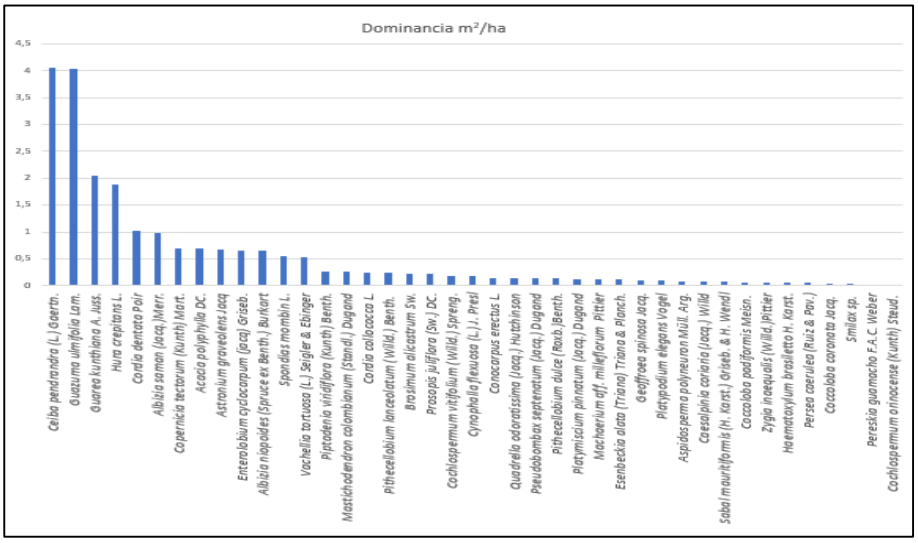


Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.4.2..3. *Dominancia Relativa*

En la unidad Vegetación secundaria baja la especie guásimo (Guazuma ulmifolia) y ceiba bonga (Ceiba pentandra) son las que presentan un mayor aporte al área basal, lo cual en términos de porcentaje corresponde al 18,4 %, seguida por papoesamba (Guarea kunthiana) (9,3%) (Ver Figura 176).

Figura 176 Dominancia Relativa de la unidad Vegetación secundaria en jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.4.2..4. *Frecuencia relativa. Histograma de frecuencias*

En la unidad Vegetación secundaria hay dos especise catalogada como Frecuente, guásimo (Guazuma ulmifolia) y uvito (Cordia dentata), hay 3 especies Poco Frecuentes, Santacruz (Astromium graveolens), paopesamba (Guarea kunthiana) y aromo (Vachellia tortuosa), las demás especies son Muy Poco Frecuentes. En la Tabla 90, se registran los valores de frecuencia absoluta de las especies muestreadas, de acuerdo a su clase de frecuencia.

Tabla 90 Frecuencia Absoluta por clase y por especie de la unidad Vegetación secundaria en jurisdicción de CARDIQUE

ESPECIE	V	IV	III	II	I
Guazuma ulmifolia Lam.			42,00		
Cordia dentata Poir			40,00		
Astronium graveolens Jacq				22,00	
Guarea kunthiana A. Juss.				22,00	
Vachellia tortuosa (L.) Seigler & Ebinger				22,00	
Acacia polyphylla DC.					14,00
Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart					14,00
Spondias mombin L.					14,00
Copernicia tectorum (Kunth) Mart.					10,00
Cordia collococca L.					8,00
Hura crepitans L.					8,00
Mastichodendron colombianum (Standl.) Dugand					8,00
Prosopis juliflora (Sw.) DC.					8,00
Ceiba pendrandra (L.) Gaertn.					6,00
Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.					6,00
Cynophalla flexuosa (L.) J. Presl					6,00
Esenbeckia alata (Triana) Triana & Planch.					6,00
Machaerium aff. milleflorum Pittier					6,00
Pithecellobium dulce (Roxb.)Benth.					6,00
Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand					6,00
Quadrella odoratissima (Jacq.) Hutchinson					6,00
Albizia saman (Jacq.)Merr.					4,00
Aspidosperma polyneuron Müll. Arg.					4,00
Caesalpinia coriaria (Jacq.) Willd					4,00
Coccoloba padiformis Meisn.					4,00
Enterolobium cyclocarpum (jacq) Griseb.					4,00
Geoffroea spinosa Jacq.					4,00
Piptadenia viridiflora (Kunth) Benth.					4,00
Pithecellobium lanceolatum (Willd.) Benth.					4,00

ESPECIE	V	IV	III	II	I
Pseudobombax septenatum (Jacq.) Dugand					4,00
Zygia inaequalis (Willd.)Pittier					4,00
Brosimum alicastrum Sw.					2,00
Coccoloba coronata Jacq.					2,00
Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.					2,00
Conocarpus erectus L.					2,00
Haematoxylum brasiletto H. Karst.					2,00
Pereskia guamacho F.A.C. Weber					2,00
Persea caerulea (Ruiz & Pav.)					2,00
Platypodium elegans Vogel					2,00
Sabal mauritiformis (H. Karst.) Griseb. & H. Wendl					2,00
Smilax sp.					2,00

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.4.3. Índice de valor de importancia (IVI)

La importancia ecológica de las especies de la unidad Vegetación secundaria, se encuentra detallada en la Tabla 91 y en la Figura 177, se evidencia una proporción mayor de la importancia de guásimo (*Guazuma ulmifolia*) (50,9/300), seguida por uvito (*Cordia dentata*) (30,7/300), se destacan otras especies muy comunes del bosque seco, como son la ceiba bonga (*Ceiba pentandra*) (21,3/300) y el Santacruz (*Astroninum graveolens*) (16/300). Estas especies fueron las más frecuentes y las que se registraron las mayores abundancias y áreas basales, de ahí sus mayores valores de IVI.

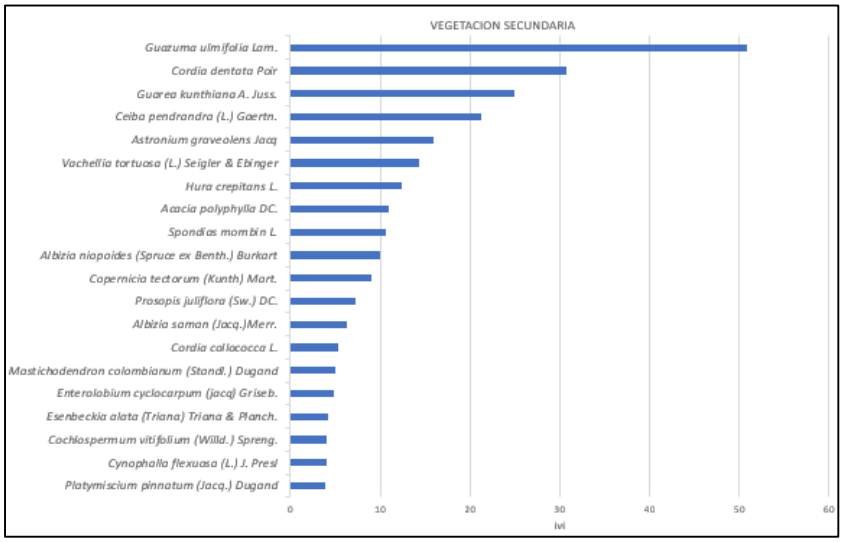
Tabla 91 Parámetros Estructurales e Indice de Valor de importancia de las especies presentes en la unidad Vegetación secundaria en jurisdicción de CARDIQUE

Nombre Científico	ABD AB	ABD %	DOM AB	DOM %	FRE AB	FRE %	IVI
Guazuma ulmifolia Lam.	110,0	20,4	4,0	18,4	21,0	12,2	50,9
Cordia dentata Poir	78,0	14,4	1,0	4,7	20,0	11,6	30,7
Guarea kunthiana A. Juss.	50,0	9,3	2,0	9,3	11,0	6,4	24,9
Ceiba pendrandra (L.) Gaertn.	6,0	1,1	4,1	18,4	3,0	1,7	21,3
Astronium graveolens Jacq	32,0	5,9	0,7	3,1	12,0	7,0	16,0
Vachellia tortuosa (L.) Seigler & Ebinger	30,0	5,6	0,5	2,4	11,0	6,4	14,4
Hura crepitans L.	8,0	1,5	1,9	8,5	4,0	2,3	12,3
Acacia polyphylla DC.	20,0	3,7	0,7	3,1	7,0	4,1	10,9
Spondias mombin L.	22,0	4,1	0,6	2,5	7,0	4,1	10,7
Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart	16,0	3,0	0,6	2,9	7,0	4,1	10,0
Copernicia tectorum (Kunth) Mart.	16,0	3,0	0,7	3,2	5,0	2,9	9,1

Nombre Científico	ABD AB	ABD %	DOM AB	DOM %	FRE AB	FRE %	IVI
Prosopis juliflora (Sw.) DC.	18,0	3,3	0,2	1,0	5,0	2,9	7,2
Albizia saman (Jacq.)Merr.	4,0	0,7	1,0	4,4	2,0	1,2	6,3
Cordia collococca L.	10,0	1,9	0,2	1,1	4,0	2,3	5,3
Mastichodendron colombianum (Standl.) Dugand	8,0	1,5	0,3	1,2	4,0	2,3	5,0
Enterolobium cyclocarpum (jacq) Griseb.	4,0	0,7	0,7	3,0	2,0	1,2	4,9
Esenbeckia alata (Triana) Triana & Planch.	10,0	1,9	0,1	0,5	3,0	1,7	4,1
Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.	8,0	1,5	0,2	0,9	3,0	1,7	4,1
Cynophalla flexuosa (L.) J. Presl	8,0	1,5	0,2	0,8	3,0	1,7	4,1
Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand	8,0	1,5	0,1	0,6	3,0	1,7	3,8
Quadrella odoratissima (Jacq.) Hutchinson	6,0	1,1	0,1	0,6	3,0	1,7	3,5
Pithecellobium dulce (Roxb.)Benth.	6,0	1,1	0,1	0,6	3,0	1,7	3,5
Machaerium aff. milleflorum Pittier	6,0	1,1	0,1	0,6	3,0	1,7	3,4
Pithecellobium lanceolatum (Willd.) Benth.	6,0	1,1	0,2	1,1	2,0	1,2	3,3
Piptadenia viridiflora (Kunth) Benth.	4,0	0,7	0,3	1,2	2,0	1,2	3,1
Pseudobombax septenatum (Jacq.) Dugand	4,0	0,7	0,1	0,6	2,0	1,2	2,5
Geoffroea spinosa Jacq.	4,0	0,7	0,1	0,5	2,0	1,2	2,4
Aspidosperma polyneuron Müll. Arg.	4,0	0,7	0,1	0,4	2,0	1,2	2,3
Caesalpinia coriaria (Jacq.) Willd	4,0	0,7	0,1	0,4	2,0	1,2	2,3
Coccoloba padiformis Meisn.	4,0	0,7	0,1	0,3	2,0	1,2	2,2
Zygia inaequalis (Willd.)Pittier	4,0	0,7	0,1	0,3	2,0	1,2	2,2
Brosimum alicastrum Sw.	2,0	0,4	0,2	1,0	1,0	0,6	2,0
Conocarpus erectus L.	4,0	0,7	0,1	0,7	1,0	0,6	2,0
Platypodium elegans Vogel	2,0	0,4	0,1	0,4	1,0	0,6	1,4
Sabal mauritiformis (H. Karst.) Griseb. & H. Wendl	2,0	0,4	0,1	0,4	1,0	0,6	1,3
Haematoxylum brasiletto H. Karst.	2,0	0,4	0,1	0,3	1,0	0,6	1,2
Persea caerulea (Ruiz & Pav.)	2,0	0,4	0,1	0,2	1,0	0,6	1,2
Coccoloba coronata Jacq.	2,0	0,4	0,0	0,2	1,0	0,6	1,1
Smilax sp.	2,0	0,4	0,0	0,1	1,0	0,6	1,1
Pereskia guamacho F.A.C. Weber	2,0	0,4	0,0	0,1	1,0	0,6	1,1
Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.	2,0	0,4	0,0	0,1	1,0	0,6	1,0
	540,0	100,0	22,0	100,0	172,0	100,0	300,0

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 177 Indice de Valor de Importancia de las especies presentes en la unidad Vegetación secundaria en jurisdicción de CARDIQUE

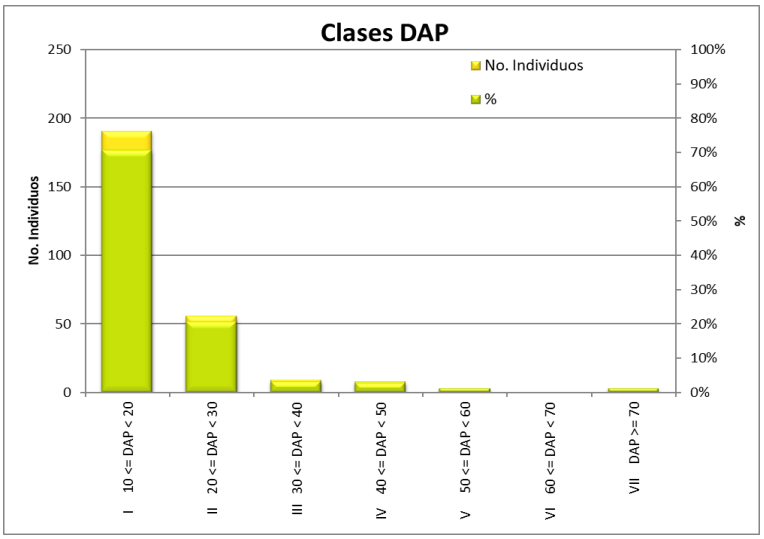


Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.4.4. Estratificación diamétrica

En la Figura 178 se registra que la clase diamétrica con mayor número de registros, más del 70 %, es de los árboles menores a 20 cm de DAP, la categoría entre 20 y 30 cm representa el 20 %, las otras clases diamétricas tienen pocos representantes. Esto corresponde al comportamiento esperado en los bosques naturales y con mayor razón en esta formación que comprende una etapa secundaria del bosque, con sus elementos en las primeras etaps de desarrollo, con un mayor número de individuos en las clases diamétricas inferiores

Figura 178 Estratificación diamétrica de la unidad Vegetación secundaria en jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.4.5. Coeficiente de mezcla (CM)

Mide la intensidad de la mezcla en bosques naturales. Con este fin se divide el número de especies encontradas entre el número total de individuos, obteniéndose una cifra que representa el promedio de individuos de cada especie dentro de la asociación, el CM = 1/1 es el mayor valor de este coeficiente, lo que quiere decir que cada individuo nuevo es una especie nueva para el inventario y se describe (S: N ó S/N). para el caso de esta cobertura es 1/0,15 lo cual indica que las especies presentes en el área están representadas por poca homogeneidad dentro del bosque; lo anterior significa que de cada 6,6 individuos evaluados hay una especie nueva.

$$\mathrm{CM} = {}^{1}/_{(\mathrm{Ni}|\mathrm{Nt})}$$

Dónde:

- Ni= Número de especies.
- Nt= Número total de individuos

$$\mathrm{CM} = {}^{1}/_{(41|270)} = 1/0{,}15 \; = {}^{6{,}58}$$

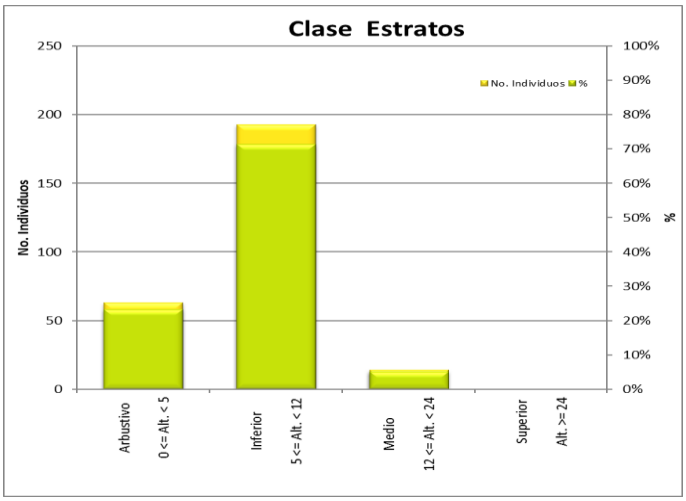
13.4.6. Estructura Vertical.

13.4.6..1. *Distribución altimétrica en estratos*

Hace una clasificación simple de la estructura vertical del vuelo, en la que se distinguen los estratos arbustivo y arbóreo (inferior, medio, y superior).

Este método muestra que la vegetación evaluada se encuentra en su gran mayoría (71,5%) en el estrato arbóreo inferior, representando un estato codominante, en el estrato arbustivo se presenta el 23% de la población, pero en el arbóreo medio y en el superior, es prácticametne nulo (Ver Figura 179).

Figura 179 Distribución Altimetrica en estratos para la unidad Vegetación secundaria en jurisdicción de CARDIQUE.

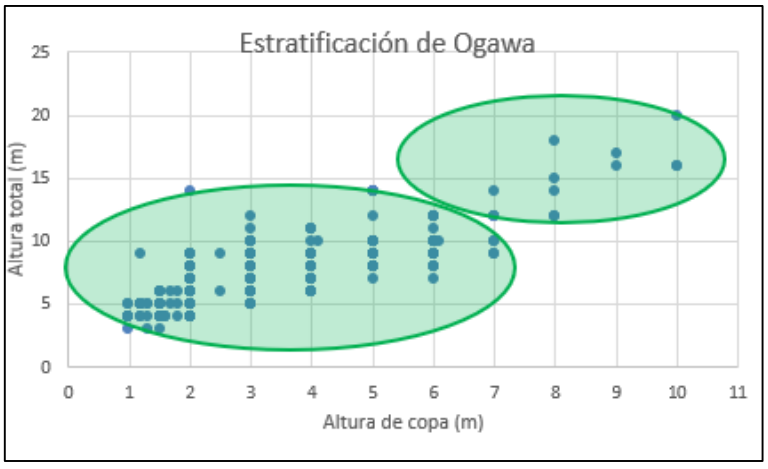


Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.4.6..2. *Estratificación Ogawa*

En la cobertura Vegetación secundaria, se muestra básicamente dos estratos entre 4 y 12 m, que son los codominantes y algunos individuos alrededor de los 15 m como dominantes, evidenciándose también algunos pocos árboles emergentes de más de 15 m (Ver Figura 180).

Figura 180 Estratificación Ogawa de la unidad Vegetación secundaria en jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.4.7. Posición sociológica

Como puede apreciarse en la Tabla 92, no se registraron individuos de ninguna de las especies en el estrato Arbóreo Superior mientras que el Arbóreo Medio la presencia es mínima. El estrato donde se concentra la mayor parte de la población es el Arbóreo Inferior (5 a 12 m). La especie guásimo (*Guazuma ulmifolia*) es la de mayor posición sociológica relativa, con el 22,5 %, seguida de papoesamba (*Guarea kunthiana*) con 11,3 % y uvito (Cordia dentata) con 10,96 %.

Tabla 92 Posición sociológica de las especies de la unidad Vegetación secundaria en jurisdicción de CARDIQUE

Especie	# Indiv. Estrato Arbóreo Superior h >	# Indiv. Estrato Arbóreo Medio 24	# Indiv. Estrato Arbóreo Inferior 12	# Indiv. Estrato Arbustivo 5 > h	Posición sociológica absoluta	Posición sociológica relativa
Guazuma ulmifolia Lam.	0	5	47	3	3,46	22,53
Guarea kunthiana A. Juss.	0	0	24	1	1,74	11,34
Cordia dentata Poir	0	0	16	23	1,68	10,96
Vachellia tortuosa (L.) Seigler & Ebinger	0	0	12	3	0,93	6,05
Astronium graveolens Jacq	0	0	9	7	0,81	5,26
Spondias mombin L.	0	0	11	0	0,79	5,13
Acacia polyphylla DC.	0	0	9	1	0,67	4,35
Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart	0	0	8	0	0,57	3,73
Copernicia tectorum (Kunth) Mart.	0	0	4	4	0,38	2,47
Esenbeckia alata (Triana) Triana & Planch.	0	0	5	0	0,36	2,33
Cordia collococca L.	0	0	4	1	0,31	2,02
Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.	0	0	4	0	0,29	1,86
Cynophalla flexuosa (L.) J. Presl	0	0	4	0	0,29	1,86
Hura crepitans L.	0	0	4	0	0,29	1,86
Mastichodendron colombianum (Standl.) Dugand	0	0	4	0	0,29	1,86
Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand	0	0	4	0	0,29	1,86
Machaerium aff. milleflorum Pittier	0	0	3	0	0,21	1,40
Prosopis juliflora (Sw.) DC.	0	0	0	9	0,21	1,37
Aspidosperma polyneuron Müll. Arg.	0	0	2	0	0,14	0,93
Coccoloba padiformis Meisn.	0	0	2	0	0,14	0,93
Enterolobium cyclocarpum (jacq) Griseb.	0	0	2	0	0,14	0,93
Pseudobombax septenatum (Jacq.) Dugand	0	0	2	0	0,14	0,93

Especie	# Indiv. Estrato Arbóreo Superior h >	# Indiv. Estrato Arbóreo Medio 24	# Indiv. Estrato Arbóreo Inferior 12	# Indiv. Estrato Arbustivo 5 > h	Posición sociológica absoluta	Posición sociológica relativa
Zygia inaequalis (Willd.)Pittier	0	0	2	0	0,14	0,93
Pithecellobium dulce (Roxb.)Benth.	0	0	1	2	0,12	0,77
Geoffroea spinosa Jacq.	0	0	1	1	0,09	0,62
Piptadenia viridiflora (Kunth) Benth.	0	1	1	0	0,08	0,50
Brosimum alicastrum Sw.	0	0	1	0	0,07	0,47
Coccoloba coronata Jacq.	0	0	1	0	0,07	0,47
Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.	0	0	1	0	0,07	0,47
Haematoxylum brasiletto H. Karst.	0	0	1	0	0,07	0,47
Persea caerulea (Ruiz & Pav.)	0	0	1	0	0,07	0,47
Platypodium elegans Vogel	0	0	1	0	0,07	0,47
Sabal mauritiformis (H. Karst.) Griseb. & H. Wendl	0	0	1	0	0,07	0,47
Smilax sp.	0	0	1	0	0,07	0,47
Quadrella odoratissima (Jacq.) Hutchinson	0	0	0	3	0,07	0,46
Caesalpinia coriaria (Jacq.) Willd	0	0	0	2	0,05	0,30
Conocarpus erectus L.	0	0	0	2	0,05	0,30
Pereskia guamacho F.A.C. Weber	0	0	0	1	0,02	0,15
Ceiba pendrandra (L.) Gaertn.	0	3	0	0	0,02	0,10
Pithecellobium lanceolatum (Willd.) Benth.	0	3	0	0	0,02	0,10
Albizia saman (Jacq.)Merr.	0	2	0	0	0,01	0,07

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.4.8. Índices ecológicos

En la Tabla 93 se registran los índices ecológicos de diversidad para la unidad Vegetación secundaria del Zonobioma Seco Tropical Caribe en el área de estudio.

Tabla 93 Índices Ecológicos para la unidad Vegetación secundaria en jurisdicción de CARDIQUE

Índice	Formula	Valor
Índices de Diversidad		
Shannon (H´)	H= -∑pi*lnPi	2,986
Shannon Max. (H´ Max.)	H´ Max.= ln N	5,598

Índice	Formula	Valor
Índices de Diversidad		
Simpson (D)	D=∑Pi2	0,087
Inv. Simpson (D)	1/D	11,561
Berger Parker (d)	d= ni max/N	0,204
Inv. Berger Parker (d)	1/d	4,909
Índices de Riqueza		
Margalef (Dmg)	Dmg= (S-1)/lnN	7,145
Menhinick (Dmn)	Dmn= S/√N	2,495

S= Número de especies; N= Número total individuos; ni= Número de individuos spp. más abundante; Pi=Ni/N; Ni= Número de individuos por especie

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.4.8..1. *Shannon:*

Teniendo en cuenta que el máximo valor posible a obtener es el logaritmo natural del número total de individuos (272), correspondiente a un valor de 5,59 (lo que indicaría que todas las especies son igualmente abundantes); para el caso se calculó un valor de 2,98 lo cual indica heterogeneidad, determinando que existe dominancia compartida y por lo tanto diversidad media a alta. Para la unidad Vegetación secundaria el índice de Shannon indica una probabilidad baja de escoger una especie y predecir cuál será, debido a la riqueza de especies.

13.4.8..2. *Simpson:*

El índice de Simpson muestra que la unidad Vegetación secundaria tiene probabilidad de 1 cada 11,6 de escoger dos (2) individuos al azar y estos no pertenezcan a la misma especie, señalando de esta manera una alta diversidad de especies en la cobertura.

13.4.8..3. *Margalef:*

En la unidad Vegetación secundaria este índice en un valor de 7,14 señala riqueza media a alta.

13.4.8..4. *Berger-Parker:*

Se registró un valor alto, este índice indica que existen alrededor de cinco (4,9) individuos por cada especie, lo cual evidencia que la riqueza es alta a media para esta cobertura.

13.4.8..5. *Menhinick:*

El valor de 2,5 muestra tendencia a media a alta diversidad; siendo esta unidad heterogénea en su estructura.

13.5. MANGLARES

Áreas con vegetación arbórea dominada por especies de mangle (halofitas facultativas), caracterizadas por un estrato más o menos continuo cuya área de cobertura arbórea representa más del 70% del área total de la unidad, con altura del dosel inferior a los 15 m, y que se encuentra localizada en áreas inundables por niveles de marea o por desborde de corrientes, en franjas adyacentes a cuerpos de agua ya sean ciénagas o corrientes con influencia salina. En la jurisdicción de Cardique, los manglares se encuentran en áreas de inundación de arroyos y ciénagas del delta del Canal del Dique, en áreas de la Bahía de Cartagena, en los caños internos de Cartagena, en la Ciénaga de la Virgen y Juan Polo al norte de Cartagena, así como en las desembocaduras de pequeños arroyos en zona rural al norte de Cartagena y en las áreas insulares. El ecosistema manglar hace parte del bioma Halobioma del Caribe. (Ver Tabla 94).

Tabla 94 Localización de la unidad Ecosistema Manglar en la jurisdicción del CARDIQUE

MUNICIPIO	PARCE POF	CORD. DE INCIO		CORD. FINAL	
ARJONA	189	1609427,4	843595,3	1609503,4	843677,3
ARJONA	191	1606035,1	842021,0	1606120,1	842109,0
ARJONA	192	1604098,8	843425,8	1604190,8	843533,8
ARJONA	193	1605128,4	845565,5	1605235,4	845664,5
CARTAGENA	169	1654588,6	844295,4	1654677,6	844405,4
CARTAGENA	170	1653755,6	844309,9	1653833,6	844405,9
CARTAGENA	171	1653150,0	845270,6	1653212,0	845360,6
CARTAGENA	172	1653640,3	845152,6	1653749,3	845237,6
CARTAGENA	173	1653395,1	845267,1	1653486,1	845333,1
CARTAGENA	174	1654023,4	844969,3	1654088,4	845055,3
CARTAGENA	175	1652167,5	846374,1	1652254,5	846462,1
CARTAGENA	176	1630197,7	835499,6	1630307,7	835579,6
CARTAGENA	177	1629805,0	835390,1	1629872,0	835475,1
CARTAGENA	180	1628473,4	839985,7	1628541,4	840058,7
CARTAGENA	181	1622219,9	839270,5	1622326,9	839369,5
CARTAGENA	183	1624323,9	841609,0	1624422,9	841694,0
CARTAGENA	184	1624522,6	841841,2	1624599,6	841921,2
TURBANA	185	1617510,2	838841,2	1617581,2	838908,2
TURBANA	187	1610070,8	839008,2	1610163,8	839073,2
TURBANA	188	1611563,2	840711,0	1611654,2	840811,0
TURBANA	194	1617945,4	839120,2	1618011,4	839200,2
TURBANA	195	1617782,2	839410,7	1617846,2	839487,7
TURBANA	196	1617497,2	839137,7	1617593,2	839201,7

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.5.1. Estado sucesional y potenciales presiones sobre la flora.

El ecositema de manglar registrado en el área de estudio, en jurisdicción de CARDIQUE, se encuentra en un estado sucesional intermedio, principalmente hacia la ciénaga de la Virgen y Juan Polo, otros con menor desarrollo aún en las zonas insulares y en las desembocaduras de attoyos de la zona norte de Cartagena, pero también se pueden registrar algunas áreas con mayor desarrollo en zonas de influencia del Canal del Dique, donde los aportes de agua dulce son más significativos y permanentes. En términos generales la salinidad es alta en las áreas diferentes al Canal del Dique y está influenciada por la entrada de agua del mar a las ciénagas y por las interrupciones a los arroyos de agua dulce proveniente de áreas altitudinalmente mayores y contiguas. Bajo estas condiciones de elevada salinidad y altas temperaturas por el escaso lavado de los suelos, el manglar se desarrolla bajo condiciones de estrés que no permite un gran desarrollo estructural. la estructura interna del Manglar muestra densidades relativamente altas y algunos claros dejado por la supresión de los mayores en actividades de aprovechamiento ilegal, estos claros son ocupados por individuos más jóvenes que compiten por la luz y por alcanzar el dosel superior, quedando elementos de carácter relictual y con gran pérdida de su calidad genética. (ver Figura 181).

Figura 181 Imágenes de la unidad de Ecosistema de Manglar

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.5.2. Composición Florística.

Según los muestreos del inventario forestal realizado en la cobertura de Manglar de la jurisdicción de CARDIQUE, se encontró que la composición florística del Bosque está constituida por sólo 4 especies de 3 familias botánicas, para ello se registraron en las parcelas de esta cobertura 1696 individuos arbóreos. Por experiencia del Ing. Forestal del proyecto y por la literatura del Proyecto Manglares de Colombia, se conoce la presencia de una quinta especie de mangle para el Caribe colombiano y presente en la jurisdicción de CARDIQUE, restringida a algunas ciénagas de la isla Barú, tales como la ciénaga el Mohan y en la barra que separa al mar de Bahía Honda, así mismo en la ciénaga Arroyo de Plata, se trata de la especie mangle piñuelo, *Pelliciera rhizophorae*.

13.5.2..1. *Estructura horizontal.*

- Densidad y Área Basal

De acuerdo con las observaciones y mediciones desarrolladas en campo la unidad Ecosistema de Manglar de la jurisdicción de CARDIQUE presenta una densidad alta de fustales, (próximo a los 655 individuos por hectárea), que corresponde a bosques de estadios sucesionales secundarios. El valor de área basal fue es de 15,73 m^2/ha el cual es medio comparado con otros bosques naturales y otras áreas de manglar. Estos valores de densidad y área basal permiten inferir que la vegetación evaluada en esta unidad pertenece a un bosque en estado sucesional secundario conformado por árboles entre juveniles y adultos de poco desarrollo, pero alta dinámica; estos bosques, a pesar de su estatus de estratégicos y de estar protegidos, han sido sometidos a altos niveles de intervención y extracción de parte de sus elementos componentes (Ver Figura 182)

Figura 182 Composición, Densidad y Area Basal de la unidad ecosistema de manglar de la jurisdicción de CARDIQUE

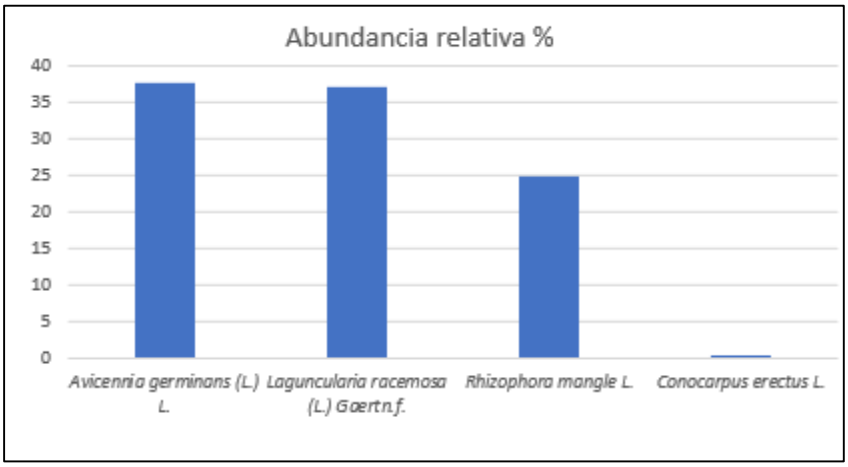
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	NO. INDIV.	ABUNDANCIA RELATIVA (%)	DENSIDAD ARB/HA	AREA BASAL M^2/HA
ACANTHACEAE	*Avicennia germinans (L.) L.*	Mangle Prieto-negro-salao-humo	641	37,79	247,49	6,48
COMBRETACEAE	*Conocarpus erectus L.*	Mangle zaragoza	1	0,06	0,39	0,01
COMBRETACEAE	*Laguncularia racemosa (L.) Gaertn.f.*	Mangle bobo	630	37,15	243,24	6,48
RHIZOPHORACEAE	*Rhizophora mangle L.*	Mangle rojo/colorado	424	25,00	163,71	2,76
			1696	100	654,83	15,73

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.5.2..2. *Abundancia Relativa*

De acuerdo con la abundancia relativa, hay un equilibrio en población de las 3 especies más comunes de mangle para el Caribe colombiano, es así como el mangle bobo (Laguncularia racemosa) y el mangle salado o negro (Avicennia germinans) tienen una proporción similar de abundancia relativa de 37%, mientras que el mangle rojo o colorado, de 25% (Ver Figura 183).

Figura 183 Abundancia Relativa de la unidad Ecositema de Manglar de la jurisdicción de CARDIQUE

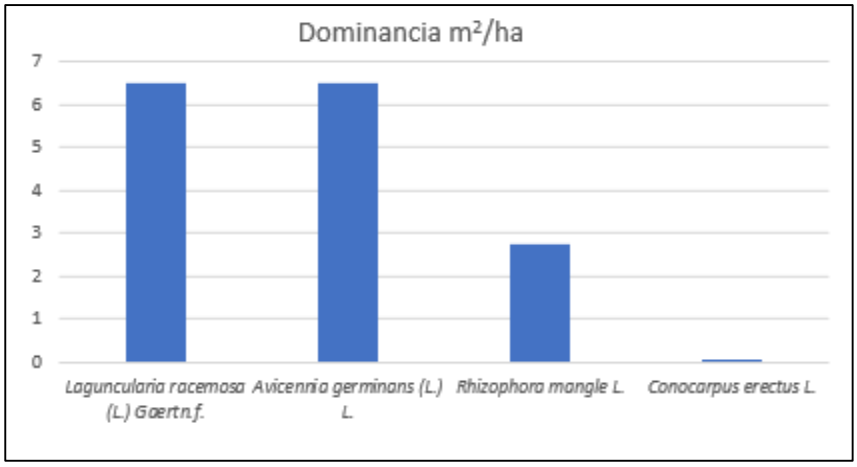


Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.5.2..3. *Dominancia Relativa*

En la unidad Ecosistema de Manglar de la jurisdicción de CARDIQUE, la dominancia, basada en el aporte de área basal de los elementos arbóreos, es media y está prácticamente soportada sólo en 2 especies, Laguncularia racemosa y Avicennia germinans, que, en proporciones iguales, entre las dos aportan 6,5 m2/ha, por su parte, Rhizophora mangle aporta 2,8 m2/ha

Figura 184. Dominancia Relativa de la unidad Ecositema de Manglar de la jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.5.2..4. *Frecuencia relativa. Histograma de frecuencias*

En la Tabla 95 se registran los valores de frecuencia absoluta de las especies muestreadas, de acuerdo a su clase de frecuencia, se puede apreciar que Avicennia germinans se puede catalogar como BastanteFrecuentes, mientras que Laguncularia racemosa y Rhizopohra mangle como Frecuentes y Conocarpus erectus Muy Poco Frecuente.

Tabla 95 Frecuencia Absoluta por clase y por especie de la unidad Ecosistema de Manglar de la jurisdicción de CARDIQUE

NOMBRE CIENTIFICO	V	IV	III	II	I
Avicennia germinans (L.) L.		67,95			
Laguncularia racemosa (L.) Gaertn.f.			54,05		
Rhizophora mangle L.			50,97		
Conocarpus erectus L.					0,39

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.5.3. Índice de valor de importancia (IVI)

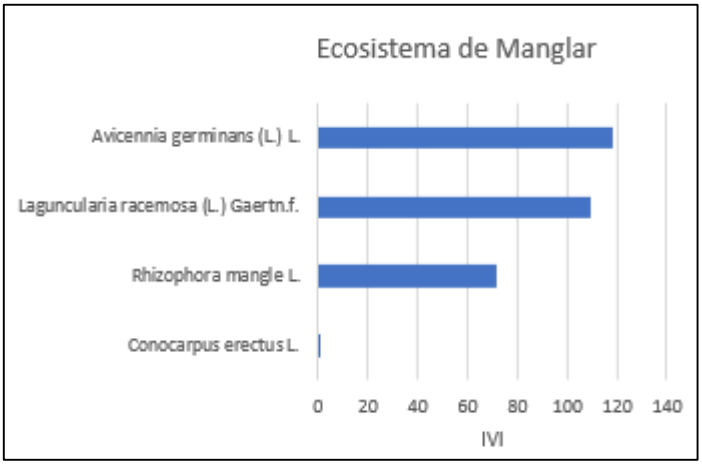
Considerando los valores relativos de abundancia, dominancia y frecuencia, la especie de manglar con mayor importancia ecológica en el área de jurisdicción de CARDIQUE es *Avicennia germinans* con un índice de 118,3/300, seguida por *Laguncularia racemosa* con 109,5/300) y Rhizophora mangle con 71,9/300, podría hablarse de una equidad entre estas 3 especies (Ver Tabla 96 y Figura 185)

Tabla 96 Parámetros Estructurales e Indice de Valor de importancia de las especies presentes en la unidad Ecosistema de Manglar de la jurisdicción de CARDIQUE

Nombre Científico	ABD AB	ABD %	DOM AB	DOM %	FRE AB	FRE %	IVI
Avicennia germinans (L.) L.	247,5	37,8	6,5	41,2	177,0	39,3	118,3
Laguncularia racemosa (L.) Gaertn.f.	243,2	37,1	6,5	41,2	140,0	31,1	109,5
Rhizophora mangle L.	163,7	25,0	2,8	17,6	132,0	29,3	71,9
Conocarpus erectus L.	0,4	0,1	0,0	0,1	1,0	0,2	0,3
Totales	654,8	100,0	15,7	100,0	450,0	100,0	300,0

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 185 Indice de Valor de Importancia de las especies presentes en la unidad Ecosistema de Manglar de la jurisdicción de CARDIQUE

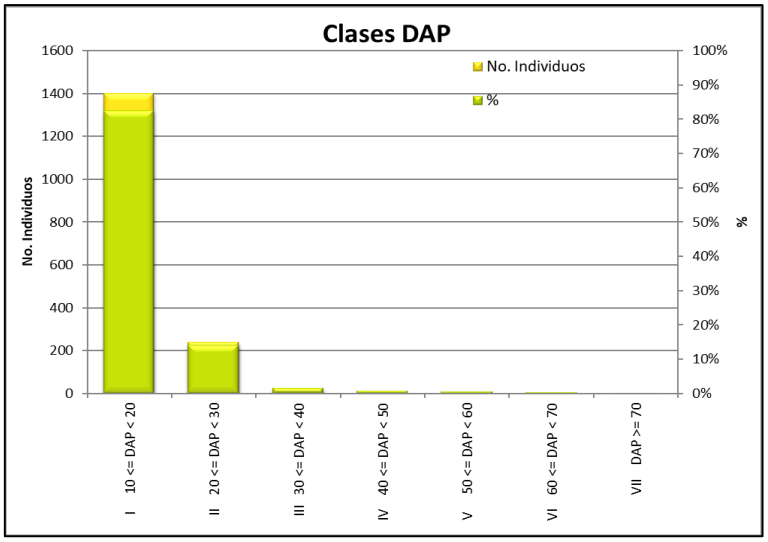


Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.5.4. Estratificación diamétrica

En la Figura 186 se muestra que la clase diamétrica con mayor número de registros, más del 82,6 %, es de los árboles menores a 20 cm de DAP, en la categoría entre 20 y 30 cm, se encuentra 14 % de la población, registrándose muy pocos árboles en clases diamétricas superiores. Las poblaciones del ecosistema de manglar que fueron objeto de muestro obedecieron algunas estaciones a manglares relativamente jóvenes, de alrededor de 20 años en el área de la Bahía de Barbacoas, y otros, aunque maduros, bajo condiciones de estrés por las altas salinidades, como es el caso de la Ciénaga de La Virgen, de allí que no se registraron grandes dimensiones en este ecosistema.

Figura 186 Estratificación diamétrica de la unidad Ecosistema de Manglar de la jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.5.5. Coeficiente de mezcla (CM)

Mide la intensidad de la mezcla en bosques naturales. Con este fin se divide el número de especies encontradas entre el número total de individuos, obteniéndose una cifra que representa el promedio de individuos de cada especie dentro de la asociación, el CM = 1/1 es el mayor valor de este coeficiente, lo que quiere decir que cada individuo nuevo es una especie nueva para el inventario y se describe (S: N ó S/N). para el caso de esta cobertura es 1/0,002 lo cual indica que las especies presentes en el área están representadas por una alta homogeneidad dentro del bosque; lo anterior significa que de cada 424 individuos evaluados hay una especie nueva.

$$\mathrm{CM} = {}^{1}/_{(\mathrm{Ni}|\mathrm{Nt})}$$

Dónde:

- Ni= Número de especies.
- Nt= Número total de individuos

$$\mathrm{CM} = {}^{1}/_{(4|1696)} = 1/0{,}002 \; = \; 424$$

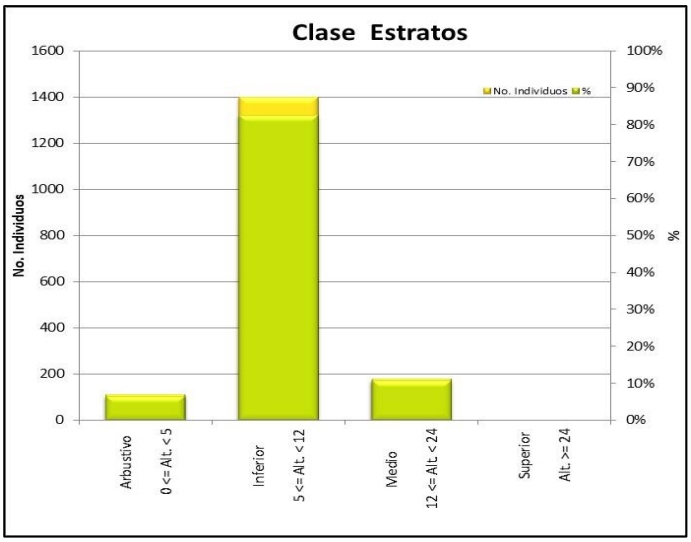
13.5.6. Estructura Vertical.

13.5.6..1. *Distribución altimétrica en estratos*

Hace una clasificación simple de la estructura vertical del vuelo, en la que se distinguen los estratos arbustivo y arbóreo (inferior, medio, y superior).

Este método muestra que la vegetación evaluada se encuentra en su gran mayoría (82,7%) en el estrato arbóreo inferior representando un estrato codominante, y un 10,7 % en el estrato arbóreo medio, el estrato arbóreo Superior es inexistente pues los individuos más altos registrados alcanzaron un máximo de 15 m; en el estrato Arbustivo, la representación es baja también (Ver

Figura 187 . Distribución Altimetrica en estratos para la unidad Ecosistema de Manglar de la jurisdicción de CARDIQUE.

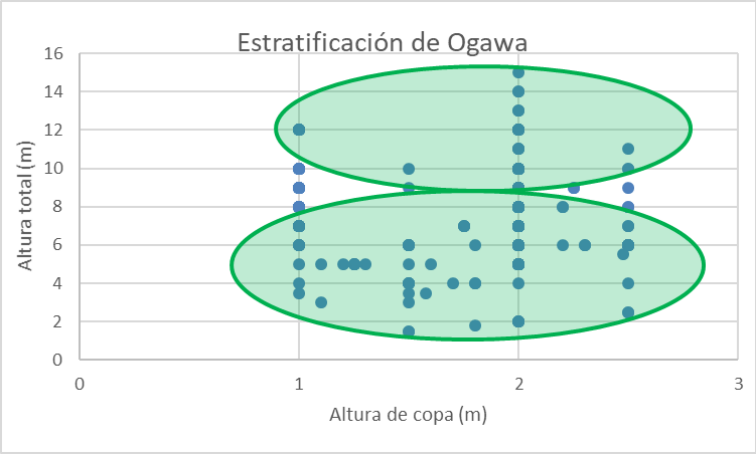


Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.5.6..2. *Estratificación Ogawa*

En la cobertura Ecosistema de Manglar, se evidencia la formación de un estrato codominante, entre 4 y 9 metros y otro de emergentes hasta un máximo de 15 m (Ver Figura 188).

Figura 188 Estratificación Ogawa de la unidad Bosque denso bajo de tierra firme de la jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.5.7. Posición sociológica

Como puede apreciarse en la Tabla 97, no se registraron individuos de ninguna de las especies en el estrato Arbóreo Superior mientras que en el arbustivo la presencia es mínima. El estrato donde se concentra la mayor parte de la población es el Arbóreo Inferior (5 a 12 m), la especie con mayor mayor posición sociológica relativa, con el 38,4 %, es el mangle negro o salado (*Avicennia germinans*) seguido por mangle bobo (*Laguncularia racemosa*) con una Posición sociológica de 35,2 %, siendo la especie con un mayor número de representantes en el Estrato Arbóreo Medio.

Tabla 97 Índices Ecológicos para la unidad Ecosistema de Manglar de la jurisdicción de CARDIQUE

Especie	# Indiv. Estrato Arbóreo Superior h > 24	# Indiv. Estrato Arbóreo Medio 24 >= h > 12	# Indiv. Estrato Arbóreo Inferior 12 >= h > 5	# Indiv. Estrato Arbustivo 5 > h	Posición sociológica absoluta	Posición sociológica relativa %
Avicennia germinans (L.) L.	0	48	541	52	45,58	38,44
Laguncularia racemosa (L.) Gaertn.f.	0	100	489	41	41,77	35,22
Rhizophora mangle L.	0	34	371	19	31,16	26,27
Conocarpus erectus L.	0	0	1	0	0,08	0,07
Totales	0	182	1402	112	118,5892	100

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.5.8. Indices ecológicos

En la Tabla 98 se registran los índices ecológicos de diversidad para la unidad Ecosistema de Manglar de la jurisdicción de CARDIQUE en el área de estudio.

Tabla 98 Índices Ecológicos para la unidad Ecosistema de Manglar de la jurisdicción de CARDIQUE

Índice	Formula	Valor
Índices de Diversidad		
Shannon (H´)	H= -□pi*lnPi	1,087
Shannon Max. (H´ Max.)	H´ Max.= ln S	7,436
Simpson (D)	D=□Pi2	0,343
Inv. Simpson (D)	1/D	2,913
Berger Parker (d)	d= ni max/N	0,378
Inv. Berger Parker (d)	1/d	2,646
Índices de Riqueza		
Margalef (Dmg)	Dmg= (S-1)/lnN	0,403
Menhinick (Dmn)	Dmn= S/□N	0,097

Fuente: Equipo Técnico, 2017

13.5.8..1. *Shannon:*

Teniendo en cuenta que el máximo valor posible a obtener es el logaritmo natural del número total de individuos (1696), correspondiente a un valor de 7,4 (lo que indicaría que todas las especies son igualmente abundantes); para el caso se calculó un valor de 1,08 lo cual indica que este es homogéneo y por ende tiende a una baja diversidad de las especies. Para la unidad Ecosistema de Manglar de la jurisdicción de CARDIQUE el índice de Shannon indica una probabilidad alta de escoger una especie y predecir cuál será, debido a la muy poca riqueza de especies.

13.5.8..2. *Simpson:*

El índice de Simpson muestra que la unidad Ecosistema de Manglar de la jurisdicción de CARDIQUE tiene probabilidad de 1 cada 2,9 de escoger dos (2) individuos al azar y estos no pertenezcan a la misma especie, señalando de esta manera la baja diversidad de especies en la cobertura.

13.5.8..3. *Margalef:*

En la unidad Ecosistema de Manglar de la jurisdicción de CARDIQUE el índice en un valor de 0,4 indica una baja riqueza.

13.5.8..4. *Berger-Parker:*

En esta cobertura, este índice con un valor de 0,376 demuestra que la riqueza es muy baja para esta cobertura.

13.5.8..5. *Menhinick:*

El valor de 0,097 muestra muy baja diversidad; siendo esta unidad homogénea en su estructura.

14. VOLUMEN ESTIMADO PARA LA JURISDICCIÓN DE CARDIQUE

En cuanto a los volúmenes de madera total y aprovechable, se realizan los siguientes análisis en términos de volumen por unidad de área, es decir m^3/ha, de acuerdo con ello y como puede apreciarse en la Tabla 99 y la Figura 189, el municipio que más oferta de volumen tiene es el Carmen de Bolívar con 414,9 m^3/ha de volumen comercial y 1190 m^3/ha de volumen total, le sigue en cantidad el municipio de San Juan de Nepomuceno con 91,48 m^3/ha de volumen comercial y 203 m^3/ha de volumen total. En estos municipios ubicados en los Montes de María los bosques no han sido aprovechados de manera irracional por diferentes factores que van desde las condiciones de orden público de las décadas pasadas, hasta los esfuerzos de muchas comunidades por mantener áreas como reservas naturales, esto último, principalmente en el municipio de San Juan de Nepomuceno; otras condiciones que benefician el desarrollo de estos bosques es la incidencia del suelo y la geomorfología, tanto por la riqueza de éste en términos de materia orgánica, como por las abruptas pendientes que no facilitan el establecimiento de cultivos ni el aprovechamiento forestal propiamente.

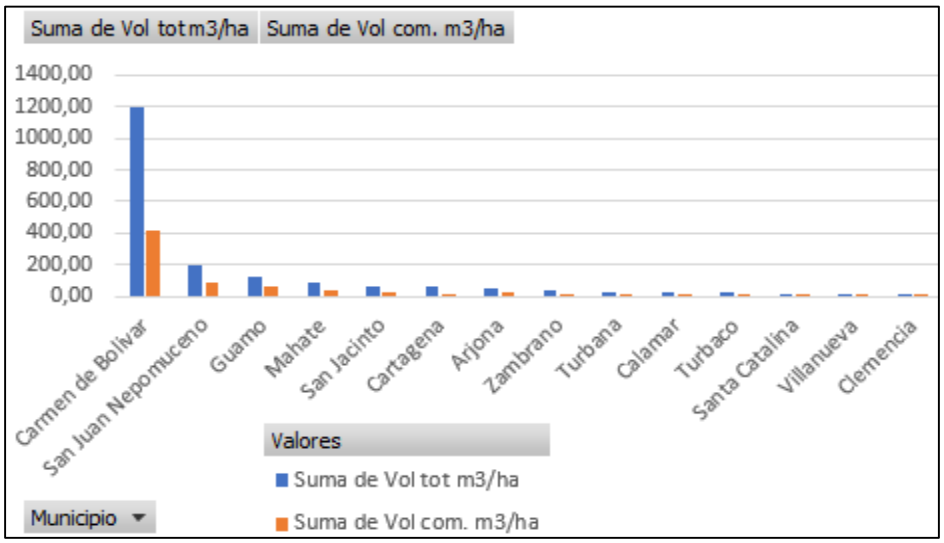
Tabla 99 Volumen de madera total y comercial en m3/ha, por cobertura y Municipio de la jurisdicción de CARDIQUE

MUNICIPIO	VOL TOTAL M^3/HA	VOL COMERCIAL M^3/HA
Carmen de Bolivar	1190,56	414,96
Bosque denso alto de tierra firme	221,62	73,14
Bosque ripario	968,95	341,82
San Juan Nepomuceno	203,32	91,48
Bosque denso alto de tierra firme	203,32	91,48
Guamo	131,95	67,07
Bosque denso bajo de tierra firme	7,65	3,18
Vegetación secundaria	124,30	63,90
Mahates	91,20	39,27
Bosque denso bajo de tierra firme	60,55	25,92
Bosque ripario	30,65	13,35
San Jacinto	71,17	30,59
Bosque denso alto de tierra firme	20,39	9,26
Bosque ripario	50,78	21,33
Cartagena	61,23	22,38
Manglar	54,54	20,18
Vegetación secundaria	6,69	2,20
Arjona	53,93	27,77
Manglar	21,82	11,84
Vegetación secundaria	32,11	15,93
Zambrano	40,58	14,03
Bosque denso alto de tierra firme	12,55	3,75
Bosque denso bajo de tierra firme	28,03	10,28
Turbana	33,17	19,07
Manglar	33,17	19,07
Calamar	27,01	10,82

MUNICIPIO	VOL TOTAL M³/HA	VOL COMERCIAL M³/HA
Bosque denso bajo de tierra firme	27,01	10,82
Turbaco	23,85	13,51
Bosque ripario	23,85	13,51
Santa Catalina	17,00	6,12
Bosque denso bajo de tierra firme	11,62	4,26
Bosque ripario	5,38	1,86
Villanueva	16,08	6,11
Bosque denso bajo de tierra firme	16,08	6,11
Clemencia	1,46	0,86
Bosque denso bajo de tierra firme	1,46	0,86
Total general	1962,52	764,04

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 189 Volúmenes total y comercial de madera en los Municipios de jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Por otra parte, las condiciones climáticas también favorecen el desarrollo de estas florestas, pues, a pesar de tratarse de formaciones vegetales propias del bosque seco tropical, hay en los Montes de María condiciones favorables en términos de humedad durante una mayor parte del año, conformándose un escenario de transición o ecotono a bosque humedos. Por su parte en las zonas bajas, las condiciones de suelo y clima son menos favorables, y así los bosques presentan menos desarrollos debido a las adaptaciones fisiológicas que deben realizar bajo condiciones de sequía, y el gasto energético que ello demanda en detrimento de su desarrollo estructural.

De acuerdo con la Tabla 100 y Figura 190 las unidades de cobertura que mayor aporte hacen en términos de volumen son el boque ripario y el bosque denso alto de tierra firme. Es de destacar

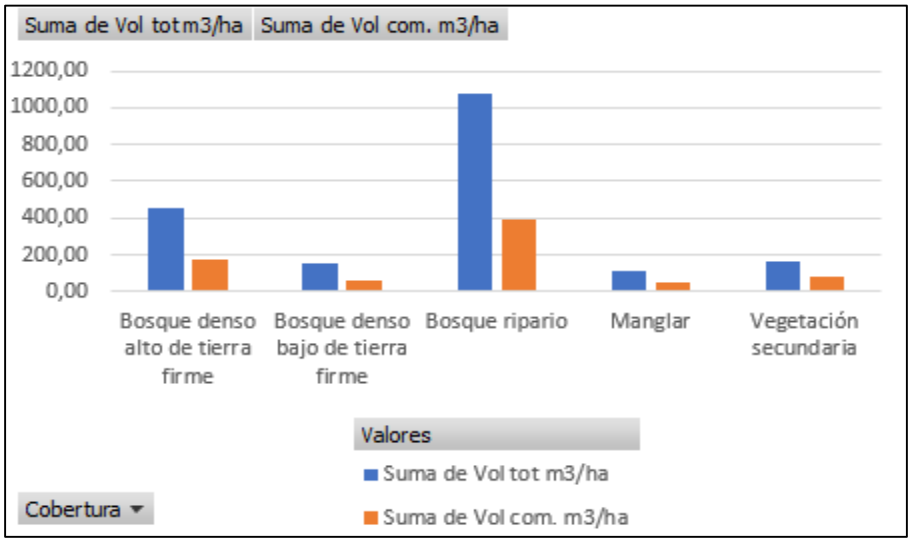
que de las 5 coberturas boscosas, el bosque ripario y el ecositema de manglar, son considerados ecosistemas estratégicos y se promueve su conservación, debido a las funciones ambientales que prestan de protección de suelos de la erosión, captación de carbono, hábitat de fauna y recursos hidrobiológicos, suministro de oxígeno; por su parte las cifras de coberturas de bosque denso también deben contarse con reserva, pues muchas de ellas, además de ser ecosistemas bosque seco tropical, se encuentran en zonas de alta pendiente y protege al suelo de la erosión.

Tabla 100 Volúmenes total y comercial de madera en las coberturas boscosas de jurisdicción de CARDIQUE

TIPOS DE BOSQUES	SUMA DE VOL TOT M3/HA	SUMA DE VOL COM. M3/HA
Bosque denso alto de tierra firme	457,88	177,63
Bosque denso bajo de tierra firme	152,41	61,42
Bosque ripario	1079,61	391,88
Manglar	109,52	51,08
Vegetación secundaria	163,10	82,03
Total, general	**1962,52**	**764,04**

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 190 Volúmenes total y comercial de madera en las coberturas boscosas de jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

La cobertura Vegetación secundaria, a pesar de tratarse de un bosque de segundo crecimiento, registra un aporte significativo de biomasa, incluso superior al del manglar.

La madera de mangle fue muy utilizada durante el siglo pasado y debido a las acciones por promover su conservación se ha ido perdiendo su comercio, no obstante, su aprovechamiento se sigue realizando de manera clandestina y en mayor medida para satisfacer la demanda local para reparaciones en las casas y corrales, pero también para la construcción de kioscos y

ranchos. Los esfuerzos nacionales y regionales para proteger al ecosistema de manglar han desincentivado su comercio, pero también ha dejado la puerta abierta para que comunidades organizadas de mangleros puedan hacer uso sostenible de ese recurso, para ello es necesario que se realicen los respectivos planes de manejo de las áreas ya zonificadas.

15. IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS, VEDADAES Y/O ENDÉMICAS DE LA JURISDICCIÓN DE CARDIQUE

En este listado se encuentran especies observadas durante las actividades de muestreo en campo, para la elaboración de este listado se tuvo en cuenta las especies contempladas en alguna categoría de amenaza, de acuerdo con la resolución 1912 de 2017 del MADS, listas de especies de la UICN (Red list), apéndices CITES, resoluciones de veda a nivel local, regional y nacional. Ver Tabla 101

Tabla 101 Especies amenazadas, vedadas y/o endemicas de los bosques en jurisdicción de CARDIQUE

Nombre Común	Especie	UICN	RES 0192	CITES	ENDEMICAS
Carreto	*Aspidosperma polyneuron Müll. Arg.*	EN	EN	-	-
Azuceno blanco	*Plumeria obtusa L.*	-	-	-	Bosques secos en Colombia
Palma Sará	*Copernicia tectorum (Kunth) Mart.*	LC	-	-	Endemica bosque seco de Colombia
Totumo	*Crescentia cujete L.*	-	-	-	Endemica bosque seco de Colombia
Muñeco	*Cordia collococca L.*	LC	-	-	-
Ceiba Tolua	*Pachira Quinata*	VU	EN		
Indio desnudo/ resbalamono	*Bursera simaruba (L.) Sarg.*	-	-	-	Bosques secos en Colombia
Pitahaya	*Acanthocereus pitajaya*	-	-	Apendice II	-
Chupadera	*Opuntia Sp. Mill.*	-	-	Apendice II	-
Cardón de Gaita	*Selenicereus Sp. (A. Berger) Britton & Rose*	-	-	Apendice II	-
Huevo e´ burro - Bola de burro	*Belencita nemorosa (Jacq.) Dugand*	-	-	-	Restringida para el Caribe de Colombia y parte de Venezuela
Ojo de Santa Lucía	*Commelina erecta L.*	LC	-	-	-
Pasto Coquito	*Cyperus esculentus L.*	LC	-	-	-
Pringamosa	*Cnidoscolus tubulosus (Müll. Arg.) I.M. Johnst.*	-	-	-	Bosques secos en Colombia
Tripa de Pollo	*Euphorbia hirta L.*	-	-	Apendice II	-
Pintamorreal	*Euphorbia tithymaloides L.*	-	-	Apendice II	-
	Geoffroea spinosa	LC	-	-	Endemica
	Mimosa pudica	LC	-	-	-
Lomo e`caiman	*Platypodium elegans*	LC	-	-	-
Dividivi	*Caesalpinia coriaria (Jacq.) Willd*	-	-	-	Bosques secos en Colombia
Ramon conejo	*Coursetia ferruginea (Kunth) Lavin*	-	-	-	Bosques secos en Colombia

Nombre Común	Especie	UICN	RES 0192	CITES	ENDEMICAS
Laurel	*Nectandra Sp. Rol. Ex Rottb.*	-	-	-	Bosques secos en Colombia
Guásimo	*Guazuma ulmifolia Lam.*	-	-	-	Bosques secos en Colombia
	Trichilia acuminata	VU	-	-	Endemica
	Trichilia Sp.	-	-	-	Endemica
	Alseis mutisii	-	-	-	Endemico
Coquito (Randia)	*Randia aculeata L*	-	-	-	Bosques secos en Colombia
Mamón	*Melicoccus bijugatus Jacq*	-	-	-	Bosques secos en Colombia
Cariseco	*Matayba scrobiculata Radlk.*	-	-	-	Bosques secos en Colombia
MamónPinta'o	*Melicoccus sp. P. Browne*	-	-	-	Bosques secos en Colombia
Guayacán bola	*Bulnesia arborea*	-	EN Res0194	-	Endemico
Guayacán	*Bulnesia carrapo Killip & Dugand*	-	EN	-	Bosques secos en Colombia
Guayacán Chaparro	*Guaiacum officinale L.*	EN	CR	Apendice II	-

Categoría de amenaza UICN y Resolución 1912/2017(EN: En peligro; VU: Vulnerable; NT: Casi amenazado; LC: Preocupación menor DD: Datos insuficientes).

Fuente: Equipo Técnico, 2017

16. IDENTIFICACIÓN DE USOS Y POTENCIALES DE LAS ESPECIES RECONOCIDAS POR CAMPESINOS DURANTES LOS MUESTREOS

En la Tabla 102 se presenta el resultado de los usos y ecología de las plantas reconocidas por los reconocedores de campo y algunos otros moradores de la región donde se realizaron los respectivos muestreos.

Tabla 102 Usos y ecologia de las especies de la Jurisdicción

Especie / Nombre común y uso identificado		
Acacia macracantha Humb. & Bonpl. ex Willd. / Aromo		Inga sp1. Mill. / Guamo
Uso: Maderable, Etnobotanica		Uso: Se usa, además de fines ornamentales, para generar sombrío, para protección de cuencas, hacer postes, leña y carbón.
Acalypha alopecuroides Jacq. / Cadillo Estropajo		Pereskia guamacho / Guamacho
Uso: Etnobotánica		Uso: Fines ornamentales, para generar sombrío, para protección de cuencas, hacer postes, leña, carbón.
Achyranthes aspera L. / Cadillo de Perro		Jacquinia aristata Jacq. / Lanceta
Uso: Etnobotánica		Uso: Indeterminado
Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart / Guacamayo		Lasiacis divaricata (L.) Hitchc. / Canutillo
Uso: construcciones pesadas como vigas, postes,horcones.		Uso: Indeterminado
Amaranthus spinosus L. / Bledo "Estropajo"		Lecythis minor Jacq. / Cocuelo - Coca de mono
Uso: Etnobotánica		Uso: carpinteria, y postes para cercas.
Amyris balsamifera L. / Limoncillo		Lennea sp. Link, Klotzsch & Otto. / Fabaceae 1
Uso: Etnobotánica		Uso: Madera empleada en construcciones rurales, mangos de herramientas y postes de cercas. También se ...
Annona sp L. / Anon		Lonchocarpus pictus Pittier / Majagua-Gallina
Uso: Aceites esenciales aromáticos.		Uso: Maderable, para la construcción de casas.
Annona sp.1 L. / Anón de monte		Machaerium arboreum (Jacq.) Benth. / Látigo
Uso: Alimento fauna		Uso: Construcción: Maderable; para hacer cercas.
Apuleia Sp. Mart / Tienda ropa		Machaerium biovulatum Micheli. / Rabo de iguana
Uso: Indiscriminado		Uso: Indeterminado
Aspidosperma polyneuron Müll. Arg. / Carreto		Machaerium capote Triana ex Dugand / Siete Cueros
Uso: construcción, maderable (vigas), e instrumentos musicales		Uso: Construcción: maderable, para casas y cercas de corral.
Astronium graveolens Jacq / Santa cruz		Malachra alceifolia Jacq. / Malva

Especie / Nombre común y uso identificado	
Uso: construcción, maderable (madera para hacer carbón, postes de corral y postes para alambrados)	Uso: Etnobotánica
Bactris guineensis (L) H. E. Moore. / Corozo - palma lata	Malpighia glabra L. / Cerezo
Uso: la pulpa ácida de los frutos se chupa directamente o se prepara en jugo.	Uso: comestible, frutos usados para hacer jugos o vinagres. Alimento del tití cabeciblanco.
Bactris guineensis (L) H. E. Moore. / Palma lata "Corozo"	Matayba scrobiculata Radlk. / Cariseco
Uso: La pulpa de los frutos se cosume directamente o se prepara en jugo.	Uso: Madera empleada para postes de cercas, mangos de herramientas y tajonas.
Bauhinia aculeata L. / Casco de vaca	Melicoccus bijugatus Jacq / Mamón
Uso: Se utiliza con fines ornamentales, etnobotanica	Uso: Madera para hacer carbón, para postes de alambrados. El arilo de las semillas es consumido por el tití.
Belencita nemorosa (Jacq.) Dugand / Huevo e´ burro - Bola de burro	Melicoccus oliviformis Kunth / Mamón ardita
Uso: Ornamental	Uso: La madera se emplea en ebanistería, molduras y torneado. Sus Frutos son Comestibles.
Boerhavia diffusa L. / Lagaña de perro	Melicoccus sp. P. Browne / MamónPinta'o
Uso: Etnobotánica	Uso: Alimento avifauna
Bothriochloa Pertusa (L.) A. Kamus / Pasto Kikuyo	Melochia parvifolia Kunth. / Arruina rico
Uso: Como biofertilizantes en cultivos de importancia.	Uso: Indeterminado
Bulnesia carrapo Killip & Dugand / Guayacán	Mimosa camporum Benth. / Dormidera
Uso: Ornamental	Uso: Indeterminado
Bursera simaruba (L.) Sarg. / Indio desnudo	Mimosa pellita Humb. & Bonpl. ex Willd. / Zarza
Uso: Medicinal, la goma es usada para calmar el dolor de muela; la corteza en decocción con azúcar sirve para curar la diarrea; también la cocinan con leche y panela para curar las enfermedades de los riñones. Resina consumida por el tití cabeciblanco.	Uso: Etnobotánica
Byttneria aculeata (Jacq.) Jacq. / Zarza Hueca	Morisonia americana L. / Nispero de monte
Uso: Melífera (néctar).	Uso: Cercas vivas y Etnobotanico.
Caesalpinia coriaria (Jacq.) Willd / Dividivi	Myrospermum sp. Jacq. / Balsamillo
Uso: Madera empleada para leña y postes de cercas.	Uso: Indeterminado

Especie / Nombre común y uso identificado	
Capparidastrum frondosum (Jacq.) X. Cornejo y H.H.Iltis / Sincogollo	Myroxylon balsamun (L.) Harms / Balsamo
Uso: leña, una de las mejores. Alimento del tití cabeciblanco (S. oedipus).	Uso: Resina
Capparis flexuosa (L.) L. / Malenterrado	Nectandra Sp. Rol. Ex Rottb. / Laurel
Uso: Madera empleada para tajonas y mangos de herramientas.	Uso: Su madera es usada en carpintería, en chapados y ebanisteria.
Capparis odoratissima Jacq. / Olivo	Nierembergia Sp. Ruiz & Pav. / Tortolito
Uso: La cáscara sirve para teñir la fibra de la palma estera. Buena leña.	Uso: Indeterminado
Capsicum annuum L. / Ají	Opuntia Sp. Mill. / Chupadera
Uso: Tradicionales	Uso: Etnobotánica
Casearia corymbosa Kunth / Palo blanco	Petiveria alliacea L. / Anamú
Uso: Madera empleada para postes de cercas y leña	Uso: Etnobotánica
Ceiba pendrandra (L.) Gaertn. / Ceiba bruja	Phyllanthus elsiae Urb. / Pimiento
Uso: Maderable, (canoas, balsas, salvavidas, aeromodelos, flotadores, cajas de empaque, acabados de interiores, lápices, chapas, boyas, madera rústica, fósforos, artículos torneados, instrumentos musicales y juguetes.)	Uso: Etnobotánica
Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg. / Maíz Tostado	Phyllanthus Sp. L / Bolitas
Uso: Popular.	Uso: Indeterminado
Cenchrus sp. L. / Hierba babilla	Physalis cordata Mill. / Topotoropo
Uso: De la biodiversidad.	Uso: Tradicionales
Chloroleucon mangense (Jacq.) Britton & Rose / Carbonero	Piper Sp.L. / Cordoncillo
Uso: Madera empleada para fabricar canaletes, leña y postes de cercas.	Uso: Ornamental
Chloroleucon mangense (Jacq.) Britton & Rose / Chicharrón	Piptadenia viridiflora (Kunth) Benth. / Chicho
Uso: Maderable, forrajera, melífera y medicinal.	Uso: Leña, flora apícola, medicinal
Chlorophora tinctoria (L.) Gaudich. ex Benth. / Mora	Pithecellobium lanceolatum (Willd.) Benth. / Pinta canilla
Uso: Leña	Uso: Madera empleada para postes de cercas y leña.
Cnidoscolus tubulosus (Müll. Arg.) I.M. Johnst. / Pringamosa	Pithecellobium platylobum (Bertero ex DC.) Urb. / Changao

Especie / Nombre común y uso identificado		
Uso: Etnobotánica		Uso: Indeterminado
Coccoloba caracasana Meisn. / Uvero		Pithecellobium saman (Jacq) Benth. / Campano- Saman
Uso: Construcción: maderable. Leña.		Uso: Cajas, carpintería, muebles, ebanistería, canoas, estructuras medianas.
Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng. / Bototo		Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand / Trebol
Uso: Madera empleada para postes de cercas. Los pelos algodonosos del fruto se utilizan para rellenar almohadas y colchones.		Uso: Ebanistería, carpintería, remos y canoas.
Commelina diffusa Burm. F. / Caracucha		Plumeria obtusa L. / Azuceno blanco
Uso: Etnobotánica		Uso: Etnobotánica
Commelina erecta L. / Ojo de Santa Lucía		Pouteria Sp. Aubl. / Cacao de monte
Uso: Indiscriminado		Uso: Medicinal, alimenticia, artesanal, ornamental.
Copernicia tectorum (Kunth) Mart. / Palma Sará		Priva lappulacea (L.) Pers. / Cadillo de Bolsa
Uso: Ornamental		Uso: Etnobotánica
Cordia alba (Jacq.) Roem. & Schult. / Descansa Viejos		Prosopis juliflora (Sw.) DC. / Trupiyo "Yaguaro"
Uso: Maderable, para postes de alambrados. Medicinal, con la decocción de las flores curan los terigios. Fruto consumido por el tití cabeciblanco.		Uso: Ornamental
Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken / Vara de Humo		Pterocarpus acapulcensis Rose. / Sangregao
Uso: construcción, maderable: Madera con corazón, para cabos de hachas y taburetes.		Uso: Ornamental,etnobotánica
Cordia collococca L. / Muñeco		Randia aculeata L / COQUITO
Uso: El uso principal de la madera es para leña y postes.		Uso: Leña
Cordia dentata Poir / Uvito		Randia aculeata L. / Randia
Uso: El uso principal de la madera es para leña y postes. Se utiliza también para pequeños trabajos de carpintería, fabricación de culatas para escopetas, mangos para herramientas, trojas, barandal/tapesco de carretas, vigas. En cercas vivas es usado para forraje, aunque no es apta como dieta única. Las hojas además se utilizan en medicina casera como emolientes y las flores para la tos y como sudorífico. Los frutos de color blanco son dulces y comestibles, con un jugo mucilaginoso que se emplea como pegamento.		Uso:

Especie / Nombre común y uso identificado		
Coursetia ferruginea (Kunth) Lavin / Ramon conejo		Randia armata (Sw.) DC. / Fruta de pava
Uso: No reporta		Uso: Leña
Coussarea sp. Aubl. / Cafecito		Randia sp L / Confite
Uso: Avifauna		Uso: Leña
Coutarea hexandra (Jacq.) K. Schum. / Campanita "campanillo"		Randia Sp.2 L. / Randia 2
Uso: Madera empleada para leña.		Uso: Leña
Crateva tapia L / Naranjuelo		Rauvolfia ligustrina Willd. ex Roem. & Schult. / Venenito
Uso: maderable, para hacer postes de corral. El fruto es consumido por el tití y por una gran variedad de aves.		Uso: Etnobotánica
Crescentia cujete L. / Totumo		Rhynchelytrum sp. Nees / Pasto Lagaña de perro
Uso: forraje, alimento para gallinas. Veterinario, medicina para animales de granja. Maderable, para sillones y cabos de hacha.		Uso: Indeterminado
Croton argenteus L. / Cotorrera		Rosenbergiodendron formosum (Jacq.) Fagerl. / Maria Angola
Uso: Etnobotánica		Uso: tecnológico, agrícola, Fruto consumido por el tití cabeciblanco (S. oedipus)
Croton punctatus Jacq. / Salvia		Ruellia ciliatiflora Hook. / Ojeron
Uso: Melífera (néctar).		Uso: Ornamental
Cynodon dactylon (L.) Pers. / Pelo de Vieja		Ruellia obtusa Nees / Oreja De Mulo
Uso: Etnobotánica		Uso: Ornamental
Cyperus esculentus L. / Corocito "Pasto Corozo"		Sapium glandulosum (L.) Morong / Ñipiñipi
Uso: Etnobotánica		Uso: Madera empleada para postes en cercas vivas.
Dactyloctenyum aegyptium (L.) WillD. / Mindaca		Selenicereus Sp. (A. Berger) Britton & Rose / Cardón de Gaita
Uso: Alimento para el ganado		Uso: Etnobotánica
Desmanthus virgatus / Zarza		Senegalia polyphylla (DC.) Britton / Chicho
Uso: planta forrajera para bancos de proteína, cercas vivas, cobertora o abono verde.		Uso: Etnobotánica
Digitaria sect. Sanguinales (Stapf.) Henrard. / Azulito (Pasto)		Senna atomaria (L.) H.S.Irwin & Barneby / Cuchillito
Uso: Planta de valor ornamental		Uso: Etnobotánica

Especie / Nombre común y uso identificado		
Eichhornia crassipes (Mart.) Solms / Buchón		Senna bacillaris (L. f.)H. S. Irwin & Barneby / Chivato
Uso: Indeterminado		Uso: Etnobotánica
Enterolobium cyclocarpum (jacq) Griseb. / Orejero		Senna bicapsularis (L.) Roxb. / Bombito
Uso: Doméstico.		Uso: Indeterminado
Erythroxylum Sp. P. Browne / Coca de monte		Senna obtusifolia (L.) H.S. Irwin & Barneby / Bicho
Uso: Indiscriminado		Uso: Etnobotánica
Eugenia sp. L / Arrayán		Sida acuta Burm. F. / Escobilla
Uso: Melífera (néctar).		Uso: Etnobotánica
Eugenia Sp2. L / Guayabo de monte		Sida rhombifolia L. / Escobilla babosa
Uso: Melífera (néctgu).		Uso: Etnobotánica
Eugenia uniflora L. / Cerezo de Morrocoy		Sida spinosa L / Escoba espinosa
Uso: Planta frutal, ornamental, medicinal y de uso cosmético.		Uso: Indeterminado
Euphorbia hirta L. / Tripa de Pollo		Simira cordifolia (Hook. F.) Steyerm. / Pijiño blanco
Uso: Etnobotánica		Uso: Indeterminado
Euphorbia tithymaloides L. / Pintamorreal		Solanum adhaerens Willd. / Uña de Gato
Uso: Ornamental		Uso: Indeterminado
Ficus dendrocida Kunth / Suan		Solanum bicolor Willd. ex Roem. & Schult. / Palo prieto
Uso: Alimento de avifauna		Uso: Alimento avifauna
Ficus dendrocida Kunth / Suán		Solanum hirtum Vahl / bolas de gato
Uso: Ornamental		Uso: Etnobotánica
Ficus sp. L / Caucho		Spondias mombin L. / Hobo
Uso: Ornamental		Uso: Maderable, para tablados de cama, frutos usados como purgante para cerdos. Cáscara y pulpa alimento del tití cabeciblanco (S. oedipus); el mono colorado (A. seniculus) y el machín (Cebus capuchinus), consumen el rebrote de las ramas jóvenes y el exudado que sale del tronco.
Genipa americana L. / Jagua		Sterculia apetala (Jacq.) H. Karst. / Camajón
Uso: Madera noble, de buena calidad, dura, flexible, fácil de trabajar. Se hacen cajas, culatas de escopetas, arcos de barriles, carretas, vehículos, hormas de zapatos, embarcaciones pequeñas, ebanistería, carpintería.		Uso: La madera se utiliza para la extracción de chapa, en la fabricación de canoas y en carpintería

Especie / Nombre común y uso identificado		
Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp. / Mataratón		Syzygium cumini (L.) Skeels. / Uva
Uso: Postes cerca viva.		Uso: Ornamental.Los frutos son comestibles.
Guaiacum officinale L. / Guayacán Chaparro		Tabebuia billbergii (Bureau & K. Schum.) Standl. / Lumbre
Uso: Ornamental		Uso: Maderable, para postes de alambrados.
Guapira costaricana (Standl.) Woodson. / Pechoperdiz		Tabebuia guayacan (seem.) Hemsl / Guayacán polvillo
Uso: Indeterminado		Uso: construcción, maderable. Madera con corazón. Usada para hacer carbón, para postes de corral y horcones de casa.
Guarea guidonia (L.) Sleumer / Hobo Macho		Tabebuia rosea (Bertol.) DC. / Roble
Uso: Maderable, Etnobotánica.		Uso: Maderable, ebanisteria, servicios ambientales como reforestación y sembrado dentro de programas de ganadería sostenible.
Guarea silvatica C. DC. / Vara Blanca		Tabebuia serratifolia (Vahl) G.nicholson / Cañaguate
Uso: Maderable		Uso: construcciones pesadas, Puentes, traviesas para ferrocarriles (durmientes), piso de vagones y camiones, postes para cerco, columnas de casas, mangos de herramientas, piso parket.
Guazuma ulmifolia Lam. / Guacimo		Tabernaemontana cymosa Jacq. / Huevo de Barraco - Cabo de Hacha
Uso: Maderable, para la construccion de casas; también para sacar carbón.		Uso: Etnobotánica
Gustavia superba (Kunth) O. Berg / Membrillo		Talinum triangulare (Jacq.) Willd. / Verdolaga
Uso: Postes de cercas.		Uso: Tradicionales
Gyrocarpus americano Jacq. / Banco		Tarenaya spinosa (Jacq.) Raf. / Pito pito
Uso: Madera empleada para fabricar instrumentos musicales y artesanías.		Uso: Indiscriminado
Heliotropium indicum L. / Verbena "Escorpión"		Triplaris americana L / Varasanta
Uso: Uso popular.		Uso: Es apropiado para las mérgenes de los ríos, quebradas, cerros.
Hura crepitans L. / Ceiba lechosa		Triplaris cumingiana Fisch. & C.A. Mey / Varasana

Especie / Nombre común y uso identificado		
Uso: Su madera es usada en carpintería, en chapados y ebanisteria.		Uso: Es apropiado para las mérgenes de los ríos, quebradas, cerros, orejas de puentes y para conformar barreras multipropósito.
		Triplaris sp Loefl. / Carlosanto
Urochloa mutica (Forssk.) T. Q. Nguyen / Admirable		Uso: Apropiado para las mérgenes de los ríos, quebradas, cerros, orejas de puentes y para conformar barreras multipropósito.
Uso: Indeterminado		Typha Sp. L. / Junco
		Uso: Con las hojas se realizan tejidos, artesanias.

Fuente: Equipo Técnico, 2017

17. CARACTERIZACIÓN DE FAUNA PARA LA JURISDICCIÓN DE CARDIQUE

De acuerdo la Ley 2811 de 1974, Decreto 1608 de 1978 y Ley 611 de 2000, se define como Fauna silvestre: "el conjunto de organismos vivos de especies animales terrestres y acuáticas, que no han sido objeto de domesticación, mejoramiento genético, cría regular o que han regresado a su estado salvaje", e igualmente, habitan en una región geográfica y que son propias de un periodo geológico", igualmente, la fauna silveste es un componente de la biodiversidad y de los ecosistemas donde cumple funciones importantes y también, muchas especies de este componente son indicadores biológicos del estado de estos últimos. De la misma forma, es importante desde el punto de vista social, económico, cultural, recreativo, alimenticio y estéticos lo mismo de gran valor para las comunidades indígenas y rurales .

Este Recurso Natural Renovable, de igual forma presta bienes y servicios al ser humano, igualmente, es valioso para la sociedad humana, porque está contribuyendo a su bienestar y a su desarrollo de una forma directa como es el caso de materias primas, entretenimiento y alimentos o de forma indirecta que es servicios ecológicos.

Colombia es considerada a nivel mundial la cuarta nación en biodiversidad mundial ocupando por grupos taxonómicos, el segundo lugar a nivel de plantas, primero en anfibios y aves, tercera en reptiles y quinto en mamíferos

La Jurisdicción de CARDIQUE, se encuentra enmarcada en el clima cálido y subclimas húmedo, seco y muy seco. De acuerdo con (Hernández - Camacho J, 1992), esta se localiza en las Provincia biogeográfica Cinturón árido Precaribeño, distritos Cartagena y Ariguani-Cesar y el enclave Azonal, distrito montes de María, Piojo y zona costera.

18. METODOLOGÍA

18.1. IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES POTENCIALES

La caracterización de las especies potenciales según jerarquía taxonómica del componente fauna silvestre (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) para el PGOF CARDIQUE se realizó a partir de revisión de bibliografía secundaria, listados de bases de datos publicadas por el Instituto Alexander Von Humboldt y publicadores del Sistema de Información de Diversidad -SIB Colombia Tabla 103 y Figura 191); y claves publicados para Colombia. Con la revisión de literatura se elaboró un listado hipotético para cada uno de los grupos objeto de estudio, que fue corroborado y ampliado en entrevistas y muestreos en campo.

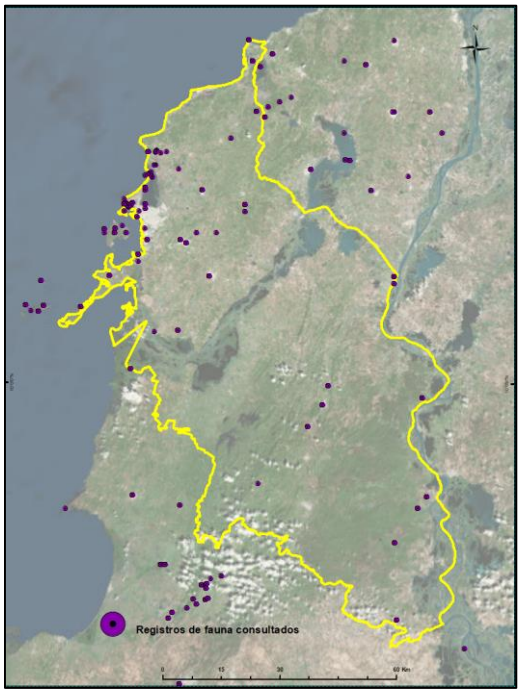
Tabla 103. Número de registros encontrados de especies de Fauna por publicados y conjunto de datos para la jurisdicción de CARDIQUE

BASE DE DATOS	MAMMALIA	AVES	AMPHIBIA	REPTILIA	TOTAL GENERAL
Asociación para el estudio y conservación de las aves acuáticas en Colombia		45			45
Aves Acuáticas en el Caribe Colombiano Entre 2007 y 2009		45			45
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt	5	262	59		326
Colección de Anfibios del Instituto Alexander von Humboldt			59		59
Colección de Aves de Colombia del Instituto Alexander von Humboldt		126			126
Colección de sonidos ambientales	5	129			134
Colección de Tejidos del Instituto Alexander Von Humboldt		7			7
Instituto Tecnológico Metropolitano		6			6
Colección de Ornitología - Museo de Ciencias Naturales de La Salle		6			6
Red Nacional de Observadores de Aves (RNOA)		1050			1050
DATAVES		812			812
El Censo Neotropical de Aves Acuáticas en Colombia: 2002 - 2011		238			238
SiB Colombia	73	214	1	10	298
Registros biológicos colombianos repatriados: GBIF Occurrence Download 0000134-130617162047391	73	214	1	10	298
Universidad de Antioquia			24	24	48
Colección de anfibios - Museo de Herpetología de la Universidad de Antioquia			24		24
Colección de Reptiles - Museo de Herpetología de la Universidad de Antioquia				24	24
Universidad de La Salle			2	22	24
Colección de Anfibios Museo de La Salle Bogotá (MLS)			2		2
Colección de Ofidios Museo de La Salle Bogotá (MLS)				9	9

BASE DE DATOS	MAMMALIA	AVES	AMPHIBIA	REPTILIA	TOTAL GENERAL
Colección de Quelonios Museo de La Salle Bogotá (MLS)				11	11
Colección de Saurios Museo de La Salle Bogotá (MLS)				2	2
Universidad Industrial de Santander	19		1		20
Colección Herpetológica (anfibios) de la Universidad Industrial de Santander			1		1
Colección Mastozoológica de la Universidad Industrial de Santander	19				19
Total general	97	1577	87	56	1817

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 191 Distribución de los registros de fauna consultados en el área de influencia de CARDIQUE.



Fuente: Equipo Técnico, 2017

18.2. CARACTERIZACIÓN DE CAMPO

18.2.1. Encuestas

Se realizaron 100 encuestas no formales a los habitantes que habitan cerca de las coberturas boscosas, como complemento a las técnicas de registro a cada grupo faunístico. Se indagó acerca de las especies de difícil observación y/o densidades poblacionales muy bajas apoyándose en la utilización de ilustraciones del libro rojo de especies amenazadas para Colombia. También se indago por información socio-cultural y económica de las especies (Ver Figura 192)

Figura 192 Momentos en los que se realizó los muestreos de avifauna

Fuente: Equipo Técnico, 2017

18.2.2. Identificación directa

Tuvo como objetivo principal recopilar información de primera mano sobre la composición de especies relacionadas a la cobertura boscosa dentro de la Jurisdicción de CARDIQUE para cada uno de los grupos de fauna a estudiar (anfibio, reptiles, aves y mamíferos). La metodología utilizada se basó en la guía de Caracterización Ecológica Rápida - EER (Conservacy, 1992), la cual permite identificar algunas de las especies de áreas extensas, y que por factores tales como disponibilidad de recursos o urgencia en la toma de medidas de planificación, conservación y manejo, se hace necesario el conocimiento rápido de los componentes biológicos de las mismas para la identificación de zonas claves para la conservación. La metodología a su vez evalúa y analiza la composición de grupos de organismos seleccionados como indicadores o focales y, en conjunto con los datos sociales, medioambientales y cualquier otra información relevante. Un valor agregado de esta metodología radica en que los resultados de estas prospecciones están disponibles de manera prácticamente inmediata, para todas aquellas partes interesadas en la planificación y toma de medidas de conservación. Sin embargo, es importante conocer de antemano que lo más que una EER puede lograr es producir una lista incompleta de especies

pertenecientes a los taxa seleccionados y aproximarse al conocimiento de dónde se encuentran estas especies en el área, y por tal motivo es indispensable complementar la caracterización con registros de otras fuentes secundarias.

Los muestreos estuvieron conformados por un equipo humano de tres especialistas con amplia experiencia en la región, sumado al apoyo y acompañamiento de las comunidades durante la labor de campo. La caracterización realizada sobre los mismos sectores donde se generaron las parcelas de flora, intentando siempre recorrer la mayor cantidad de área en zonas mejor conservados y representativos de cada cobertura natural, como también los diferentes tipos de hábitats en los mismos (Ver Figura 193).

Figura 193 Equipo de trabajo que participo en la caracterización de Fauna

Fuente: Equipo Técnico, 2017

18.2.3. Aves

Se registraron los individuos de manera visual usando binoculares de óptica y auditivamente a través de recorridos libres con el fin de registrar la mayor cantidad de especies y obtener el mejor resultado en cuanto al ensamblaje de aves del lugar (Ralph, 1996), (Villareal H., 2004).

Los recorridos de observación se iniciaron en general a partir de las 05:30 a las 9:30 horas y entre las 16:00 y 18:00 horas, horario en el cual se presenta la mayor actividad de aves. La distancia recorrida abarcó la mayor cantidad de la cobertura muestreada durante el tiempo previsto. La ubicación de los recorridos se realizó por la periferia de la cobertura, lo cual permite mayor apreciación de las aves, como también registrar las aves que ingresan o salen de las coberturas; como también, en el interior de los bosques, lo que permite identificar especies sensibles a procesos de fragmentación.

18.2.4. Mamíferos

Se realizaron recorridos por la mayor cantidad de hábitats donde se registraron los mamíferos por método directo e indirecto. Como método directo, se registraron las especies de mamíferos

silvestres observados. Como método indirecto, los indicios de presencia de animales como huellas, excretas, rastros de presas y sonidos. Con el fin de aumentar el registro de especies se identificó durante los recorridos en vehículo los animales muertos por atropellamiento junto a su cobertura asociada.

18.2.5. Herpetofauna

Se realizaron búsquedas activas de reptiles y anfibios con el método de Búsqueda de Encuentro Visuales – VES, cuyo método es muy eficiente en el inventario y monitoreo de anfibios en un área para obtener el mayor número de especies en el menor tiempo por parte de colectores experimentados y compilar una lista de especies (composición de especies de un ensamblaje). El método consiste en caminar aleatoriamente, buscando encuentros visuales a lo largo de diversos hábitats (hojarasca, debajo de troncos caídos y rocas, sobre las hojas, ramas y trocos y entre los diferentes cuerpos de agua presentes en la zona de estudio), observando y buscando con mucha atención cualquier especie de anfibio o reptil que se pueda encontrar tanto dentro como fuera del agua, en las orillas. Los recorridos se realizaron durante el día y noche, entre las 5:00 a 9:00 a.m, y en las horas de la tarde de 18:00 a 22:00, horario en el que suelen ser más activas.

18.2.6. Identificación de especies endémicas, en peligro de extinción o alguna categoría de amenaza

Para cada grupo faunístico se produjo un listado de especies con el grado de vulnerabilidad de acuerdo a la Resolución N° 0192 de 2014 del MADS, la Red List of Threatened Species de la IUCN - Versión 2016.1. (2016). Con respecto a las especies con comportamiento migrante se tuvo en cuenta el Plan Nacional de las Especies.

19. RESULTADOS DE CAMPO

19.1. MAMIFEROS

Los mamíferos (*Mammalia*), son una clase de vertebrados homeotermos (de sangre caliente) que comparten tres características que no se encuentran en otros animales: poseen glándulas sudoríparas modificadas en glándulas mamarias productoras de leche con las que alimentan a las crías las primeras etapas de su vida, tienen tres huesos en su oído medio, el martillo, el yunque y el estribo que son cruciales en la transmisión de las vibraciones de la membrana timpánica (tímpano) en el oído interno; el cuerpo se encuentra cubierto de pelos en la mayoría de las etapas de su desarrollo y cumple con varias funciones incluyendo el aislamiento, el patrón de colores y ayudar en el sentido del tacto, con la excepción de ballenas, delfines y otros que habitan sistemas acuáticos. Tienen una mandíbula articulada y la mayoría son vivíparos (con la notable excepción de los monotremas: ornitorrinco y equidnas).

Los mamíferos son una de las clases del reino animal con más amplia distribución a nivel mundial, pues al ser animales homeotermos y estar aislados por pelaje o por grasa subcutánea, pueden ocupar casi cualquier tipo de hábitat. Los mamíferos presentan una alta heterogeneidad de hábitos, no solo en su fisiología, sino en su biología, ecología y comportamiento.

Son consumidores en casi todas las cadenas alimenticias siendo predadores y presas, carnívoros, herbívoros y omnívoros, especies que construyen o que modifican su hábitat y por consiguiente el de sus comunidades, convirtiéndolos a menudo en eslabones claves dentro de la cadena alimenticia y elementos claves dentro del sistema ecológico. Desde el punto de vista ecológico son importantes ya que cumplen diversas funciones dentro de los ecosistemas, como ser dispensadores de semillas por lo que contribuyen a la regeneración de los bosques, como el seco tropical.

La clase *Mammalia* incluye más de 5.487 especies, distribuidos en 29 órdenes y 153 familias, y como en muchos otros grupos, la mayor diversidad se encuentra en las regiones tropicales. Según (UICN, 2015) alrededor de 1199 especies (aproximadamente el 20 % de los mamíferos conocidos), tienen cierto riesgo de extinción.

Colombia es uno de los países con mayor diversidad biológica en el mundo, esta diversidad es producto de la gran variedad de ecosistemas, el relieve montañoso y por la privilegiada posición en el trópico, (Rodríguez - Mahecha, 2006). Dentro de la fauna tetrápoda del país la diversidad de mamíferos es baja comparada con las aves o la Herpetofauna, sin embargo, aportan una importante porción de la biomasa animal dentro de los ecosistemas y tiene un importante peso ecológico (Rodríguez - Mahecha, 2006) La última lista completa de mamíferos del país reporta una riqueza de 492 de especies, (Solari S, 2013) distribuidos en 49 familias y 14 ordenes, siendo los órdenes Chiroptera (198 Especies) y Rodentia (123 especies) los órdenes más diversos.

19.1.1. Composición de especies

Para el caribe colombiano se reportan 188 especies de mamíferos en 38 familias y once ordenes, de las cuales once especies endémicas de Colombia (Muñoz - Saba Y, 2012), lo que representa el 38% de los mamíferos del país. Por otro lado, para ecosistemas de bosque seco (bosque denso bajo del Zonobioma seco tropical del Caribe) se reportan 60 especies de mamíferos distribuidas en 26 familias, tres (3) de las cuales son endémicas de este ecosistema en zonas secas del caribe, *Marmosa xerophila, Myotis nesopolus y Rhogeessa minutilla*. (Galvan - Guevara, 2009), reportan para relictos de bosque seco una diversidad de 28 especies distribuidas en 17 familias sin embargo no existen inventarios completos para las eco-regiones de bosque seco, en general la diversidad de mamíferos de bosque seco es menor que la de los bosques húmedos y corresponde a especies provenientes de los bosques húmedos y muy húmedos tropicales (Ceballos, 1995). En cuanto áreas de manglares el (INVEMAR, 2005) reporta 27 especies de mamíferos como comunes para áreas de manglar en el Caribe Colombiano.

Como resultado de la revisión de información secundaria y la caracterización en campo que se llevó a cabo en las diferentes coberturas identificadas, el análisis de las bases de datos del Humboldt, del Sistema de información de Biodiversidad para Colombia y la Universidad Industrial de Santander en su colección Mastozoológica; como también literatura especializada; la experiencia en la zona del equipo de trabajo y las encuestas realizadas, se obtuvo una composición potencial de 79 especies asociadas a las coberturas boscosas, distribuida en 31 familias y 10 ordenes (Ver Tabla 104)

Tabla 104 Composición potencial de mamíferos en la Jurisdicción de CARDIQUE

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
Artiodactyla	Cervidae	*Mazama americana*	Venado cola blanca, venado colorado	Base de datos
		Mazama gouazoubira	Zorro perro, Perro de Monte	Base de datos/Rastro
		Odocoileus virginianus	Venado de cuernos	Base de datos
	Tayassuidae	*Pecari tajacu*	Zaíno	Base de datos
Carnivora	Canidae	*Cerdocyon thous*	Mapache, Zorro perro	Base de datos/Rastro/Observado
		Speothos venaticus	Perro venadero, zorro vinagre, perro de monte	Base de datos/Rastro/Observado
	Felidae	*Leopardu Wiedii*	Tigrillo	Base de datos/Rastro/
		Leopardus pardalis	Ocelote, Pinta venuda, Tigrillo	Base de datos
		Leopardus wiedii	Tigrillo	Base de datos
		Panthera onca	Tigre, jaguar, leopardo	Base de datos
		Puma concolor	León colorado, león de montaña, puma, pantera	Base de datos
		Puma yagouaroundi	Gato pardo	Base de datos

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
	Mephitidae	*Conepatus semistriatus*	Mofeta, Mapurito, zorrillo	Base de datos/Rastro/
	Mustelidae	*Eira barbara*	Tayra, zorro, Zorrro Guache	Base de datos/Rastro/
		Galictis vittata	Comadreja, mapuro	Base de datos/Rastro/
	Procyonidae	*Potos flavus*	Mico de noche	Base de datos
		Procyon cancrivorus	Mapache, zorra baya, Zorro guacharo	Base de datos/Rastro/
		Procyon lotor	Zorra patona	Base de datos/Rastro/
Cetartiodactyla	Tayassuidae	*Tayassu pecari*	Pecarí, saino	Base de datos
		Tayassu tajacu	Pecarí	Base de datos
Chiroptera	Emballonuridae	*Diclidurus albus*	Murciélago blanco o fantasma	Base de datos
		Peropteryx macrotis	Murciélago	Base de datos
		Saccopteryx bilineata	Murciélago de sacos	Base de datos
	Molossidae	*Eumops glaucinus*	Murciélago de sombrero	Base de datos
		Molossus molossus	Murciélago	Base de datos
		Nyctinomops laticaudatus	Murciélago	Base de datos
	Mormoopidae	*Mormoops megalophylla*	Murciélago	Base de datos
		Pteronotus gymnonotus	Murciélago	Base de datos
		Pteronotus parnellii	Murciélago	Base de datos
	Noctilionidae	*Noctilio leporinus*	Murciélago pescador	Base de datos
	Phyllostomidae	*Artibeus jamaicensis*	Murciélago frutero	Base de datos
		Artibeus lituratus	Murciélago frutero	Base de datos
		Carollia brevicauda	Murciélago pescador	Base de datos
		Carollia castanea	Murciélago pescador	Base de datos
		Carollia perspicillata	Murciélago pescador o de cola corta	Base de datos
		Dermanura anderseni	Murciélago	Base de datos
		Desmodus rotundus	Vampiro	Base de datos
		Glossophaga longirostris	Murciélago de Lengua Larga	Base de datos
		Glossophaga soricina	Murciélago de Lengua Larga	Base de datos
		Leptonycteris curasoae	Murciélago	Base de datos
		Lophostoma silvicolum	Murciélago	Base de datos
		Micronycteris megalotis	Murciélago	Base de datos
		Phyllostomus discolor	Murciélago	Base de datos

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
		Phyllostomus hastatus	Murciélago	Base de datos
		Tonatia bidens	Murciélago	Base de datos
		Tonatia silvicola	Murciélago	Base de datos
		Uroderma bilobatum	Murciélago	Base de datos
	Vespertilionidae	*Eptesicus brasiliensis*	Murciélago	Base de datos
		Myotis nigricans	Murciélago	Base de datos
		Rhogeessa tumida	Murciélago	Base de datos
Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo, Ere Ere	Base de datos/Rastro
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Zorra chucha, Zarigüeya, Zorra pelá	Base de datos/Rastro/Observado
		Marmosa robinsoni	Marmosa, fara, chuchita	Base de datos
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus brasiliensis*	Conejo silvestre	Base de datos/Rastro/Observado
Pilosa	Bradypodidae	*Bradypus variegatus*	Oso peresozo	Base de datos
	Cyclopedidae	*Cyclopes didactylus*	Truenito	Base de datos
	Megalonychidae	*Choloepus hoffmanni*	Oso peresozo	Base de datos
	Myrmecophagidae	*Myrmecophaga tridactyla*	Oso hormiguero, palmero, oso cola de caballo	Base de datos/Rastro
		Tamandua mexicana	Oso hormiguero	Base de datos
Primates	Atelidae	*Alouatta seniculus*	Mono aullador, colorado o cotudo	Base de datos/Rastro/Observado
	Callithrichidae	*Saguinus oedipus*	Mico tití	Base de datosObservado
	Cebidae	*Aotus griseimembra*	Marta	Base de datos
		Ateles geoffroyi	Marimonda, Mono Prieto, Mono araña	Base de datos
		Cebus albifrons	Mico o mono maicero o capuchino	Base de datos/Rastro/Observado
Rodentia	Cricetidae	*Nectomys rattus*	Ratón	Base de datos
		Transandinomys talamancae	Rata de monte	Base de datos
	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Guartinaja	Base de datos/Rastro
	Dasyproctidae	*Dasyprocta punctata*	Ñeque	Base de datos/Rastro/Observado
	Echimyidae	*Echimys semivillosus*	Ratón de palo	Base de datos
		Proechimys canicollis	Ratón de campo	Base de datos
		Proechimys chrysaeolus	Rata espinosa	Base de datos

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
		Proechimys oconnelli	Rata espinosa	Base de datos
	Erethizontidae	*Coendou prehensilis*	Puerco espín	Base de datos
		Coendou quichua	Puerco espín	Base de datos
	Heteromyidae	*Heteromys anomalus*	Ratón de campo	Base de datos
	Muridae	*Oecomys flavicans*	Ratón de campo	Base de datos
		Rattus rattus	Ratón de campo	Base de datos
		Zygodontomys brevicauda	Ratón de campo	Base de datos
	Sciuridae	*Sciurus granatensis*	Ardilla de cola roja, ardita, ardita colorá	Base de datos/Rastro/Observado

Fuente: Equipo Técnico, 2017

19.1.1..1. *Distribución de especies por órdenes y familia*

La riqueza por Órdenes de las especies fue de la siguiente manera: Chriroptera 30 especies (38%), Rodentia 15 (19%); Carnivora 14 (18%), Pilosa y Primates tres (5) especies (6%), y las demás 4 o menos (Ver Tabla 105).

Tabla 105 Número de especies por orden presentes en el área de la Jurisdicción de CARDIQUE

ORDEN	NÚMERO DE ESPECIES	PORCENTAJE
Chiroptera	30	38%
Rodentia	15	19%
Carnivora	14	18%
Pilosa	5	6%
Primates	5	6%
Artiodactyla	4	5%
Didelphimorphia	2	3%
Cetartiodactyla	2	3%
Lagomorpha	1	1%
Cingulata	1	1%

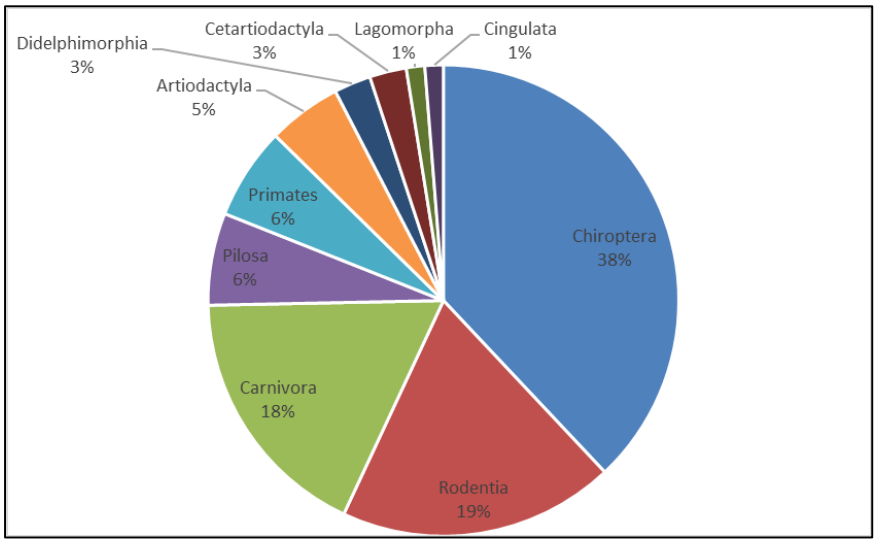
Fuente: Equipo Técnico, 2017

El hecho que Chiroptera sea el orden más representativo en el área coincide con lo reportado por (Solari S, 2013)los murciélagos son el grupo con más especies dentro de los mamíferos. El orden Chiroptera y las aproximadas 925 especies, constituyen cerca del 20% de todas las especies conocidas de mamíferos. Los murciélagos presentes en Colombia corresponden a los Microquiropteros con cerca de 759 especies de 16 familias distribuidas alrededor del mundo. Para Colombia, se registra hasta el momento la presencia de 198 especies agrupadas en nueve (9) familias, lo que corresponde aproximadamente al 20% de todas las especies a nivel mundial.

Esto conlleva a que nuestro país se considere como el segundo más diverso del mundo después de Indonesia, y el primero para toda América (Solari S, 2013).

Igualmente, el segundo orden en diversidad que fue Carnivora y Rodentia con 14 y 15 especies respectivamente coincide con lo reportado por el mismo autor en que es uno de los órdenes más diversos en el país con 31 especies reconocidas. El Orden Rodentia suele ser abundantes y comunes y se adaptan fácilmente a las perturbaciones, sin embargo, dependen de coberturas de bosque o vegetación secundaria en estado avanzado de sucesión; mientras que el Orden Carnivora, se encuentra constituido por depredadores generalistas como el mapache (de dos especies), zoros y Felinos como el gato de monte (*Puma yagouaroundi*), que suelen encontrarse por zonas abiertas durante la noche. Entre estos tres primeros Órdenes sistémicos se compone el 75% de las especies de coberturas boscosas en la Jurisdicción (Ver Figura 194).

Figura 194 Número de Especies de mamíferos por orden presentes en el área de la jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Con referencia a la representatividad de especies de mamíferos por familia esta fue de la siguiente forma: Phyllostomidae con 17 especies (22%); la segunda familia más abundante fue la de depredadores felinos con 6 (8%); seguido de la familia de rodedores (Echimyidae) con 4 especies, y el resto con 3 o menos de acuerdo a la Tabla 106 y a la Figura 195.

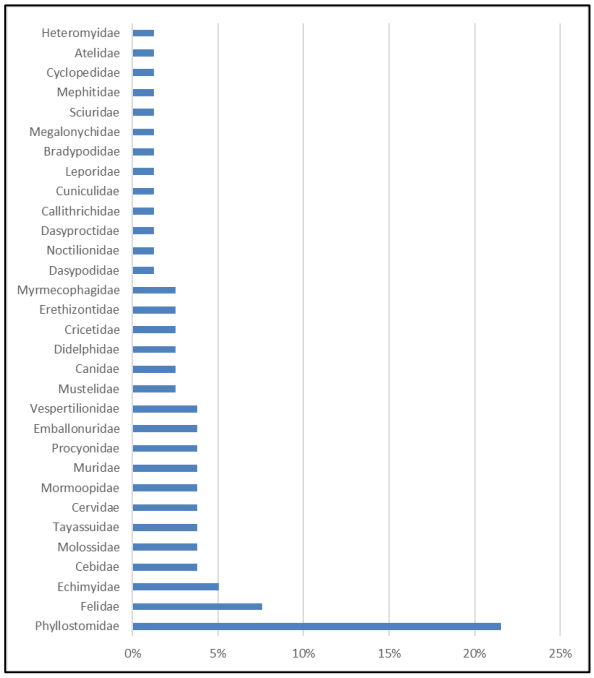
Tabla 106 Representatividad de especies de mamíferos por familia pertenecientes a la Jurisdicción de CARDIQUE

FAMILIA	NÚMERO DE ESPECIES	PORCENTAJE
Phyllostomidae	17	22%
Felidae	6	8%
Echimyidae	4	5%

FAMILIA	NÚMERO DE ESPECIES	PORCENTAJE
Cebidae	3	4%
Molossidae	3	4%
Tayassuidae	3	4%
Cervidae	3	4%
Mormoopidae	3	4%
Muridae	3	4%
Procyonidae	3	4%
Emballonuridae	3	4%
Vespertilionidae	3	4%
Mustelidae	2	3%
Canidae	2	3%
Didelphidae	2	3%
Cricetidae	2	3%
Erethizontidae	2	3%
Myrmecophagidae	2	3%
Dasypodidae	1	1%
Noctilionidae	1	1%
Dasyproctidae	1	1%
Callithrichidae	1	1%
Cuniculidae	1	1%
Leporidae	1	1%
Bradypodidae	1	1%
Megalonychidae	1	1%
Sciuridae	1	1%
Mephitidae	1	1%
Cyclopedidae	1	1%
Atelidae	1	1%
Heteromyidae	1	1%

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 195 Representatividad de especies de mamíferos por familia de la Jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Desde la Figura 196 hasta la Figura 207 podemos observar el registro fotográfico asociado a los mamíferos encontrados en la jurisdicción

Figura 196 Excremento de Zorra (Didelphis marsupialis) en el Cerro Maco San Jacinto.

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 197 Madriguera de armadillo (Dasypus novemcinctus) vista en el sector de Caracolí Carmen de Bolívar

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 198 Huellas indeterminadas vistas en el municipio de Mahates.

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 199 Huellas de venado (Mazama americana) registradas en el municipio de Zambrano

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 200 Coraza de armadillo (Dasypus novemcinctus) vista en los bosques de Zambrano.

Fuente: Equipo Técnico, 2017

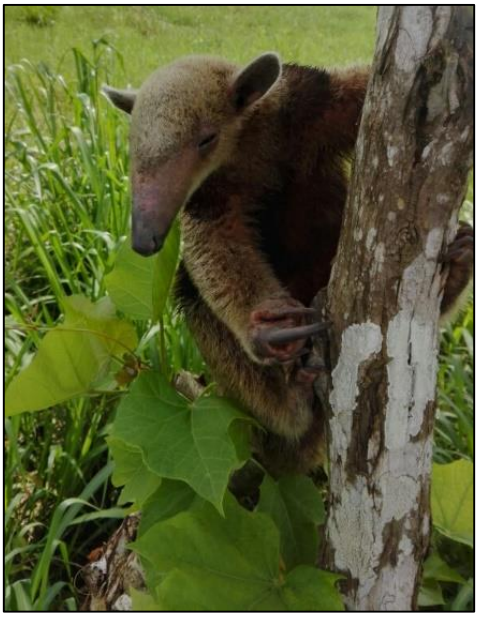
Figura 201 Cadáver de zorra pela o chucha, vista en el municipio de Santa Catalina.

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 202 Mono cotudo o colorado (Alouatta seniculus) visto en el municipio del Guamo.

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 203 Oso hormiguero (Tamandua mexicana) vista cerca al Santuario de Flora y Fauna de los Colorados



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 204 Tigrillo (Leopardu Wiedii) cazado en los montes de María.

Fuente: Equipo Técnico, 2017

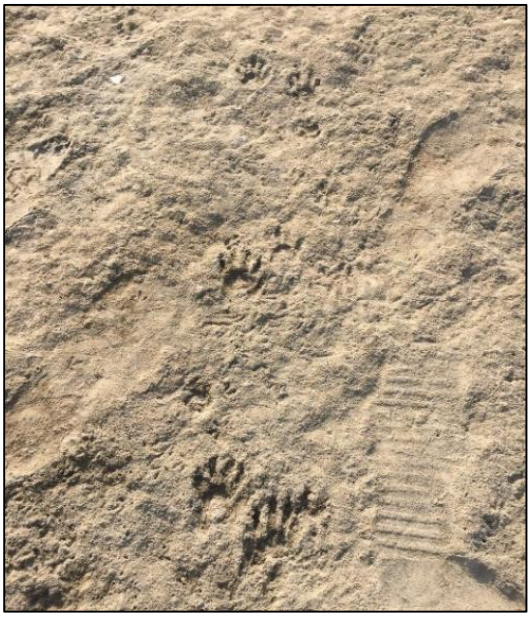
Figura 205 Mono capuchino (Cebus albifrons) visto en el municipio de Turbaco

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 206 Rastros de depredación de cangrejos por parte probablemente de mapaches/Zorra patona (Procyon lotor)

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 207 Huellas de zorra pantona (Procyon lotor) en la Ciénaga de Juan Polo.



Fuente: Equipo Técnico, 2017

19.1.2. Asociación de las especies con las coberturas vegetales

El Zonobioma seco tropical del Caribe que se presenta en la Jurisdicción de CARDIQUE, alberga naturalmente a la cobertura de bosques bajos en las zonas más bajas con mayor temperatura y menor humedad; Bosque con mayor altura en los Montes de María en altitudes mayores a los 450 metros sobre el nivel del mar, y bosques riparios a lo largo de los drenajes permanente y semi permanente.

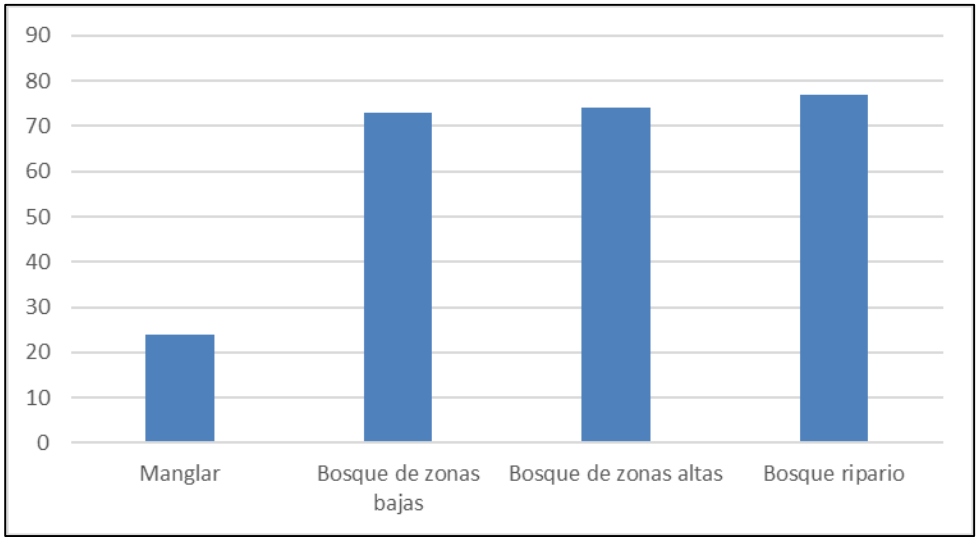
En ambientes como el bosque de tierra firme o a diferencia de los bosques de manglar. Es el hábitat del puma (*Puma concolor*), reportada a través de pieles y registros auditivos recientemente obtenidos en la comunidad de San Juan Nepomuceno; otras especies ecológicamente importantes que se puede encontrar en estos son el zaíno (*Pecari tajacu*), la marimonda (*Ateles geoffroyi*) y el mico maicero (*Cebus albifrons*), mantenidos como mascotas, además se tiene testimonio acerca del consumo frecuente del zaíno que aprovecha los cultivos de yuca sembrados en el borde del bosque; hacia el sector montañoso que tiene conectividad con el Cerro Maco y durante el recorrido se logró el avistamiento de un grupo de tití cabeciblanco (*Saguinus oedipus*) en el sector la vereda Nuevo México y las Reservas de Perico y Laguna en San Juan Nepomuceno, donde según el conocimiento de los guías se observan los grupos en el dosel, donde teniendo en cuenta el estado de conservación y contando con la información obtenida por parte de los guías pueden observarse otras especies arborícolas como el oso peresozo (*Bradypus variegattus*), la marta (*Aotus grisseimembra*), el perro de monte (*Potos flavus*) y el puercoespín (*Coendou prehensilis*); por los corredores del sotobosque pueden encontrarse especies como el zorro guache (*Nasua narica*), tayra (*Eira barbara*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), el gato pardo (*Puma yagouaroundi*), loche (*Mazama americana*), Tigrillo (*Leopardus pardalis*) y guartinaja (*Cuniculus paca*), especies cuya permanencia en el bosque requiere no solamente de gran extensión sino además de oferta de alimento, refugio y parejas para asegurar la supervivencia de cada especie y que la comunidad de mamíferos se mantenga equilibrada, estos bosques con su estructura y complejidad ofrecen no solo un corredor sino un nicho para cada especie potencial de la cual se obtuvo referencias en la zona.

En los bosques es mayormente común observar especies como la guartinaja (*Cuniculus paca*), nutria (*Lontra longicaudis*), mapurito (*Galictis vittata*) y rata chucha (*Marmosa robinsonii*). Las especies de mamíferos se asocian muy bien a este sistema debido a la disponibilidad del recurso hídrico que si bien tiene épocas donde disminuye sus niveles permite que el bosque se mantenga lo que se refleja en una buena dotación de frutos y flores que atraen a muchas especies con las cuales interactúan los mamíferos bien sea como predadores o como presas. Hacia las zonas de borde es posible encontrar rastros a través de huellas de especies generalistas como la zorra patona (*Procyon lotor*) y el zorro perro (*Cerdocyon thous*). El grupo de los mamíferos voladores (Chiroptera), se vuelve muy variado en esta cobertura debido a que la disponibilidad de agua sustenta a especies de murciélagos pescadores como *Noctilio leporinus* y *Carollia brevicauda* entre otros que encuentran en el río el recurso del cual se alimentan teniendo el bosque para refugiarse durante el día, donde se encuentran otras especies como el murciélago blanco

(*Diclidurus albus*) y el murciélago frutero (*Artibeus lituratus*) cumpliendo funciones como controladores de insectos, polinizadores y dispersores de semillas que mantienen el perfecto funcionamiento del ecosistema.

En cuanto al ecosistema de manglar, es posible observar la zorra patona (*Procyon lotor*) la cual se adapta muy bien ya que puede desprender con sus mano conchas, cangrejos y moluscos de las raíces del Mangle. También, las playas o zonas pantanosas suelen ser visitadas por especies como el Zorro perro (*Cerdocyon thous*); Tayra (*Eira barbara*), felinos pequeños y otros depredadores en busca de peces muertos o carroña. En la Figura 208, podemos observar la relación correspondiente.

Figura 208 Asociación de mamíferos a las coberturas vegetales



Fuente: Equipo Técnico, 2017

19.1.3. Especies amenazadas

Para Colombia la Lista Roja de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), el número de especies amenazadas para Colombia es de 52, incluyendo especies Críticamente Amenazadas (CR), En Peligro (EN) y Vulnerables (VU) (UICN, 2015). Por otro lado, la resolución 0192 del 2014 (MADS, 2014) "Por la cual se declara las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional" incluye 42 especies. Para el área de estudio según la resolución 0192 de 2014 se encuentra amenaza el Oso palmero (*Myrmecophaga tridactyla*) con categoría de Vulnerable por su baja densidad poblacional y tasas de reproducción sumado a la degradación de su hábitat, como se pudo comprobar en las visitas a campo, donde según manifestaron los pobladores, se solía ver por el municipio de Villanueva y Santa Rosa, donde no se le ha vuelto a ver; y el mono tití cabeciblanca (*Saguinus oedipus*) que a pesar de tener presencia en varias de las localidades visitadas (Matute, Turbaco, Cerro el Peligro, Bosques de los Montes de María), se clasifica como Critico (CR) a nivel nacional por ser una especie

endémica y por lo que cualquier perdida de su de hábitat supone una disminución de sus poblaciones para esta especie. Las poblaciones de esta especie han venido disminuyendo por la pérdida de su hábitat lo cual continúa siendo una amenaza, en especial en los bosques de la zona norte de la Jurisdicción (los encontrados al norte del Canal del Dique). El Mono prieto (*Ateles geoffroyi*), la Marta (*Aotus griseimembra)* y el Tigre (*Panthera onca*) tienen categoría vulnerable, sin embargo, se considera de acuerdo a los reportes y relato de la comunidad en estado crítico para la jurisdicción puesto que no son posibles de observar con facilidad (Ver Tabla 107).

Tabla 107 Mamíferos identificados en los bosques de la Jurisdicción de CARDIQUE con algún grado de amenaza

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RESOLUCIÓN N° 0192 DE 2014 MADS	UICN
Myrmecophaga tridactyla	Oso hormiguero o palmero	VU	VU
Saguinus oedipus	Mono tití cabeciblanco	CR	CR
Tayassu pecari	Saino		VU
Ateles geoffroyi	Mono prieto	VU	EN
Aotus griseimembra	Marta	VU	VU
Panthera onca	Tigre/Jaguar	VU	

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Dentro de los mamíferos reportados se identificaron veinte (20) especies en los apéndices de CITES, de éstas, seis (6) especies se encuentran en el apéndice I, las especies incluidas en este apéndice son las amenazadas o cerca de estarlo y su comercio se controla con el fin de asegurar la supervivencia de la especie. El Ocelote (*Leopardus pardalis*); el Perro Venadero *(Speothos venaticus)* y el tigrillo (*Leopardus wiedii*) se encuentra en el apéndice con el fin de controlar el comercio de su piel y el mico titi (*Saguinus oedipus*) **y el Puerco espín (***Coendou prehensilis***)** con el fin de evitar su comercialización con fines biomédicos.

Trece (13) especies se encuentran en el apéndice II en el que se incluyen especies no necesariamente amenazadas de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse para evitar que así sea. También incluye especies que necesitan regularse por su similitud con otras. El comercio de las especies de este apéndice se permite bajo ciertas condiciones.

En el apéndice III figuran tres (3) especies reguladas por países por fuera de Colombia que regula su comercialización (Ver Tabla 108)

Tabla 108 Mamíferos en apéndices de CITES reportados para la los bosques de la Jurisdicción de CARDIQUE.

CITES	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
I	*Coendou prehensilis*	Puerco espín
	Leopardus pardalis	Ocelote, Pinta venuda, Tigrillo
	Leopardus wiedii	Tigrillo
	Saguinus oedipus	Mico tití
	Speothos venaticus	Perro venadero, zorro vinagre, perro de monte
	Tayassu pecari	Pecarí, saino
II	*Alouatta seniculus*	Mono aullador, colorado o cotudo
	Aotus griseimembra	Marta
	Ateles geoffroyi	Marimonda, Mono Prieto, Mono araña
	Bradypus variegatus	Oso peresozo
	Cebus albifrons	Mico o mono maicero o capuchino
	Cerdocyon thous	Mapache, Zorro perro
	Cuniculus paca	Guartinaja
	Eira barbara	Tayra, zorro, Zorrro Guache
	Galictis vittata	Comadreja, mapuro
	Myrmecophaga tridactyla	Oso hormiguero, palmero, oso cola e caballo
	Pecari tajacu	Zaíno
	Puma concolor	León colorado, león de montaña, puma, pantera
	Puma yagouaroundi	Gato pardo
III	*Tamandua mexicana*	Oso hormiguero

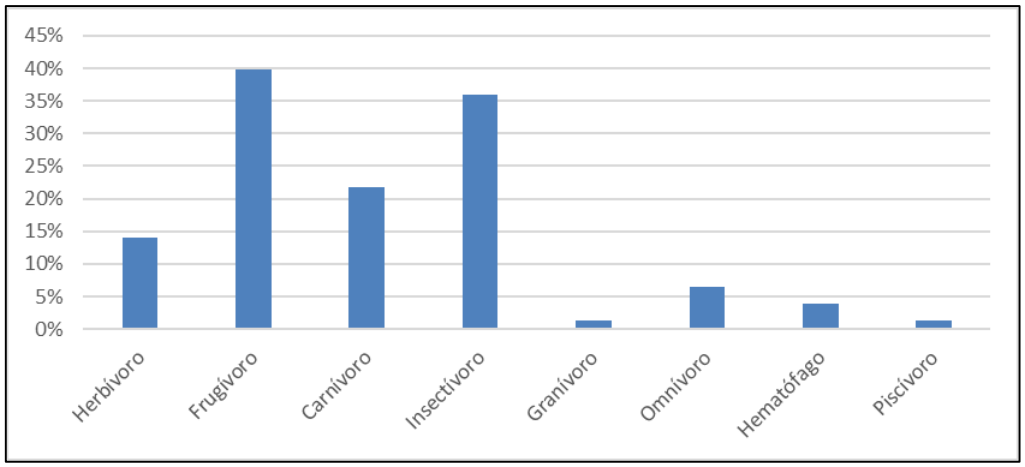
Categorías CITES: (I) Especies sobre las que pesa un mayor peligro de extinción, se prohíbe su comercio internacional; (II) Especies que en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero podrían llegar a serlo a menos que el comercio esté sujeto a una reglamentación. (III) figuran las especies incluidas a solicitud de una Parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas

Fuente: Equipo Técnico, 2017

19.1.4. Gremio trófico

El grupo de mamíferos con mayor representación de acuerdo al gremio trófico son los pertenecientes a los frugívoros con el 40% (31especies), compuestos por las familias de murciélagos y rodadores principalmente. Los insectívoros ocupan el segundo lugar compuestos principalmente por varios integrantes de la familia de murciélagos, algunos roedores, monos y osos hormigueros, representan el 36% (28 especies); seguido por los carnívoros compuestos en mayor proporción por felinos y caninos (Canidae) y mapaches (Procyonidae) representan el 22% (17 especies). En menor medida se registraron los herbívoros (14%) con algunos representantes como los venados, los osos perezosos, el mono cotudo y el conejo (Ver Figura 209)

Figura 209 Representación porcentual de mamíferos por orden trófico en los Bosques de la Jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

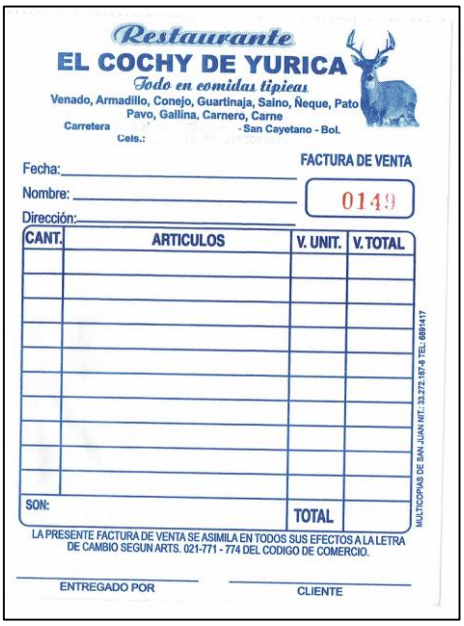
La comunidad de mamíferos que componen el área de CARDIQUE se encuentra conformada por grupos de especies que son fundamentales en las cadenas tróficas permitiendo así el correcto y cíclico funcionamiento del ecosistema, de manera que los carnívoros e insectívoros mantienen control sobre las poblaciones de especies que sin predadores naturales pueden llegar a volverse plagas y colapsar el sistema debido a su alta tasa reproductiva y adaptaciones como generalistas y oportunistas, a su vez estas especies que en su mayoría son consumidoras primarias mantiene el recambio y la regeneración sobre la vegetación y además se encuentra la comunidad de dispersores frugívoros como actores determinantes para recuperar la estructura y complejidad de la vegetación en campos abandonados, ya que éstos suelen estar desprovistos de propágulos, por ello la especial relevancia de los mamíferos frugívoros en el proceso de dispersión de semillas en ambientes degradados como los campos abandonados. Esto es debido a una serie de rasgos morfológicos y de comportamiento que caracterizan a los frugívoros y que les hace ser dispersores especialmente efectivos. Generalmente los mamíferos frugívoros tienen un mayor tamaño corporal, mayores áreas de campeo y distancias de dispersión, frecuente uso de hábitats abiertos, movilizando así más semillas hasta los campos abandonados que otros grupos de frugívoros (e.g.

aves). En consecuencia, los mamíferos son un elemento clave en los ensambles de frugívoros que propician la regeneración de los campos abandonados y su función ecológica debe ser considerada en la restauración y manejo de hábitats degradados (Escribano - Ávila, 2015)

19.1.5. Especies de Valor Comercial y Cultural

La información de los usos y la importancia de las especies se obtuvieron en las entrevistas y conocimiento de los investigadores del área. En general los pobladores manifiestan que la cacería es una actividad frecuente, realizada por personas con experticia en esta actividad y las especies objeto de esta son principalmente comercializadas en restaurantes locales. La siguiente imagen ilustra una factura de un restaurante que promociona "Carne de Monte" compuesta principalmente por: El Venado, Armadillo, Conejo, Guartinaja, Saino y Ñeque (Ver Figura 210)

Figura 210 Factura de venta asociada a la venta de comida con animales de monte


Restaurante
EL COCHY DE YURICA
Todo en comidas tipicas
Venado, Armadillo, Conejo, Guartinaja, Saino, Ñeque, Pato
Pavo, Gallina, Carnero, Carne
Carretera - San Cayetano - Bol.
Cels.:
FACTURA DE VENTA
Fecha:
Nombre:
Dirección:
0149
CANT. | ARTICULOS | V. UNIT. | V. TOTAL
SON:
TOTAL
LA PRESENTE FACTURA DE VENTA SE ASIMILA EN TODOS SUS EFECTOS A LA LETRA DE CAMBIO SEGUN ARTS. 021-771 - 774 DEL CODIGO DE COMERCIO.
ENTREGADO POR
CLIENTE
MULTICOPIAS DE SAN JUAN NIT.: 33.272.187-8 TEL: 6897417

Fuente: Equipo Técnico, 2017

La Figura 211 muestra una trampa encontrada durante los muestreos, especializada en atrapar armadillos. La Figura 212 muestra una trampa para capturar ponche. El comercio de fauna aun es frecuente, se observan algunos pobladores llevando monos como el perezoso (*Bradypus variegatus*), el tití cabeciblando (*Sauguinos oedipus*) y el mono colorado (*Aluata seniculus*).

Figura 211 Foto de trampa encontrada en el municipio del Carmen de Bolívar para atrapar Armadillos.

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 212 Foto de trampa para la captura de Ponche u otro mamífero.

Fuente: Equipo Técnico, 2017

19.2. AVES

Uno de los grupos faunísticos más diversos, abundantes y fáciles de observar en la jurisdicción de CARDIQUE son las Aves. Colombia registra 1.865 especies pertenecientes a 671 géneros, lo cual representa un 20 % del total de las aves del mundo (Rengifo L. M., 2002) de estas especies 74 son endémicas, 176 migratorias boreales y 33 migratorios australes.

Estas cumplen un rol importante en el ambiente, ya que genera procesos de dispersión de semillas y polinización de las plantas; sirven como controladores de plagas, y cumplen una importante función sanitaria en las actividades de limpieza de desechos orgánicos, lo que favorece el cuidado de las condiciones ambientales.

Uno de los procesos ecológicos con mayor importancia dentro de los sistemas vegetales es la dispersión de semillas, ya que, al considerarse como el último paso en el ciclo reproductivo de las plantas y el primero en la regeneración natural, es de gran importancia en la regeneración de los bosques, siendo un mecanismo clave para la dinámica y reproducción de la mayoría de las especies de plantas tropicales y la recuperación de la cobertura vegetal después de la perturbación (Márin Carvajal, 2013) brindando servicios ecosistémicos importantes como el mantenimiento de suelos, fuentes hídricas y paisajes utilizados para actividades recreativas; siendo las aves un grupo activo en este proceso, ya que junto a los mamíferos poseen la capacidad de trasladarse de un ambiente a otro cubriendo una mayor distancia por unidad de tiempo mayor que cualquier otro grupo animal (Medellin, 1998) , además realizan actividades de ingesta de frutos, defecación o regurgitación de semillas en áreas abiertas incrementando el éxito en la germinación de las mismas (Márin Carvajal, 2013)

19.2.1. Composición de especies

Tanto para el departamento de Bolívar como el Atlántico se destaca la importancia de su posición geográfica y la heterogeneidad de paisajes que albergan para conformar sitios idóneos para el asentamiento y flujo constante de especies de aves migratorias provenientes de América Central y zonas templadas del norte, así como sitios reportados para anidación de especies de aves acuáticas.

Las aves es uno de los grupos de vertebrados más diversos, del cual se han descrito a nivel mundial alrededor de 10.507 especies (Navarro - Singüenza, 2014)

De acuerdo con la metodología propuesta para el presente estudio, de manera previa al trabajo de aquellas especies con la mayor probabilidad de ocurrencia (o presencia temporal de campo, se construyó, a partir de la revisión de bases de datos de institutos públicos, universidades, estudios ambientales y de bibliografía especializada, una matriz que incluía el listado, para el caso de aves migratorias) en las áreas geográficas comprendidas. Dicho listado fue revisado y retroalimentado en campo a partir de avistamiento y entrevistas, determinando como resultado

una riqueza de 393 especies aves probables asociadas a los Bosques de la Jurisdicción de CARDIQUE, cabiendo anotar que no fueron incluidas aves que realizan uso exclusivo de cuerpos de agua y zonas costeras arenosas (Ver Tabla 109).

Tabla 109 Avifauna reportada en el área de la jurisdicción de CARDIQUE.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
Accipitriformes	Accipitridae	*Accipiter bicolor*	Gavilán, Águila	Base datos/Observada
		Accipiter superciliosus	Gavilán, Águila	Base datos/Observada
		Busarellus nigricollis	Bebehumo	Base datos
		Buteo albonotatus	Gavilán pollero, gavilán negro	Base datos
		Buteo magnirostris	Gavilán caminero, correpalomas	Base datos/Observada
		Buteo nitidus	Gavilán saraviado, pigua	Base datos
		Buteo platypterus	Águila migratoria	Base datos
		Buteo swainsonii	Gavilán caminero, correpalomas	Base datos/Observada
		Buteogallus anthracinus	Cao jabado, cangrejero negro	Base datos
		Buteogallus meridionalis	Gavilán	Base datos
		Buteogallus urubitinga	Comepollo, cao negro	Base datos
		Chondrohierax uncinatus	Pigua	Base datos
		Elanoides forficatus	Aguila tijereta	Base datos
		Elanus leucurus	Gavilán rapiño	Base datos
		Gampsonyx swainsonii	gavilancito	Base datos
		Geranospiza caerulescens	Aguililla, gavilán	Base datos
		Harpagus bidentatus	Gavilán pechijabao	Base datos
		Ictinia plumbea	Águila, aguilucho grís	Base datos
		Leptodon cayanensis	Gavilán jabao cenizo	Base datos
		Leucopternis albicollis	Águila, aguilucho	Base datos
		Leucopternis plumbeus	Águila, aguilucho	Base datos

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
		Leucopternis semiplumbeus	Águila, aguilucho	Base datos
		Parabuteo unicinctus	Aguila	Base datos
		Rostrhamus sociabilis	Gavilán pollero, Cao azul	Base datos
		Rupornis magnirostris	Gavilán pollero	Base datos
		Spizaetus ornatus	Águila	Base datos
	Carthartidae	*Cathartes aura*	Golero	Base datos/#N/A
		Coragyps atratus	Golero	Base datos/Observada
	Pandionidae	*Pandion haliaetus*	Pigua (águila pescadora)	Base datos/Observada
		Anas discors	Cerceta aliazul, pato	Base datos
		Cairina moschata	Pato real	Base datos/Observada
		Dendrocygna autumnalis	Pisingo	Base datos/Observada
		Dendrocygna bicolor	Pisingo	Base datos/Observada
		Dendrocygna viduata	Viudita, Barraquete	Base datos/Observada
		Nomonyx dominicus	Cara de payaso, pato porro	Base datos
Anseriformes	Anatidae	*Spatula discors*	Pato careto, barraquete	Base datos
		Chaetura spinicaudus	Vencejo	Base datos
	Apodidae	*Panyptila cayennensis*	Pájaro macuá	Base datos
		Amazilia cyanifrons	Colibrí	Base datos/Observada
		Amazilia saucerrottei	Colibrí	Base datos
		Amazilia tzacatl	Colibrí	Base datos/Observada
		Anthracothorax nigricollis	Chupaflor	Base datos/Observada
		Chlorostilbon gibsoni	Colibrí esmeralda	Base datos
		Chlorostilbon mellisugus	Colibrí esmeralda	Base datos
		Chrisolampis mosquitus	Chupaflor corbatero	Base datos
Apodiformes	Trochilidae	*Damophila julie*	Chupaflor	Base datos

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
		Florisuga mellivora	Chupaflor, ermitaño	Base datos
		Glaucis hirsutus	Ermitaño, chupaflor	Base datos
		Heliomaster longirostris	Chupaflor	Base datos
		Lepidopyga coeruleogularis	Chupaflor	Base datos
		Lepidopyga goudoti	Chupaflor o Colibrí de goudot	Base datos
		Lepidopyga lilliae	Colibrí manglero	Base datos
		Phaetornis anthophilus	Chupaflor, ermitaño	Base datos
		Phaetornis longirostris	Chupaflor	Base datos
		Phaetornis striigularis	Chupaflor	Base datos
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*	Chotacabra, guaitacaminos	Base datos
		Chordeiles minor	Chotacabra, guaitacaminos	Base datos
		Hydropsalis cayennensis	Bujío	Base datos
		Nyctidromus albicollis	Chotacabra, guaitacaminos	Base datos
	Nyctibiidae	*Nyctibius griseus*	Bien parados, bujío	Base datos
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes burrovianus*	Golero basto	Base datos
Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius collaris*	Chorlito, playero, galán	Base datos/Observada
		Charadrius melodus	Frailecillo silbador	Base datos
		Charadrius nivosus	Chorlitejo blanco	Base datos/Observada
		Charadrius semipalmatus	Chorlo semipalmado	Base datos/Observada
		Charadrius vociferus	Chorlito, Gaviota	Base datos/Observada
		Charadrius wilsonia	Chorlo de pico grueso	Base datos
		Pluvialis squatarola	Chorlito Gris	Base datos
		Vanellus chilensis	Tanga, playero	Base datos/Observada

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
	Jacanidae	*Jacana jacana*	Gallito de ciénaga	Base datos/Observada
	Laridae	*Hydroprogne caspia*	Pagaza piquirroja	Base datos
		Leucophaeus atricilla	Gaviota reidora	Base datos
		Sterna hirundo	Gaviota, charrán	Base datos/Observada
		Sternula superciliaris	Gaviotín	Base datos/Observada
		Thalasseus elegans	Gaviota	Base datos
		Thalasseus maximus	Gaviota	Base datos/Observada
		Thalasseus sandvicensis	Gaviota	Base datos
	Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Cigüeñuela	Base datos/Observada
	Rynchopidae	*Rynchops niger*	Rayador	Base datos/Observada
	Scolopacidae	*Actitis macularius*	Andarríos maculado	Base datos
		Arenaria interpres	Vuelvepiedras	Base datos
		Calidris alba	Playerito blanco	Base datos
		Calidris bairdii	Correlimos	Base datos
		Calidris mauri	Correlimos	Base datos
		Calidris minutilla	Patudo	Base datos
		Calidris pusilla	Correlimos semipalmeado	Base datos
		Gallinago delicata	Ave playera	Base datos
		Limosa fedoa	Picopando	Base datos
		Numenius phaeopus	Zarapito	Base datos
		Tringa flavipes	Pitotoy	Base datos
		Tringa melanoleuca	Chorlo	Base datos
		Tringa semipalmata	Chorlo	Base datos
		Tringa solitaria	Andarríos	Base datos
	Sternidae	*Gelochelidon nilotica*	Gaviota	Base datos/Observada
Ciconiformes	Ciconiidae	*Mycteria americana*	Cigüeña, gabán cabeza	Base datos

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
Ciconiiformes	Ciconiidae	*Jabiru mycteria*	Garzón, coyongo	Base datos
Columbiformes	Columbidae	*Claravis pretiosa*	Tortolita azul, turca azul	Base datos
		Columba livia	Tortolita	Base datos
		Columbina minuta	Tierrerita, tortolita, torcaza	Base datos/Observada
		Columbina passerina	Tortolita azul	Base datos
		Columbina squammata	Guache, palomita de la muerte	Base datos/Observada
		Columbina talpacoti	Tortolica colorada	Base datos/Observada
		Leptotila verreauxi	Tortolita, tierrerita	Base datos/#N/A
		Patagioenas cayennensis	Guarumera	Base datos
		Patagioenas leucocephala	Tortolita	Base datos
		Zenaida auriculata	Tierrerita	Base datos/Observada
Coraciformes	Alcedinidae	*Chloroceryle aenea*	Martín pescador, chana	Base datos/Observada
		Chloroceryle inda	Martín pescador, chana	Base datos
		Megaceryle torquata	Martín pescador, chana	Base datos/#N/A
	Bucconidae	*Nonnula frontalis*	Bobo	Base datos
		Notarchus hyperrynchos	Bobo	Base datos
	Galbulidae	*Galbula ruficauda*	Degollado, barranquero	Base datos
	Momotidae	*Momotus momota*	Barranquero	Base datos
		Momotus subrufescens	Turro jabado, barranquero	Base datos
Coraciiformes	Alcedinidae	*Chloroceryle amazona*	Martín pescador	Base datos/Observada
		Chloroceryle americana	Martín pescador chico	Base datos
Cuculiformes	Cuculidae	*Coccycua minuta*	Calabacito, pavita congona	Base datos

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
		Coccycua pumila	Cuclillo gusanero	Base datos
		Coccyzus americanus	Cocinera	Base datos
		Coccyzus lansbergi	Cocinera, pavita congona	Base datos
		Crotophaga ani	Cocinera	Base datos/Observada
		Crotophaga major	Garrapatero grande	Base datos/Observada
		Crotophaga sulcirostris	Garrapatero, maría mulata	Base datos/Observada
		Piaya cayana	Arditero, Cuco ardilla	Base datos/Observada
		Tapera naevia	Trespiés	Base datos
Falconiformes	Falconidae	*Caracara cheriway*	Guereguere	Base datos/Observada
		Caracara plancus	Caracara	Base datos
		Falco columbarius	Halcón	Base datos
		Falco femoralis	Halcón, gavilán	Base datos
		Falco peregrinus	Halcón peregrino, gavilán	Base datos/Observada
		Falco rufigularis	Gavilán rapiño	Base datos
		Falco sparverius	Gavilán rapiño	Base datos/Observada
		Herpetotheres cachinanns	Gavilán culebrero, guacavó	Base datos
		Ibycter americanus	Gavilán	Base datos
		Milvago chimachima	Pigua, garrapatero	Base datos/Observada
Galbuliformes	Bucconidae	*Hypnelus ruficollis*	Jardeador, vaquero; juan bobo	Base datos
Galliformes	Cracidae	*Ortalis garrula*	Guacharaca	Base datos/Observada
		Penelope purpurascens	Pava congona	Base datos
	Odontophoridae	*Colinus cristatus*	Perdiz, Codorniz	Base datos/Observada
		Odontophorus erythrops	Perdiz	Base datos
		Odontophorus gujanensis	Perdiz	Base datos
Passeriformes	Cardinalidae	*Cyanocompsa brissonii*	Reinamora	Base datos

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
		Habia fuscicauda	Tangara rojisucia	Base datos
		Pheucticus aureoventris	Picogordo	Base datos
		Pheucticus ludovicianus	Picogordo, degollado	Base datos
		Spiza americana	Picogordo	Base datos
	Coerebidae	*Conirostrum bicolor*	Conirostrum	Base datos
		Conirostrum leucogenys		Base datos
	Corvidae	*Cyanocorax affinis*	Chupahuevos, charán	Base datos/Observada
	Cotingidae	*Querula purpurata*	Cotinga, cuaba	Base datos
	Dendrocolaptidae	*Campyloramphus trochilirostris*	Trepatroncos	Base datos
		Dendrocincla fuliginosa	Trepatroncos, carpintero	Base datos
		Dendrocolaptes sanctithomae	Trepatroncos	Base datos
		Sittasomus griseicapellus	Trepatroncos	Base datos
		Xiphorhynchus lachrymosus	Trepatroncos	Base datos
		Xiphorhynchus susurrans	Trepatroncos	Base datos
	Donacobiidae	*Donacobius atricapilla*	Cucarachero	Base datos
	Emberizidae	*Arremon schlegeli*	Tumbayegua	Base datos
		Arremonops conirostris	Tumbayegua	Base datos
		Sporophila corvina	Tusero, mochuelo	Base datos
	Formicariidae	*Sakesphorus canadensis*	Batará	Base datos
	Fringilidae	*Euphonia laniirostris*	Canario basto, semillero	Base datos
		Euphonia minuta	Fifí, semillero	Base datos
	Fringillidae	*Carduelis psaltria*	Jilguero	Base datos
		Dendroica fusca	Reinita de fuego	Base datos
		Euphonia trinitatis	Arrocero, semillero	Base datos/Observada
	Furnariidae	*Automolus ochrolaemus*	Hornero, chamicero	Base datos/Observada

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
		Certhiaxis cinnamomeus	Hornero, carpintero	Base datos/Observada
		Dendroplex picus	Trepatroncos pico de lanza	Base datos/Observada
		Furnarius leucopus	Albañil	Base datos
		Lepidocolaptes souleyetii	Trepatroncos	Base datos
		Sclerurus mexicanus	Hornero, chamicero	Base datos/Observada
		Synallaxis albescens	Chamicero	Base datos
		Synallaxis brachyura	Hornero, chamicero	Base datos
		Synallaxis candei	Hornero, chamicero	Base datos
		Xenerpestes minlosi	Chamicero	Base datos
		Xenops minutus	Hornero, chamicero	Base datos
	Hirundinidae	*Atticora tibialis*	Golondrina	Base datos
		Hirundo rustica	Golondrina	Base datos
		Progne chalybea	Avión , golondrina de río	Base datos
		Progne subis	Golondrina	Base datos
		Progne tapera	Golondrina sabanera	Base datos
		Pygochelidon cyanoleuca	Golondrina azul	Base datos
		Riparia riparia	Golondrina	Base datos
		Stelgidopteryx ruficollis	Golondrina	Base datos
	Icteridae	*Cacicus cela*	Cacique	Base datos
		Chrysomus icterocephalus	Toche basto	Base datos
		Icterus auricapillus	Toche, Palmira	Base datos/#N/A
		Icterus chrysater	Toche	Base datos/Observada
		Icterus gálbula	Toche	Base datos/Observada
		Icterus mesomelas	Toche curita	Base datos
		Icterus nigrogularis	Toche	Base datos
		Molothrus aeneus	Chamón	Base datos

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
		Molothrus bonariensis	Chamón, golofio	Base datos
		Molothrus oryzivorus	María mulata	Base datos
		Psarocolius decumanus	Oropéndola, gurupéndola	Base datos
		Quiscalus lugubris	Arrendajo	Base datos/Observada
		Quiscalus mexicanus	Maria mulata	Base datos/Observada
		Sturnella militaris	Toche	Base datos/Observada
	Mimidae	*Mimus gilvus*	Sinsonte, mirla blanca	Base datos/Observada
	Parulidae	*Basileuterus flaveolus*	Reinita	Base datos
		Dendroica aestiva	Reinita	Base datos
		Dendroica castanea	Reinita castaña	Base datos
		Dendroica petechia	Reinita	Base datos
		Dendroica virens	Reinita	Base datos
		Geothlypis semiflava	Enmascarado	Base datos
		Mniotilta varia	Reina rayada	Base datos
		Oporornis philadelphia		Base datos
		Parkesia noveboracensis	Reinita	Base datos
		Parula pitiayumi	Reinita pico de aguja	Base datos
		Protonotaria citrea	Reinita cabecidorada	Base datos/Observada
		Setophaga petechia	Reinita de manglar	Base datos
		Setophaga pitiayumi	Reinita	Base datos
		Wilsonia canadensis	Reinita	Base datos
	Pipridae	*Manacus manacus*	Cuaba, Saltarín	Base datos
	Polioptilidae	*Polioptila plumbea*	Perlita	Base datos/Observada
	Thamnophilidae	*Cercomacra nigricans*	Hormiguero	Base datos
		Cymbilaimus lineatus	Batará	Base datos
		Formicivora grisea	Hormiguerito pechinegro	Base datos

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
		Megastictus margaritatus	Hormiguero	Base datos
		Myrmotherula axillaris	Hormiguero	Base datos
		Myrmotherula pacifica	Hormiguero	Base datos
		Taraba major	Batará grande	Base datos
		Thamnophilus atrinucha	Batará	Base datos
		Thamnophilus doliatus	Batará	Base datos
		Thamnophilus multistriatus	Corrococó	Base datos
		Thamnophilus nigriceps	Batará	Base datos
		Coereba flaveola	Tirrilí, coronita	Base datos/#N/A
		Eucometis penicillata	María moñita, Hormiguero	Base datos
		Hemithraupis guira		Base datos
		Nemosia pileata	Azulejo falso	Base datos
		Oryzoborus crassirostris	Picogordo, Congo	Base datos
		Oryzoborus funereus	Picogordo, Tusero, Congo	Base datos
		Paroaria gularis	Cardenal	Base datos
		Piranga flava	Tangara roja	Base datos
		Piranga rubra	Tangara roja	Base datos/Observada
		Pyrocephalus rubinus	Titiribí, sangretoro	Base datos
		Ramphocelus dimidiatus	Toche pico de plata	Base datos
		Ramphocelus flammigerus	Cardenal	Base datos
		Saltator coerulescens	Papayero	Base datos/Observada
		Saltator maximus	Papayero	Base datos
		Saltator striatipectus	Papayero	Base datos
		Sicalis flaveola	Canario	Base datos/Observada
		Sicalis luteola	Canario	Base datos
	Thraupidae	*Sporophila americana*	Semillero	Base datos

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
		Sporophila intermedia	Tusero, mochuelo	Base datos
		Sporophila minuta	Sporophila minuta	Base datos
		Sporophila nigricollis	Rosita, montañero basto	Base datos
		Sporophila schistacea		Base datos
		Tangara cyanicollis	Tangara	Base datos
		Tangara vitriolina	Tangara	Base datos/Observada
		Thraupis episcopus	Azulejo	Base datos/Observada
		Thraupis glaucocolpa	Azulejo glauco	Base datos
		Thraupis palmarum	Azulejo	Base datos/Observada
		Tiaris olivaceus	Semillero	Base datos/Observada
		Volatinia jacarina	Chirrío, chichí, pipirrigio, saltarín	Base datos
	Tityridae	*Pachyramphus polychopterus*	Cabezón	Base datos
		Pachyramphus rufus	Cabezón	Base datos
		Tityra inquisitor	Cabezón, Titira	Base datos
		Tityra semifasciata	Cabezón, Titira	Base datos
	Troglodytidae	*Campylorhynchus griseus*	Pochoco, cucarachero	Base datos
		Campylorhynchus nuchalis	Cucarachero, carracuchero	Base datos
		Campylorhynchus zonatus	Cucarachero, carracuchero	Base datos
		Cantorchilus leucopogon	Cucarachero, carracuchero	Base datos
		Cantorchilus leucotis	Cucarachero, carracuchero	Base datos
		Thryophilus rufalbus	Cucarachero, carracuchero	Base datos
		Thryothorus leucotis	Cucarachero	Base datos

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
		Troglodytes aedon	Cucarachero, carracuchero	Base datos/Observada
	Turdidae	*Catharus ustulatus*	Zorzalito	Base datos
		Seiurus noveboracensis	Chipe	Base datos
		Turdus grayi		Base datos
		Turdus ignobilis	Mirlo	Base datos
	Tyrannidae	*Arundinicola leucocephala*	Monjita, isabelita	Base datos
		Atalotriccus pilaris	Garrochero	Base datos
		Attila spadiceus	Atrapamoscas	Base datos
		Campsiempis flaveola	Tiranuelo canario	Base datos
		Camptostoma obsoletum	Tiranuelo canario	Base datos
		Cnemotriccus fuscatus	Atrapamoscas	Base datos
		Colonia colonus	Tijereto Atrapamoscas	Base datos
		Conopias albovittatus	Chichafria	Base datos
		Contopus vinerus	Garrochero	Base datos
		Elaenia chiriquensis	Garrochero	Base datos
		Elaenia flavogaster	Garrochero	Base datos
		Elaenia parvirostris	Atrapamoscas	Base datos
		Empidonax traillii	Atrapamoscas	Base datos
		Empidonax virescens	Garrochero	Base datos
		Fluvicola pica	Martica	Base datos/Observada
		Legatus leucophaius	Mosquero	Base datos
		Leptopogon amaurocephalus	Atrapamoscas	Base datos
		Machetornis rixosa	Picabuey, jinete, vaquero	Base datos
		Megarynchus pitangua	Chichafria, garrochero	Base datos

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
		Myiarchus apicalis	Atrapamosca con cresta	Base datos
		Myiarchus crinitus	Atrapamoscas	Base datos
		Myiarchus ferox	Atrapamoscas, bichofue	Base datos
		Myiarchus panamensis	Atrapamoscas, bichofue	Base datos
		Myiarchus tuberculifer	Atrapamoscas, bichofue	Base datos
		Myiarchus venezuelensis	Atrapamoscas, bichofue	Base datos
		Myiodynastes maculatus	Sirirí	Base datos
		Myiopagis gaimardii	Garrochero	Base datos
		Myiopagis viridicata	Garrochero	Base datos
		Myiozetetes cayanensis	Monjita, chichafría	Base datos
		Myiozetetes granadensis	Bichofue	Base datos/Observada
		Myiozetetes similis	Suelda	Base datos
		Phaeomyias murina	Atrapamoscas	Base datos
		Pitangus lictor	Bichofué, tortoluis	Base datos
		Pitangus sulphuratus	Bichofué, tortoluis	Base datos
		Poecilotriccus sylvia	Espatulilla rastrojera	Base datos
		Sublegatus modestus	Atrapamosca	Base datos
		Terenotriccus erythrurus	Atrapamoscas	Base datos
		Todirostrum cinereum	Garrochero	Base datos
		Todirostrum nigriceps	Garrochero	Base datos
		Tolmomyas flaviventris	Atrapamoscas	Base datos
		Tolmomyias sulphurescens	Atrapamoscas	Base datos
		Tyrannulus elatus	Garrochero	Base datos
		Tyrannus dominicensis	Tirano Dominicano	Base datos
		Tyrannus melancholicus	Pituji	Base datos/Observada

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
		Tyrannus savana	Sabanera	Base datos/#N/A
		Tyrannus tyrannus	Garrochero, sirirí	Base datos
		Zimmerius chrysops	Atrapamoscas	Base datos
		Cyclarhis gujanensis	Verderón	Base datos
		Hylophilus aurantiifrons	Verderón	Base datos
		Hylophilus flavipes	Verderón	Base datos
	Vireonidae	*Vireo olivaceus*	Policía	Base datos
Passerine	Pipridae	*Chiroxiphia lanceolata*	Saltarín	Base datos
		Agamia agami	Garza agami	Base datos/Observada
		Ardea alba	Garza blanca	Base datos
		Ardea cocoi	Garzón, garza morena	Base datos
		Ardea herodias	Garza real, garza blanca	Base datos
		Bubulcus ibis	Garza ganadera	Base datos/Observada
		Butorides striata	Garcita rayada, chosmo	Base datos/Observada
		Butorides virescens	Garza azul	Base datos
		Egretta caerulea	Garza azul	Base datos/Observada
		Egretta rufescens	Garza piquirrosa	Base datos/Observada
		Egretta thula	Garza blanca patiamarilla	Base datos/Observada
		Egretta tricolor	Garza naranja javao	Base datos/Observada
		Ixobrychus exilis		Base datos
		Ixobrychus minutus		Base datos
		Nyctanassa violacea	Martinete	Base datos
		Nycticorax nycticorax	Garcita	Base datos/Observada
		Philherodius pileatus	Garza crestada	Base datos/Observada
Pelecaniformes	Ardeidae	*Tigrisoma lineatum*	Vaco	Base datos

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
	Pelecanidae	*Pelecanus occidentalis*	Pelicano	Base datos/Observada
	Threskiornithidae	*Eudocimus albus*	Ibis blanco	Base datos
		Mesembrinibis cayennensis	Coquito	Base datos
		Phimosus infuscatus	Coquito	Base datos
		Platalea ajaja	Espátula rosa, garza paleta	Base datos
		Plegadis falcinellus		Base datos
		Theristicus caudatus	Coclí, coquito	Base datos/Observada
Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	*Phoenicopterus ruber*	Flamenco	Base datos
Piciformes	Picidae	*Campephilus melanoleucos*	Carpintero	Base datos
		Colaptes punctigula	Carpintero rojo javao	Base datos
		Dryocopus lineatus	Carpintero real, cresta rojo	Base datos
		Melanerpes rubricapillus	Carpintero jabado	Base datos/Observada
		Picumnus cinnamomeus	Carpinterito	Base datos
		Picumnus granadensis	Carpinterito	Base datos
		Picumnus olivaceus	Carpintero	Base datos
		Veniliornis kirkii	Carpintero culirufo	Base datos
	Ramphastidae	*Ramphastos sulfuratus*	Guasalé	Base datos
		Ramphastos swainsonii	Tucán	Base datos
		Ramphastos vitellinus	Guasalé	Base datos
Podicipediformes	Podicipedidae	*Podilymbus podiceps*	Zambullidor	Base datos/Observada
		Tachybaptus dominicus	Patico porro (zambullidor)	Base datos
Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona amazonica*	Loro basto	Base datos
		Amazona autumnalis	Loro	Base datos
		Amazona farinosa	Loro manglero	Base datos/Observada
		Amazona ochrocephala	Loro fino	Base datos

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
		Ara ararauna	Gonzalo	Base datos
		Ara macao	Gonzalo	Base datos/Observada
		Ara Severa	Cheja	Base datos
		Ara severus	Gonzalo grande	Base datos
		Aratinga pertinax	Cotorra, perico carisucio	Base datos/Observada
		Brotogeris jugularis	Perico	Base datos
		Eupsittula pertinax	Perico carisucio	Base datos
		Forpus conspicillatus	Perico	Base datos
		Forpus passerinus	Periquito	Base datos
		Forpus xanthopterygius	Periquito sordito	Base datos
		Pionus menstruus	Loro cabeciazul	Base datos
Strigiformes	Strigidae	*Bubo virginianus*	Buho, Mochuelo	Base datos
		Megascops choliba	Buho, Mochuelo	Base datos
		Pseudoscops clamator	Mochuelo	Base datos
		Pulsatrix perspicillata	Mochuelo	Base datos
	Tytonidae	*Tyto alba*	Lechuza, buho	Base datos
Suliformes	Anhingidae	*Anhinga anhinga*	Pato yuyo, cuervo de aguja	Base datos
	Fregatidae	*Fregata magnificens*	Fragata	Base datos/Observada
	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	Cormorán	Base datos/Observada
	Sulidae	*Sula leucogaster*	Alcatraz	Base datos/Observada
		Sula sula	Piquero patirrojo	Base datos/Observada
Tinamiformes	Tinamidae	*Crypturellus cinereus*	Tinamú	Base datos
		Crypturellus erythropus	Tinamú, Juan polo	Base datos
		Crypturellus soui	Tinamú chico	Base datos
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon caligatus*	Quetzal , surucuá	Base datos
		Trogon melanurus	Quetzal, surucuá	Base datos

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
		Trogon rufus	Quetzal, surucuá	Base datos

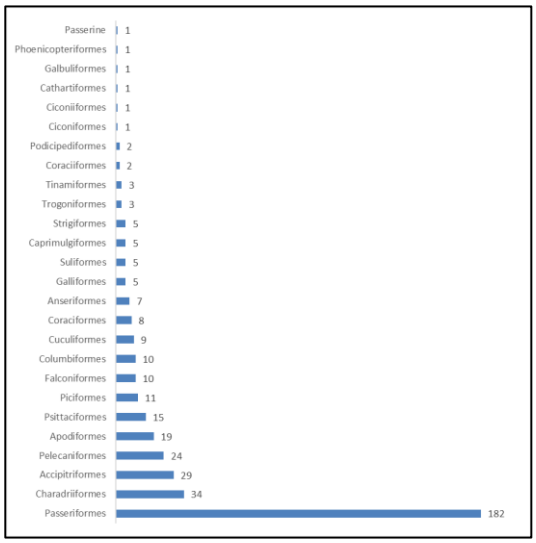
Fuente: Equipo Técnico, 2017

19.2.2. Distribución por Ordenes y Familias

La riqueza por órdenes de las especies de la Jurisdicción fue de la siguiente manera: las 393 especies de aves reconocidas, se agrupan en 26 Ordenes Sistémicos; siendo el Passeriformes el Orden con mayor riqueza con 182 especies (46.2%); seguido por el Orden Charadriiformes con 34 especies (8.6%) y en tercer lugar el orden Accipitriformes con 29 (7.4%); seguida por los Pelecaniformes con 24 especies (6.1%). Luego siguen Anseriformes, Coraciformes, Cuculiformes, Falconiformes, Columbiformes, Piciformes y Psittaciformes con 7,8,9,10,10,11 y 15 especies respectivamente. Los demás ordenes se encuentran representados por 5 o menos especie (Ver Figura 213).

En la clasificación por familias, se registraron 66 tipos. La familia que presentó la mayor diversidad de especies y género fue la Tyrannidae (Atrapamoscas), este grupo fue el más importante en las diferentes coberturas vegetales evaluadas, al registrar 47 especies; lo que corresponde al 13.5% del total de especies registradas para Colombia, el 42.05% de las especies registradas para la región Caribe, incluyendo los departamentos de la costa, la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía del Perijá (Bernal- González. Vladimir A, 2012), a este grupo se le considera la más diversa del país y del Neotrópico, se distribuyen ampliamente en casi todos los ecosistemas, adaptándose a casi todos los hábitats y nichos, especialmente en bordes de bosques donde la oferta de insectos se incrementa, está compuesta por especies como Pitangus sulphuratus (Chicha fría), Todirostrum cinereum (Bobinche) Tyrannus melancholicus (Sirirí Común), entre otras, que son aves consideradas comunes y adaptables a cualquier tipo de ambiente, además, que se encontró bien representadas en todos los bosques valorados.

Figura 213 Distribución de número y porcentaje de especies a nivel de Ordenes sistémicos.



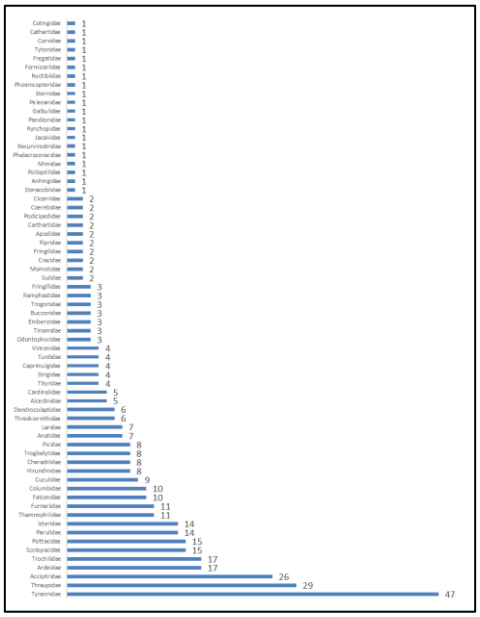
Fuente: Equipo Técnico, 2017

No es de extrañar que domine la composición de las familias reportadas; le siguieron las familias Thraupidae (Tangaras y Azulejos) con 29 especies Icteridae (Toches y Oropéndolas) con 14 especies, especies, Psittacidae (Guacamayas, Loros y Pericos) con 15 especies, e igualmente Trochilidae (Colibrís) con 15 especies, grupos compuestos por especímenes de habito trófico frugívoro y nectarívoro, debido a que participan activamente en la dispersión de semillas y polinización de muchas especies de plantas, ayudando a la regeneración del bosque nativo lo que es alentador para estas áreas que han sido sometidas a una presión continua por ser núcleos de desarrollo económico producto de la explotación maderera; las familias Accipitridae (Águilas y Gavilanes) con 26 especies y Falconidae (Halcones) con 10 especies, se encuentran en hábitat con el suficiente estado de conservación para el mantenimiento de un grupo tan diversosobre todo porque requieren de una oferta de animales como reptiles, aves y pequeños mamíferos que sirvan de presas para las aves pertenecientes al gremio trófico de las carnívoras.

También se registró a la familia Parulidae (Reinitas y Zorzales), típicas de estos ambientes antrópicos (anteriormente potreros), y que aprovechan este tipo de paisajes para alimentarse de insectos y semillas que obtienen en los pastos y árboles de la zona, las reinitas y zorzales si hacen parte de las aves canoras migratorias y aprovechan el área para alimentarse y descansar; otras familias de gran interés registrada por el estudio fueron los Picidae (Carpinteros), Furnaridae (Horneros y Rastrojeros), Cardinalidae (Pirangas) las cuales registran especies aviarias que hacen parte del mosaico de diversidad que normalmente componen un hábitat saludable y que cumplen funciones muy importantes para el mantenimiento y sostenimiento del bosque como dispersores y control de plagas. Por último tenemos a las familias Cathartidae (Lauras y Gallinazos), Capimulgidae (Chotacabras y Bujios), Thamnophilidae (Hormigueros), Hirundinidae (Golondrinas), y Virionidae (Vireos), cuyas especies cumplen funciones ecológicas diferentes que mejoran la calidad del ambiente; en relación a las demás familias son propias de zonas boscosas,

áreas abiertas y conservadas, denotando que las diferentes coberturas vegetales evaluados en la Jurisdicción de CARDIQUE, aún conservan condiciones propias que sirve de atractivos para este grupo faunístico (Ver Figura 214).

Figura 214 Distribución de la Riqueza de la Avifauna a Nivel de Familias



Fuente: Equipo Técnico, 2017

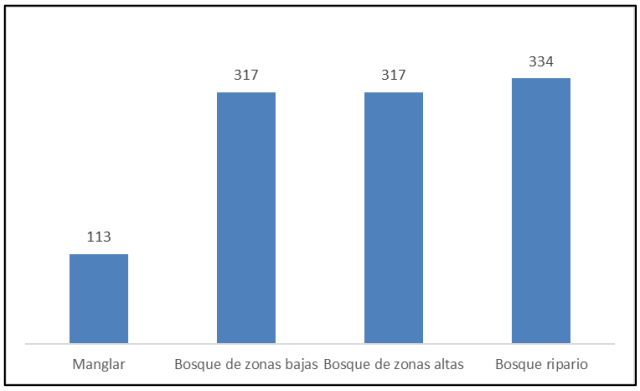
19.2.3. Asociación de Especies con las coberturas Naturales

Las tres coberturas vegetales (bosque seco, bosque ripario y manglar), en términos generales son las que más se presentan en la Jurisdicción de CARDIQUE, y son las más amenazadas por los procesos de transformación del paisaje, realizado por los programas de agropecuarios y cría de ganado bovino, sumado a los procesos de ampliación de la frontera agrícola en toda la región Caribe, por lo tanto se requieren con urgencia, programas encaminados a la conservación y protección de la fauna y flora de esta región, lo que coadyuvara a generar beneficios ambientales para las poblaciones de esta zona.

La matriz de bosque seco y bosque ripario, la cual aporta refugio al 83.3% del total de especies registradas por el estudio (Ver Figura 215); esta matriz, al igual que la cobertura de bosque denso, estuvo representada durante los muestreos por el grupo de los Trochlidae, con cuatro especies, Phaethornis anthophilus, Anthracothorax nigricollis, Chlorostilbon gibsoni y Amazilia tzacatl, las cuales cumplen un papel de polinizador en este tipo de bosques; también se registró, el grupo de los Psittacidae, Thraupidae e Icteriade, los cuales cuentan con especies de aves que se alimentan frutos, semillas e insectos, y en la mayoría de los casos son especies oportunista, lo cual las hace muy versátiles y de alta adaptabilidad, a diferentes tipos de ambientes; y por último, el grupo de los Thamnophilidae, Furnariidae y Tyrannidae, que cuentan en su mayoría con

especies que se alimentan de insectos, las cuales son de gran importancia para el control de plagas a nivel de cultivos y en zonas urbanas, lo que ayudan a minimizar problemas de salud pública.

Figura 215 Riqueza de especies esperada por tipo de cobertura boscosa en la jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Para los bosques de mayor altura localizados en la zona alta de los Montes de Maria, se pueden encontrar integrantes del género *Attila y Zimmerius*. Algunas especies están asociadas a condiciones muy específicas que encuentran en el interior de bosques poco alterados, como los del Cerro Maco. También son abundantes las especies de la familia Thamnophilidae (hormigueros) donde la mayoría de ellos se encuentran asociadas en bosques con buen estado de conservación y bosques secundarios, donde utilizan los estratos verticales del bosque, desde el suelo al dosel, en busca de su alimento compuesto principalmente por insectos. La ausencia de coberturas boscosas afecta directamente la presencia de estas aves (Hilty, 1986).

Icteridae (toches) igualmente se registran para la zona están asociadas principalmente a bosque denso bajo y ripario de las zonas de Cerro Maco y Reserva de Perico y Laguna y algunos en vegetación secundaria como la gurupéndola (*Psaracolius decumanus)*. Las especies de Gavilanes del género Accipiter (especies *Accipiter bicolor* y *Accipiter superciliosus),* caza igualmente en estos bosques, en los que capturan en el dosel a primates, reptiles y otras; como también en el sotobosque, por lo tanto, las áreas abiertas restringen su presencia (Hilty, 1986)

Para el caso de la familia *Psittacidae* (pericos, loros y guacamayas), son especies que dependen, en su mayoría de coberturas boscosas donde obtienen alimento, refugio y sitios de anidación. Todas las especies de esta familia, en su hábitat natural, son netamente arborícolas y frugívoras. Es importante resaltar que, aunque el grupo de especies aquí mencionado, se consideran presentes en el área, probablemente ésta solo hace parte de sus grandes recorridos y migraciones locales como parte de su área de uso (Home Range) (Hilty, 1986)

Para los bosques de la zona baja, pertenecientes al Zonobioma muy seco tropical como en las localidades de Zambrano, Reserva del Guamo y Bosque el Carreto, se caracterizan mejor las

especies asociadas a espacios abiertos como algunos toches del genero Icterus, que frecuentan espacios abiertos con arbustos altos y arboles aislados donde forrajean y fabrican sus nidos. Existen otras especies del género Molothrus (Chamón y María mulata), que aprovechan la oferta de recursos presentes en áreas productivas y urbanas, principalmente en cultivos de granos como maíz, en cercanía a estos bosques. Las águilas, diferentes al género Accipiter, frecuentan estos bosques, ya que favorecen por el tipo de vegetación de hojas más pequeñas y caducifolias la caza de sus presas. También, se hallan asociadas a estas áreas especies como *Sporophila nigricollis* y *Sicalis flaveola* o el Tirrilí (*Coereba flaveola).* La familia Tyrannidae con mayor riqueza se distribuye ampliamente en casi todas las coberturas de la Cuenca, adaptándose a casi todos los hábitats y nichos, especialmente en bordes de bosques donde la oferta de insectos se incrementa. Algunas especies de esta familia son típicas de zonas para estos bosques donde pueden aprovechar con suficiencia este tipo de ecosistemas, como es el caso de la Bichofué (*Pitangus sulphuratus*).

En las coberturas de manglar se encuentran asociadas especies de las familias de *Alcedinidae, Ardeidae, Ciconiidae, Fregatidae, Pelecanidae y Phoenicopteridae.* En cuanto a los pantanos costeros se encuentran especies de *Anhingidae, Ardeidae, Charadriidae, Fregatidae, Jacanidae, Laridae, Pelecanidae, Podicipedidae, Recurvirostridae, Scolopacidae, Stercorariidae, Sternidae, Sulidae y Threskiornithidae.* Los bosques de manglar son de suma importancia para algunas especies de aves acuática ya que, dada la estructura de este bosque, es usado como sitio de anidación y refugio. En la ciénaga se encuentran pequeñas islas de manglar, usada como dormidero comunitario entre varias especies incluyendo *Phalacrocorax brasilianus* - Patobuzo, Pelecanus occidentalis. Desde la Figura 216 hasta la Figura 229 se muestran algunos de los ejemplares de aves observados y de los que se tuvo registro durante la fase de muestreo de campo.

Figura 216 Arrocero, semillero Euphonia trinitatis

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 217 Toche Sturnella militaris

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 218 Gavilán, Águila Busarellus nigricollis

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 219 Arrendajo Quiscalus lugubris

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 220 Tangara roja Piranga rubra

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 221 Reinita cabecidorada Protonotaria citrea

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 222 Azulejo Thraupis palmarum

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 223 Fluvicola pica Fluvicola pica

Fuente: Equipo Técnico, 2017

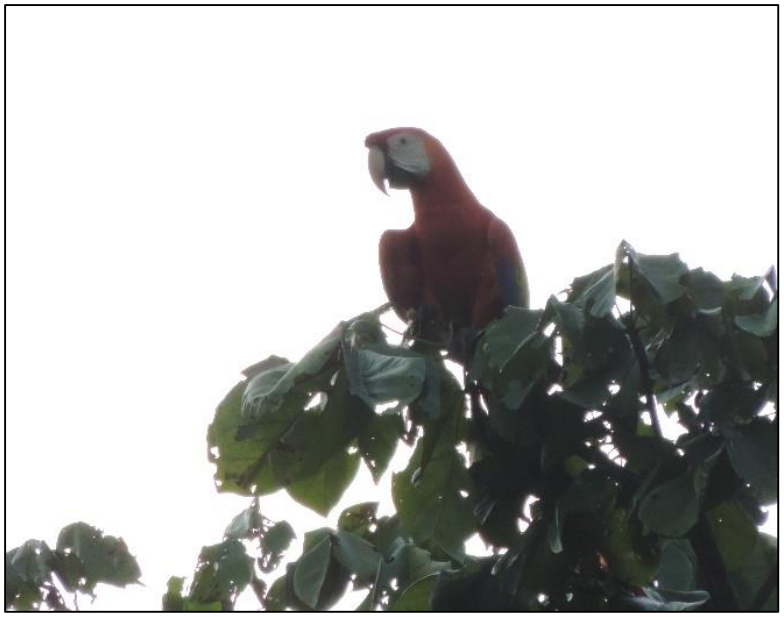
Figura 224 Carpintero jorobado Melanerpes rubricapillus

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 225 Trepatroncos pico de lanza Dendroplex picus

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 226 Gonzalo Ara macao



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 227 Pigua, garrapatero Milvago chimachima

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 228 Garrapatero grande Crotophaga major

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 229 Pigua (águila pescadora) Pandion haliaetus

Fuente: Equipo Técnico, 2017

19.2.4. Gremios Tróficos

Las diferentes coberturas vegetales evaluadas por este estudio, establecen la importancia de los diferentes hábitats presentes en la zona para el sostenimiento de la fauna aviar, especialmente por ser parches y relictos de bosques, que soportan la presencia de un sinnúmero de especies que posiblemente encuentren un refugio adecuado, que se ha venido perdiendo en zona aledañas, producto de los procesos de pérdida y fragmentación de hábitat, introducción de especies exóticas y actividades de cacería indiscriminada, lo que se convierte en actividades humanas o factores intrínsecos con mayor incidencia en la reducción de las poblaciones de aves silvestres, y por lo tanto, en su extinción (Granizo, 2002). Las aves son sensibles a cambios ambientales y por lo tanto, son utilizadas como indicadores de impactos ecológicos en los bosques; cumplen además un papel importante en el mantenimiento de funciones ecológicas claves dentro de ecosistemas forestales, tales como la diseminación de las semillas y la polinización. Alrededor de un 40-50 % de las especies de árboles en los bosques húmedos tropicales tienen semillas dispersadas esencialmente por las aves (Finegan, Hayes, Delgado, & Gretzinger, 2004)

Especies como Tapera naevia, Coccycua minuta, Coccycua pumila, Piaya cayana, Aramides cajaneus, Momotus subrufescens, Hypnelus ruficollis, Nonnula frontalis, Ramphastos sulfuratus, Picumnus cinnamomeus, Campephilus melanoleucos Brotogeris jugularis , Forpus conspicillatus, Eupsittula pertinax, Ara macao, Sakesphorus canadensis, Thamnophilus doliatus, Thamnophilus atrinucha, Thamnophilus melanonotus, Synallaxis candei, Myiopagis viridicata, Camptostoma obsoletum, Atalotriccus pilaris, Todirostrum cinereum, Todirostrum nigriceps, Myiarchus panamensis, Myiarchus crinitus, Campylorhynchus nuchalis, Thryophilus rufalbus, Mimus gilvus, Ramphocelus dimidiatus, Thraupis episcopus, Cyanocorax affinis, Icterus mesomelas, y Euphonia trinitatis; especies que cumplen un rol importante en el ambiente, ya que genera procesos de dispersión de semillas y polinización de las plantas, además, que sirven como controladores de plagas lo que favorece el cuidado de las condiciones ambientales. Sumado a las especies migratoria continentales, representados específicamente por tres grupos, los Parulidos, Cardenalidos, e Icteridos, quienes aportan una gran cantidad de especies que se alimentan de insectos, frutos y semillas, los cuales aportan mucho al papel desempeñado por las especies locales en la mejora de las condiciones ambientales del bosque denso.

La importancia de las aves es vital para el correcto funcionamiento de los ecosistemas. Los servicios que prestan se pueden dividir en tres tipos: de soporte, de provisión y de regulación.

Servicios de soporte: Esta categoría es la base sobre la que otros servicios se generan. Se pueden identificar los producidos por, el ciclaje de nutrientes, al dispersar sus excretas en distancias lejanas al lugar donde consumieron alimentos, como, por ejemplo, transportando desde el Mar y ciénagas abono para las plantas de los bosque y cultivos de la parte alta de la cuenca (las cuales suelen ser pobres en nutrientes) a través de excremento. Este interesante servicio indica la importancia de aves generalistas que se pueden mover por zonas abiertas como algunos

Tyrannidae, Thraupidae que tienen movimientos locales; o águilas (*Accipitridae*) y Goleros (*Cathartidae*) con movimientos de varios kilómetros en un día.

Servicios de provisión: Las aves son fuente de alimento para otras especies, en especial de la familia de *Felinidae*, ayudando a mantener poblaciones de mamíferos. Tal vez el servicio mas apreciado de las aves para los humanos, es el de control biológico de otras especies, como el de insectos en los centros urbanos, y plagas en los cultivos. También ayudan a otras especies como los garrapateros, ayudan a otras especies a desparasitarse y prevenir infecciones. La polinización, es un servicio fundamental en la reproducción de las plantas de los bosques; el colibrí manglero (Lepidopyga lilliae*)* ayuda a polinizar los bosques de mangle en la ciénaga de la Virgen y Juan Polo, y en los bosques y cultivos, hacen parte fundamental de la reproducción de las plantas. Las aves son fuente de alimento para otras especies, en especial de la familia de *Felinidae*, ayudando a mantener poblaciones de mamíferos. Tal vez los servicios más apreciados de las aves para los humanos, es el de control biológico de otras especies, como el de insectos en los centros urbanos, y plagas en los cultivos. También ayudan a otras especies como los garrapateros, que ayudan a otras especies a desparasitarse y prevenir infecciones. La polinización, es un servicio fundamental en la reproducción de las plantas de los bosques; los colibríes ayudan a polinizar las flores de los bosques y cultivos, hacen parte fundamental de la reproducción de las plantas.

Servicios de regulación: La regulación incluye servicios como el control de enfermedades al consumir animales muertos por parte de los Goleros (*Cathartidae*), especies capas de detectar a través del olor animales en descomposición, y capas de ingerir grandes cantidades de carne, previniendo la contaminación de cuerpos de agua. Las aves también ayudan a mantener la diversidad genética de los bosques, al ingerir semillas y transportarlas a otras áreas, ayudan a mantener la heterogeneidad de plantas. En procesos de restauración, las aves son fundamentales por el mismo principio.

19.2.5. Especies amenazadas

Dentro de la avifauna para la Jurisdicción, se registró una especie (en base de datos) con algún grado de amenaza de acuerdo a los criterios establecidos por la UICN a nivel global, el colibrí manglero (*Lepidopyga lilliae,*) categorizado en estado crítico (CR), al igual que en la (MADS, 2014). Para este colibrí, su población es básicamente, desconocida, presuntamente muy baja. (Hilty, 1986) la consideran rara, local y poco frecuente. La especie depende de extensas áreas de manglar primario para sostener a una población viable.

Del total de especies registrada por el estudio, se estableció que 27 de ellas aparecen incluidas dentro de los listados con comercio restringido CITES, todas incluidas en apéndice II (CITES, 2016), lo que equivale al 8.67% de la población total, un número bastante alto, si se considera que la región Caribe, y en especial la fauna aviar asociada al bosque seco siempre se define como menos diversa que la fauna aviar registrada en el bosque húmedo tropical, lo que nos indica la necesidad de priorizar acciones encaminadas a la conservación de estas especies, si no

queremos que a futuro cambien de categoría, y entren a mayor grado de amenaza de extinción (Ver Tabla 110).

Tabla 110 Aves incluidas en los apéndices CITES registradas para la Cuenca.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA CITES
Amazilia saucerrottei	Colibrí	II
Amazilia tzacatl	Colibrí	II
Amazona amazonica	Loro basto	II
Amazona ochrocephala	Loro fino	II
Ara ararauna	Gonzalo	II
Ara macao	Gonzalo	II
Brotogeris jugularis	Perico	II
Bubo virginianus	Buho, Mochuelo	II
Busarellus nigricollis	Bebehumo	II
Buteo albonotatus	Gavilán pollero, gavilán negro	II
Buteo nitidus	Gavilán saraviado, pigua	II
Buteogallus urubitinga	Comepollo, cao negro	II
Elaenia flavogaster	Garrochero	II
Elanus leucurus	Gavilán rapiño	II
Falco femoralis	Halcón, gavilán	II
Florisuga mellivora	Chupaflor, ermitaño	II
Forpus xanthopterygius	Periquito sordito	II
Gampsonyx swainsonii	gavilancito	II
Glaucis hirsutus	Ermitaño, chupaflor	II
Herpetotheres cachinanns	Gavilán culebrero, guacavó	II
Ictinia plumbea	Águila, aguilucho grís	II
Megascops choliba	Buho, Mochuelo	II

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA CITES
Milvago chimachima	Pigua, garrapatero	II
Pandion haliaetus	Pigua (águila pescadora)	II
Phaetornis anthophilus	Chupaflor, ermitaño	II
Rostrhamus sociabilis	Gavilán pollero, Cao azul	II
Tyto alba	Lechuza, buho	II

Fuente: Equipo Técnico, 2017

19.2.6. Importancia económica y cultural

Desde épocas precolombinas hasta la actualidad la fauna silvestre ha ocupado una posición fundamental en el desarrollo de los grupos sociales colombianos tanto en términos simbólicos como materiales. La gran riqueza faunística del país ha contribuido a construir un conjunto de variadas tradiciones culturales, en las cuales hay diferentes formas de verla, entenderla, manejarla y aprovecharla como recurso. Sin embargo, en la actualidad esta relación, que partía de una interacción cotidiana entre personas y animales silvestres, se ha transformado en un ejercicio de realidad virtual, en el que predomina una fauna idealizada por la sociedad día a día más urbana, con hábitos de consumo cada vez más uniformes y con tradiciones que se han disuelto y empobrecido por los mensajes globalizantes de los medios de comunicación, entre otros factores (Baptiste - BAllera, Hernández - Pérez, Polanco - Ochoa, & Quinceno - Mesa, 2002). En la jurisdicción de CARDIQUE, se logró percibir un uso con interés comercial de la avifauna de la zona, encontrándose que, entre las especies de mayor interés comercial para uso de mascotas, aparecen los Psittacidos (Loros, cotorras, pericos y Guacamayas); siguiéndole en ese orden, aves "contoras", que incluye especies silvestres residentes y migratorias, casos como el del Degollao (*Pheuticus ludovicianus*), las Pirangas (*Piranga rubra* y *Piranga flava*). Comercialmente, también se hace uso de las aves para consumo de su carne, en este grupo sobresalen entre las más apetecidas, los Cracidos (Paujil, Pavas y Guacharacas).

Figura 230 Diferentes especies de aves registradas por el estudio, que son aprovechadas por la comunidad en general, desconociendo los términos legales que prohíbe hacer esto.

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Culturalmente, muchas de estas especies de aves cumplen un rol dentro de grupos familiares a los cuales son asociados como mascotas, y terminan siendo objetode cuidado y ternura, casos muy comunes son los de los Chavarría (*Chauna chavarri*), Pisingos (*Dendrocygna autumnalis, Dendrocygna viduata* y *Dendrocygna bicolor*), el Galán (*Burhinus bistriatus*) y el Alcaraván (*Vanellus chilensis*), los cuales son manejados como mascotas libres dentro de los hogares, llegando a generar cuidado de los mismos, según comentarios de algunas personas, estos llegan actuar como perros, desde el punto de vista agresiva, ya que brindan vigilancia, y cuando alguien pretende ingresar a la vivienda, sin ser reconocido por los animales, estos son atacados. Situaciones extrañas, pero que tienen sentido común para muchos.

La pava congona (*Penelope purpurascens*), es una especie icónica de los Montes de María, recordada por la canción de La Pava Congona del cantautor Andrés Landero y como ésta, otras especies de aves hacen parte del repertorio cultural de las tradiciones de la cultura presente. En las zonas rurales también se interpreta la presencia de algunas aves con los cambios del tiempo en relación con la venida de las lluvias, para lo cual observar el vuelo de las golondrinas, indicando el momento de preparar los suelos para sembrar cultivos y pastos.

Con respecto al consumo de carne de cracidos, se les pregunto a varias personas quienes manifestaron que si consumen la carne de pavas y Guacharacas, perco que cada día son más escasas, pocas personas han visto en vida silvestre a los Paujil, algunos hasta llegaron a preguntar, si aún existían por la zona, lo que si es muy cierto, es que las poblaciones de las diferentes especies se han venido reduciendo, no solo por la presión de cacería a la que son sometidos de manera permanente, sino también a un problema mucho mayor, la perdida de hábitat, ocasionado por la transformación del paisaje para promover proyectos productivos, agrícolas y de manejo de especies de corral (equinos, porcinos, caprinos, y aves).

19.3. HERPETOFAUNA

Los anfibios y reptiles son un componente crucial para los ecosistemas. Por una parte, algunas poblaciones de anfibios, especialmente sapos y ranas, son muy abundantes y aportan una biomasa muy significativa al flujo de energía, actuando como depredadores de invertebrados y a su vez, como presas de otros vertebrados. También son considerados como indicadores biológicos ideales de la calidad ambiental de los ecosistemas, tanto en el medio acuático como terrestre, ya que son sensibles a la alteración, modificación y pérdida de hábitat natural, introducción de especies, contaminantes, uso de agroquímicos y cambio climático, entre otros (Morales - Betancourt, 2009).

Colombia es considerado el segundo país a nivel mundial más diverso en el grupo de anuros; En general, se registra un total aproximado de 800 especies (Acosta - Galvis, 2000) y a nivel

regional se han registrado un total de 96 especies del orden anura cinco (5) especies de Cecilias y tres (3) especies de salamandras (Romero - Martinéz., 2012)

Los anfibios son organismos que poseen densidades y abundancias relativamente altas en comparación con otros grupos de vertebrados (Señaris J., 2006), son condensadores efectivos de energía que contribuyen en gran manera a la biomasa sirviendo de alimento a otros animales y participando también en el rol de depredadores dentro de un ecosistema (M, 2008) Éstas características como otras de su propia biología (reproducción, ciclo de vida dependiente de hábitats acuáticos y terrestres, piel permeable, adaptaciones a ambientes extremos) hacen que este grupo sea considerado como excelente modelo para establecer el nivel de deterioro de los hábitats y ecosistemas (Rueda Almonacid, 2004)Actualmente figuran como uno de los grupos de vertebrados con mayor número de especies al borde la extinción o en peligro crítico según criterios de la UICN debido a factores como: destrucción y deterioro de hábitat (Young B.E., 2001), especies invasoras (Young B.E., 2001), cambio climático (Daszak P, 1999), agentes patógenos como el Batrachochytrium.

19.3.1. Reptiles

Los reptiles son una clase parafilética de vertebrados amniotas carentes de patas o que las tienen muy cortas con respecto al tamaño de su cuerpo, por lo que, al caminar, rozan (reptan) el suelo con su vientre. Estos vertebrados pueden ser ovíparos u ovovivíparos y poiquilotermos, es decir que su cuerpo presenta una temperatura variable por lo que deben ayudar a calentarse con la exposición al sol para cumplir con sus funciones metabólicas.

La piel de los reptiles se encuentra cubierta de escamas de queratina, una sustancia proteica que es rica en azufre. De esta forma, los reptiles pueden vivir en hábitat muy secos, como los desiertos. Estos vertebrados cuentan con un aparato respiratorio pulmonar y se comunican de diversas formas, ya sea a través de la emisión de sonidos, de manera visual o mediante feromonas. Los reptiles forman una de las ramas evolutivas de los amniotas. Surgieron en el periodo Carbonífero a partir de los tetrápodos, el clado de los vertebrados con cuatro extremidades.

Se clasifican en dos grandes grupos: anápsidos (básicamente las tortugas) y diápsidos (integrado por otros dos conjuntos diferenciados: los arcosaurios y los lepidosaurios). Los arcosaurios vienen a ser los cocodrilos con estructura corporal muy fuerte, gran longevidad y una variada dieta carnívora. En cuanto a los lepidosaurios, se dividen en tres grupos claramente delimitados: los tuataras, que son similares a las iguanas y que se encuentran en la zona de Nueva Zelanda; los lagartos y las serpientes.

Los lagartos o lacertilios conforman el suborden de reptiles más amplia, al incluir a las lagartijas, las iguanas y los camaleones, entre otros animales. Se estima que, en la actualidad, existen unas 5.000 especies de lagartos. Las serpientes u ofidios son otro suborden de reptiles, en este caso caracterizado por la ausencia de extremidades y por los cuerpos alargados. Hay especies de serpiente que cuentan con mordeduras venenosas. Otro suborden dentro de los reptiles son las

tortugas o quelonios, que presentan un caparazón que protege sus órganos internos. Las tortugas no tienen dientes: su mandíbula aparece recubierta por un pico córneo similar al de las aves.

La deforestación y el uso de la tierra generan cambios en la estructura de las comunidades de reptiles, siendo estos vertebrados muy sensibles a las modificaciones físicas y bióticas de sus hábitats (Lynch Vj, 2010). Adicionalmente, la información de los Reptiles en los enclaves secos es poco abundante y mucha de la literatura disponible hace parte de descripciones de especies, revisiones taxonómicas de grupos puntuales o listados nacionales (Acosta - Galvis, 2000) Composición de las especies de reptiles

Colombia es considerado el tercer país más diverso en reptiles (593 especies) de las cuales 167 especies se distribuyen en las tierras bajas de la región Caribe (Carvajal-Cogollo JE, 2012). Este grupo es útil para estudios de diversidad en ambientes perturbados, debido a sus características (térmicas, historia de vida, poca movilidad, entre otras), además pueden servir de modelos en la investigación ecológica y mejorar el entendimiento de los efectos deletéreos en un ambiente altamente perturbado por ejemplo el bosque seco tropical y humedales los cuales son considerados como uno de los ecosistemas más fragmentados y degradados del país. Estos pequeños fragmentos no están capacitados para soportar la riqueza de especies que sí podrían extensiones boscosas de mayor área.

La composición de especies para los bosques de la Jurisdicción de CARDIQUE, se identificó a partir de la revisión de las bases de datos e información secundaria, reportes de accidentes de acuerdo a la metodología planteada, y el trabajo de campo a partir del cual se identificaron 61 reptiles pertenecientes a 21 familias y tres órdenes (Ver Tabla 111).

Tabla 111 Listado de especies de reptiles por jerarquía taxonómica.

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
Crocodilia	Caimaninae	*Caiman crocodilus*	Caimán	Base de datos/Observada
	Crocodylidae	*Crocodylus acutus*	Caimán de aguja	Base de datos
Squammata	Anomalepididae	*Leptotyphlops goudotii*	Viejita	Base de datos
		Liotyphlops albirostris	Culebra ciega	Base de datos/Observada
	Boidae	*Boa constrictor*	Boa	Base de datos
		Corallus hortulanus	Vibora de palmera	Base de datos
		Corallus ruschembergerii	Macrabel	Base de datos
		Epichrates cenchria	Boa arcoiris	Base de datos

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
		Epicrates maurus	Boa chocolate	Base de datos
		Atractus badius	Coral falsa	Base de datos
		Chironius spixi	Lomo e machete, guacamaya	Base de datos
		Clelia clelia	Candelilla	Base de datos/Observada
		Drymarchon melanurus	Azotadora	Base de datos
		Drymobius margaritiferus	Azotadora	Base de datos
		Helicops danielii	Mapaná de agua	Base de datos
		Imantodes cenchoa	Bejuquillo	Base de datos
		Lampropeltis triangulatum	Coral	Base de datos
		Leptodeira annulata	Ranera	Base de datos
		Leptophis ahaetulla	Bejuquillo verde	Base de datos
		Liophis lineatus	Reinita	Base de datos/Observada
		Liophis melanotus	Guardacaminos	Base de datos
		Mastigodryas pleei	Lobera, guardacaminos	Base de datos
		Oxybelis aeneus	Bejuquillo	Base de datos
		Oxyrhopus petola	Coral	Base de datos
		Phimophis guianensis	Coral macho	Base de datos
		Pseudoboa neuwiedii	Falsa coral, coral macho	Base de datos
		Sibon nebulata	Falsa mapaná	Base de datos
		Spilotes pullatus	Toche	Base de datos
		Tantilla melanocephala	Falsa coral	Base de datos
	Colubridae	*Tantilla semicincta*	Coral	Base de datos
	Corytophanidae	*Basiliscus basiliscus*	Guataquí, pasarroyo	Base de datos
	Dactyloidae	*Anolis tropidogaster*	Camaleón	Base de datos

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
		Anolis auratus	Lagartija, camaleón	Base de datos/Observada
		Anolis biporcatus	Camaleón verde	Base de datos
	Elapidae	*Micrurus dissoleucus*	Coral	Base de datos
		Micrurus dumerili	Coral	Base de datos
	Gekkonidae	*Hemidactylus brokii*	Tuqueca	Base de datos
		Thecadactylus rapicauda	Salamanqueja	Base de datos/Observada
	Gymnophthalmidae	*Gymnophthalmus speciosus*	Lobita	Base de datos/Observada
		Leposoma rugiceps	Lagarto escamoso	Base de datos
		Tretioscincus bifasciatus	Lobalisa azul	Base de datos
	Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguana	Base de datos/Observada
	Polychrotidae	*Norops auratus*	Lobita	Base de datos/Observada
		Polychrus marmoratus	Camaleón	Base de datos
	Scincidae	*Mabuya mabouya*	Lobalisa	Base de datos
	Sphaerodactylidae	*Gonatodes albogularis*	Lagarto cabecirojo	Base de datos/Observada
		Lepidoblepharis sanctaemarctae	Lobita	Base de datos
	Teiidae	*Ameiva ameiva*	Lobo pollero	Base de datos
		Ameiva bifrontata	Lagartija	Base de datos
		Ameiva praesignis	Lobo pollero	Base de datos/Observada
		Cnemidophorus lemniscatus	Azulejo	Base de datos
		Tupinambis teguixin	Lobo pollero	Base de datos
	Viperidae	*Bothrops asper*	Mapaná, montuno, boquidorá	Base de datos

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
		Bothrops atrox	Mapana o equis	Base de datos/Observada
		Crotalus durissus	Cascabel	Base de datos
		Crotalus durissus terrificus	Cascabel	Base de datos
		Porthidium lansbergii	Patoco	Base de datos
Testudinata	Emydidae	*Trachemys callirostris*	Icotea	Base de datos/Observada
	Geoemydidae	*Rhinoclemmys nasuta*	Galapaga	Base de datos/Observada
	Kinosternidae	*Kinosternon scorpioides*	Tapaculo	Base de datos
	Testudinidae	*Chelonoidis carbonaria*	Morrocoy	Base de datos/Observada

Fuente: Equipo Técnico, 2017

En las Figura 231 hasta la Figura 237se muestran algunos de los ejemplares de reptiles observados durante los muestreos de campo

Figura 231Tuquera (Hemidactylus brokii)

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 232 Lagartija (Anolis auratus)

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 233 Indeterminado

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 234 Boa (Boa constrictor)

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 235 lobita (Cnemidophorus lemniscatus)

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Figura 236 Morrocoy (Chelonoidis carbonaria) en cautiverio como mascota

Fuente: Equipo Técnico, 2017

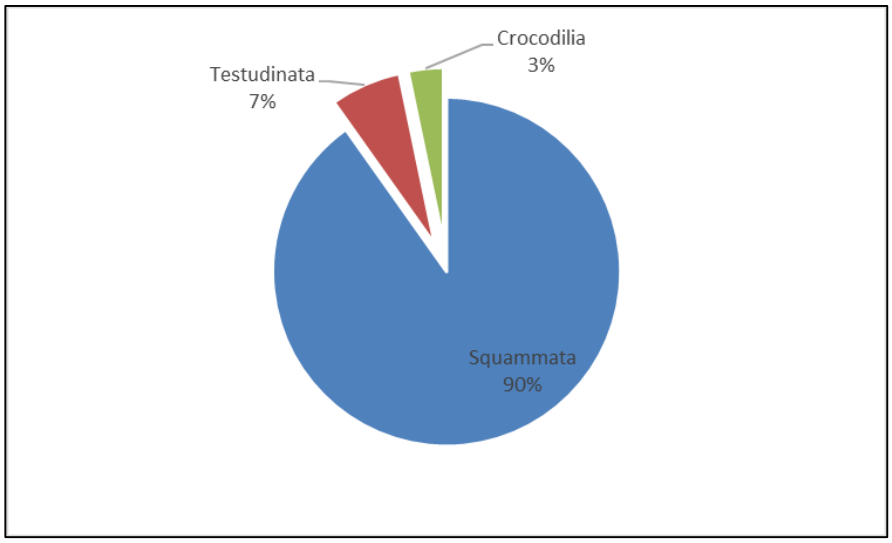
Figura 237 Iguana (Iguana iguana)

Fuente: Equipo Técnico, 2017

19.3.1..1. *Diversidad por órdenes y familia*

El Orden sistémico más abundante en número de especies dentro de la Cuenca fueron los Lagartos y Serpientes (Squamata) con 55 especies (90%) donde se encuentran las serpientes y los lagartos de diferentes tamaños y hábitos de vida, esta elevada cifra es consecuente con la alta capacidad de adaptación y la variedad de estratos que ocupan en los ecosistemas del trópico los ejemplares de este orden; seguido de las Tortugas (Testudinata) con 4 especies (7%) y los Crocodylia con dos especies (Ver Figura 238).

Figura 238 Número de especies de reptiles y porcentajes por Orden sistémico



Fuente: Equipo Técnico, 2017

La representatividad en cuanto a riqueza del orden Squamata se debe a que es uno de los grupos de reptiles más antiguos pues datan desde el Mesozoico, además, este grupo es el más diverso, y hacen parte organismos que debido a sus características hidro-térmicas, piel escamada, y

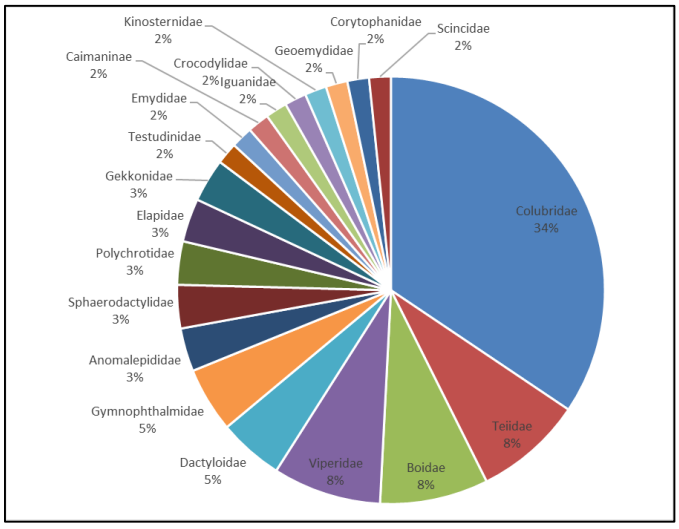
presentar una mayor movilidad, entre otras características, les permite colonizar un mayor número de hábitats como hojarasca hasta el dosel.

La familia de serpientes Colubridae con 21 especies ofrece la mayor cantidad para el ensamblaje de reptiles registrados en el área de estudio, este valor equivale a un 34.4% del total y coincide con la elevada riqueza específica que presenta el orden Squammata donde además se encuentran otras familias de ofidios y todas las de lagartos excepto los de gran tamaño (cocodrilianos), se atribuye además la elevada cifra a la variedad de adaptaciones que poseen las serpientes de este taxón (Familia Colubridae), para ocupar no solamente todos los sistemas tropicales sino además los diferentes estratos dentro de las coberturas descritas para el área de estudio, obteniendo el mejor provecho de las posibilidades de alimentación, refugio y condiciones generales que permitan su supervivencia.

Otra familia de serpientes (Boidae), le sigue en mayor cantidad de especies a los colúbridos registrando cinco especies lo que corresponde a un 8.2%, que al igual que las Familias Teoodae y Boidae con cinco especies representa juntas el 25% de la comunidad. otros tres pequeños saurios de la familia Gymnophthalmidae y Dactyloidae representan un 5%, sus adaptaciones los ubican en sistemas acuáticos y terrestres teniendo acceso a la oferta de recursos y refugio en cada cobertura lo que se refleja en estos resultados.

Las familias de cocodrilidos (*Crocodilidae y Alligatoridae*), la mayoría de las de tortugas (*Emydidae, Chelidae, Testudinidae y Podocnemididae*) saurios escamados (*Corytophanidae*, *Scincidae, Iguanidae y Polychrotidae*), representan el registro de los registros al tener solo una especie presente en la zona, esto tiene que ver son la talla, la ocupación del hábitat o la especificidad alimentaria que posee cada familia (Ver Figura 239).

Figura 239 Representación porcentual de la comunidad de reptiles por familia para la jurisdicción de CARDIQUE.



Fuente: Equipo Técnico, 2017

19.3.1..2. *Asociación de especies con las coberturas naturales*

Una gama de adaptaciones especiales permite que los reptiles ocupen todos los sistemas y que permanezcan casi invisibles al camuflarse con el entorno en los lugares donde se perchan, además del aprovechamiento hacia la oferta alimentaria que cubre la dieta diversa de cada grupo dentro de las coberturas presentes en el área de estudio.

El Bosque denso bajo dentro de las coberturas relacionadas en el área de estudio brinda refugio a cerca de 45. Esta cobertura se presenta en varias localidades con una buena comunidad de reptiles en todos los estratos desde el suelo hasta el dosel, dejando ver una buena cantidad de lagartijas diurnas terrestres que forrajean mientras haya luz solar, así como especies arborícolas que tienen la ventaja de la disponibilidad de estructuras vegetales continuas para desplazarse y establecer territorio, la gran abundancia de reptiles que denotó esta cobertura deja suponer que se mantiene un equilibrio donde hay una natalidad elevada teniendo en cuenta la cantidad de pequeñas lagartijas observadas que debe balancear la mortalidad que es inevitable por la evidente presencia de depredadores tanto del mismo grupo de los reptiles como de aves, mamíferos y algunos anfibios. Además, los refugios existentes pueden albergar una buena comunidad de este grupo de herpetos. En estos bosques durante los períodos secos y los períodos lluviosos donde en la época seca hay más grupos de animales (insectos, aves, mamíferos, anfibios y otros reptiles) refugiándose de la radiación y los depredadores aprovechando además los recursos que para este período son más escasos en coberturas con vegetación dispersa y suelos desnudos expuestos a los elementos y en la época de lluvias donde aumenta la oferta de alimento puede llegar a incrementarse la cantidad de especies que permanecen al interior de este bosque en busca de presas o lugares de anidación, posturas o como alternativa de refugio.

En cuanto al bosque de zonas altas se asociaron 52 especies. Tienen una población que muestra abundancia por el buen estado de conservación del bosque, se pueden encontrar especies como el limpia casas azul (*Tretisocincus bifasciatus*) camaleones y lagartos cabecirojos (*Gonatodes albogularis*), el reporte de una variedad de especies de serpientes tanto terrestres como arborícolas es evidencia de la alta oferta trófica que presenta esta cobertura, donde los reptiles son parte importante de la interacción en el ecosistema participando como predadrores y presas. Albergan una buena comunidad de aves acuáticas que anidan en el dosel y pudo observarse un lagarto grande consumiendo huevos de un nido, posiblemente una iguana buscando proteína extra. El suelo alberga muchas pequeñas especies que hacen parte de la edafofauna y contribuyen a los ciclos de vida que suceden en ese microhábitat. En su mayoría los lagartos habitantes de este sistema son de pequeño o mediano tamaño por ende las poblaciones son abundantes y con la disponibilidad de recursos que existe en el bosque se pueden mantener estables sus comunidades. Se reportan algunas tortugas donde destaca la icotea que permanece como habitante del bosque aun cuando no se encuentra inundado.

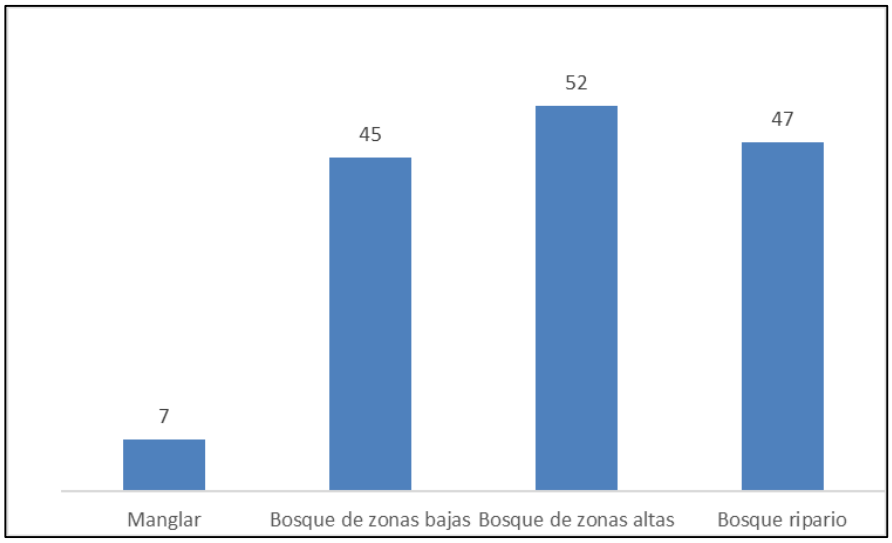
Para el bosque ripario muchas de las especies que se registran para esta cobertura se encuentran en los bordes del sistema y tienen muy buena capacidad para nadar, en total 47 reptiles son considerados para esta cobertura, donde una de las mejor adaptadas es el guataquí (*Basiliscus*

basiliscus), que puede moverse rápidamente sobre el agua, sumergirse, andar en tierra y trepar, teniendo una gran ventaja al momento de conseguir alimento. Además, por tener el elemento agua esta cobertura alberga un buen número de las tortugas registradas según testimonio de los pobladores, donde se observan individuos icotea, inguenza y tapaculo buscando refugio en tierra o en las orillas para realizar sus posturas.

En el caso de manglar la alta salinidad es un factor limitante para la presencia de estas especies, sin embargo, las que se encontraron en coberturas asociadas a los manglares.

Para el grupo de los reptiles existe una relación que está ligada a la presencia humana y tiene que ver con su supervivencia, sea por temor o por aprovechamiento del recurso muchas de las especies de reptiles que aún sobreviven se encuentran bajo una fuerte presión debido a los asentamientos humanos ribereños. En el caso de las serpientes el miedo que infunden en la mayoría de las personas al considerar que todas son peligrosas lleva a causar un rápido declive en sus poblaciones o que a futuro afecta el sistema que depende de la presencia de ofidios para mantener el equilibrio al ser controladores biológicos, para el caso de las tortugas el consumo tradicional es un factor determinante en las densidades poblacionales de estos reptiles que son perseguidos por su carne y huevos e incluso al mercado de mascotas que tiene una demanda considerable y por el lado de los crocodilianos la cacería va orientada principalmente al aprovechamiento de su piel aunque también de su carne lo que ha causado y es evidente por la información recopilada en las encuestas que disminuyan las poblaciones locales (Ver Figura 240)

Figura 240 . Porcentaje de especies las especies de reptiles presentes por tipo de cobertura en la Jurisdicción



Fuente: Equipo Técnico, 2017

19.3.1..3. *Especies amenazadas*

Según los criterios establecidos por la UICN a nivel global dentro de las especies de reptiles determinadas para el área de estudio se identificaron diez especies amenazadas en cinco de estas categorías, estas son de Peligro Crítico (CR); el el caimán aguja (*Crocodylus acutus*); en Peligro (EN) la icotea (*Trachemys callirostris*), la tapaculo (*Kinosternon scorpioides*) y el morrocoy (*Chelonoidis carbonaria*), bajo la categoría de Vulnerables (VU); en categoría Preocupación Menor (LC) la babilla (*Caiman crocodylus*) y clasificadas como Casi Amenazadas (NT) el Lobo pollero (*Tupinambis teguixin*), la Iguana (*Iguana iguana*) y la boa (*Boa constrictor*).

Para la legislación colombiana según la (MADS, 2014), se clasifican el caimán aguja, la babilla y el morrocoy En Peligro Crítico (CR), la icotea y la tapaculo como vulnerables (VU), para las demás especies se considera que no hay datos suficientes

Según (CITES, 2016), de las especies reportadas para el área de CARDIQUE siete se encuentran en los apéndices CITES considerando su valor comercial, seis de estas se encuentran incluidas en el Apéndice II (Lobo pollero, Iguana, boa, babillla, icotea, tapaculo y morrocoy) y solo una especie en el Apéndice I, la tortuga y el caimán aguja (*Crocodylus acutus*) (Ver Tabla 112).

Tabla 112 Reptiles identificados en área de la Cuenca con algún grado de Amenaza.

NOMBRE CIENTÍFICO	RESOLUCIÓN N° 0192 DE 2014 MADS	UICN	CITES
Kinosternon scorpioides	VU	EN	
Trachemys callirostris	VU	EN	
Clelia clelia	CR	VU	II
Chelonoidis carbonaria	CR	EN	II
Boa constrictor			II
Caiman crocodilus		VU	II
Iguana iguana			II
Tupinambis teguixin			II
Crocodylus acutus		CR	I

Convenciones: CR=especie en peligro crítico; VU= especie vulnerable; LC= Preocupación menor. CITES: (I) Especies sobre las que pesa un mayor peligro de extinción, se prohíbe su comercio internacional; (II) Especies que en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero podrían llegar a serlo a menos que el comercio esté sujeto a una reglamentación.

Fuente: Equipo Técnico, 2017

19.3.1..4. *Gremios tróficos*

Al encontrarse distribuidos en todas las coberturas del sistema su participación en los procesos tróficos es crucial actuando unas especies como consumidores primarios, secundarios, predadores y otras como presas, en muchas ocasiones de otros reptiles. El biocontrol de las poblaciones de aves, micromamíferos y mamíferos pequeños determinados como plagas

potenciales principalmente roedores y lagomorfos (conejos), cuya tasa reproductiva es bastante acelerada depende mucho de la presencia de especies de reptiles dentro los cuales se encuentran los lagartos más grandes y las serpientes que son cazadores al acecho de estos otros grupos. Sin embargo, estas especies de reptiles de mediano y gran tamaño también deben tener un control de sus poblaciones para no colapsar los sistemas sufriendo predación de huevos y neonatos por especies menores de reptiles, aves y mamíferos permitiendo así que el ciclo alimenticio se desarrolle con fluidez y el aporte proteínico sea equilibrado entre los grupos focales. Por otra parte, los reptiles de mediana y pequeña talla contribuyen a mantener controladas las poblaciones de insectos tanto rastreros como voladores que son abundantes y llegan a convertirse en plagas tal y como sucede con los vertebrados de menor tamaño.

Según el tipo de dieta de las especies de reptiles reportadas, el gremio que presento una mayor riqueza de especies fueron los Carnívoros con 35 especies de reptiles, y con una representatividad, Le sigue los insectívoros con 17 especies; luego los omnívoros con 8 especies respectivamente, y finalmente 1 herbívoro.

La representatividad de los Carnívoros, se debe a las serpientes de amplia distribución en tierras bajas de la región Caribe, como *Cleia cleia*, *Boa constrictor, Spilotes pullatus, Leptophis ahaetulla, Dendrophidion bivittatus, Oxybelis aeneus, Mastigodryas boddaerti Micrurus dissoleucus, Bothrops asper, Porthidium lansbergii, Erythrolamprus melanotus,* y *Helicops danieli,* el cual se alimentan de vertebrados como roedores pequeños, huevos de aves, ranas, serpientes de menor tamaño etc.

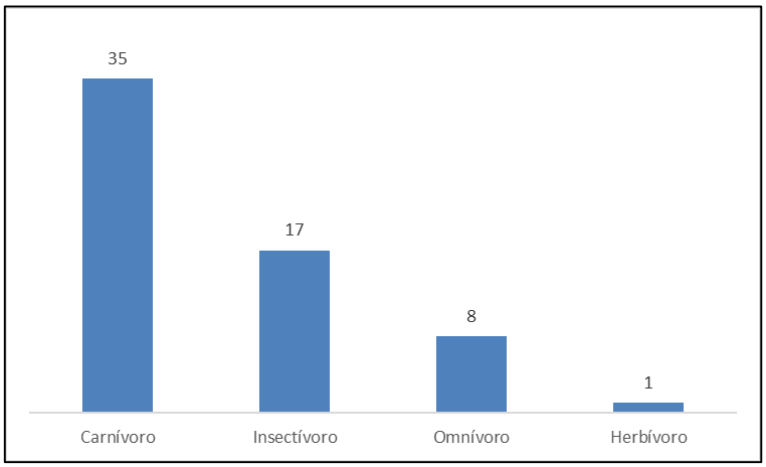
Por otra parte, se encuentran los Insectívoros con las especies *Hemidactylus brooki, Anolis auratus* y *Mabuya mabuya.* El Geko *Hemidactylus brooki,* se alimenta principalmente de artrópodos como larvas de lepidópteros (mariposas) y cucarachas (Avery, 1980). La lagartija *Anolis auratus,* presenta una dieta basada en artrópodos como insectos y arañas, también incluyen frutas en su dieta (Castro - Herrera, 2008). *Mabuya mabuya,* se alimenta principalmente de insectos y otros artrópodos que se encuentran en la hojarasca.

Así mismo, los Omnívoros, se alimentan de cualquier animal disponible en su hábitat, complementando con frutas, semillas y otro tipo de material vegetal. Su dieta incluye peces, ranas, caracoles, otros lagartos y artrópodos como arañas, insectos, hormigas y escarabajos entre otros, siendo la mayoría de presas acuáticas habitantes de cercanías de cuerpos de agua (Fleet R.R., 1974). Los lagartos *Tupinambis teguixin* y *Ameiva ameiva* consumen plantas, artrópodos, ranas, aves pequeñas, huevos de tortugas y mamíferos. Su dieta incluye también frutas, pequeños vertebrados como lagartos y sus huevos, babosas y lombrices de tierra (Pires, 1995).

Las tortugas dulceacuícolas como *Trachemys callirostris* son carnívoras y necrófagas y a medida que van creciendo se convierten en herbívoros, este cambio es posible por la variedad de plantas y la facilidad de capturarlas a medida que van creciendo. *Kinosternon scorpioides* se alimentan de peces, caracoles, anfibios, insectos, algas y otro tipo de plantas, también se alimentan de

carroña (Rueda - Almonacid, 2006). Por último, los Morrocoy *Chelonoidis carbonarius* se alimentan principalmente de frutas en el bosque como *Spondias sp., Anacardium sp., Manguifera sp. (Anacardiaceae), Annona sp., (Annonaceae), Genipa sp. (Rubiaceae), Puya sp. (Bromeliaceae)* y *Ficus sp. (Moraceae),* esta vegetación compone el 70% de sus dietas (Paez, 2012). Finalmente, los Herbívoros se componen de la *Iguana iguana*. (Ver Figura 241)

Figura 241 Asociación trófica de los reptiles de la Jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

19.3.1..5. *Especies de importancia económica y cultural*

En general para la cuenca, las tortugas, tradicionalmente han sido aprovechadas para consumo, como es el caso del morrocoy (*Chelonoidis carbonaria*) y la hicotea (*Trachemys callirostris*). Es común que juveniles de estos quelonios, sean extraídos del medio y mantenidos en cautiverio como "mascotas" y asociado a este factor también es muy frecuente que sean llevadas a lugares distintos y a veces lejanos como objetos de regalo, trueque o venta.

Especies como lagartos como el lobo pollero y babillas, su piel es utilizada para fabricar bolsos y zapatos o como artículos de artesanías, mientras que la iguana es usada para consumo de su carne especialmente en platos ligados a celebraciones culturales. Otra especie de fauna silvestre que ha sido históricamente perseguida para consumo es la iguana (*Iguana iguana*). Debido en primera instancia a que alcanza tallas corporales considerables (más de metro y medio de longitud total), produce numerosos huevos y a que es considerada como saludable y fácilmente palatable en razón a su dieta alimenticia la cual es principalmente vegetariana.

Por otra parte, las especies de serpientes son altamente cazadas debido a las creencias en torno a ellas (principalmente el considerar letal a toda especie de serpiente) y las connotaciones religiosas que derivan en su muerte indiscriminada por los habitantes de los sectores que viven en la región.

19.3.2. Anfibios

Anfibio significa "en ambos medios" o "ambas vidas") Los anfibios pertenecen a la clase de vertebrados anamniotas, tetrápodos y ectotérmicos, con respiración branquial en el periodo larvario y pulmonar en la adultez. Esta metamorfosis que experimentan con el tiempo permitió que los anfibios sean los primeros vertebrados que lograron adaptarse a una vida semiterrestre.

Además del mencionado desarrollo de la respiración pulmonar, los cambios incluyen la aparición de extremidades y de órganos sensoriales que funcionan en ambos medios.

En la actualidad, los científicos estiman que existen unas 6.347 especies de anfibios que se reparten en 60 familias. Pueden mencionarse órdenes como los anuros (que carecen de cola, tienen miembros desiguales y una columna vertebral adaptada al salto), los caudados (con miembros iguales y cola) y los *gimnofiones* (también conocidos como cecilias o ápodos, son animales excavadores que no tienen patas).

Los anfibios son un componente crucial para los ecosistemas. Por una parte, algunas poblaciones de anfibios, especialmente sapos y ranas, son muy abundantes y aportan una biomasa muy significativa al flujo de energía, actuando como depredadores de invertebrados y a su vez, como presas de otros vertebrados. También son considerados como indicadores biológicos ideales de la calidad ambiental de los ecosistemas, tanto en el medio acuático como terrestre, ya que son sensibles a la alteración, modificación y pérdida de hábitat natural, introducción de especies, contaminantes, uso de agroquímicos y cambio climático, entre otros (Renjifo, Lasso y Morales-Betancourt, 2009).

19.3.2..1. *Composición de las especies de anfibios*

Se soporta la información acerca de las especies de anfibios con los resultados de las exploraciones biológicas realizadas en los últimos años en la región Caribe junto con la consulta de la colección de anfibios del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (ICN).

En Colombia se encuentran tres órdenes de anfibios (Anura, *Gymnophiona* y Caudata), 11 familias (ocho de anuros, dos de caecilias y una de salamandras), 67 géneros y 714 especies. La mayoría de las especies pertenecen a las familias de anuros *Leptodactylidae* (37,8%) e *Hylidae* (20,5%), seguidas por las familias *Bufonidae, Centrolenidae y Dendrobatidae*, cada una con cerca del 10,5% de las especies de anfibios de Colombia. Para la Región Caribe se encontraron registros de 39 especies, distribuidas en 6 familias y 18 géneros (Cháves, 2006).

De acuerdo con el registro de las bases de datos, información secundaria, encuestas y registros en campo, se obtuvo una composición de 29 especies de anfibios pertenecientes a 10 familias y dos órdenes sistémicos (Ver Tabla 113).

Tabla 113 Listado de especies de anfibios por jerarquía taxonómica.

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
Anura	Bufonidae	*Rhinella humboldtii*	Sapo verrugoso	Base de datos
		Rhinella marina	Sapo común	Base de datos
	Ceratophrydae	*Ceratophrys calcarata*	Sapo cachón	Base de datos
	Craugastoridae	*Craugastor raniformis*	Rana	Base de datos
	Dendrobatidae	*Dendrobates truncatus*	Rana dardo venenoso	Base de datos
	Hylidae	*Agalychnis callydrias*	Rana verde	Base de datos
		Dendropsophus microcephala	Ranita dorada	Base de datos
		Hypsiboas crepitans	Rana platanera	Base de datos
		Hypsiboas pugnax	Rana blanca	Base de datos
		Phyllomedusa venusta	Rana verde	Base de datos
		Scarthyla vigilans	Rana soldado	Base de datos
		Scinax rostrata	Rana platanera	Base de datos
		Scinax rubra	Rana platanera	Base de datos
		Trachycephalus typhonius	Ranon	Base de datos
	Leiuperidae	*Engystomops pustulosus*	Sapito, cuingo	Base de datos
	Leptodactylidae	*Leptodactylus bolivianus*	Rana mugidora	Base de datos
		Leptodactylus fuscus	Ranita mohosa	Base de datos
		Leptodactylus insularum	Rana insular	Base de datos
		Leptodactylus labialis	ranita silbadora	Base de datos
		Leptodactylus pentadactylus	Cuingo	Base de datos
		Leptodactylus poecilochilus	Cuingo	Base de datos
		Pleurodema brachyops	Sapito patirojo	Base de datos
		Pseudopaludicola pusilla	Ranita	Base de datos
	Microhyilidae	*Chiasmocleis panamensis*	Ranita hoja	Base de datos
		Relictivomer pearsei	Ranita pintada	Base de datos

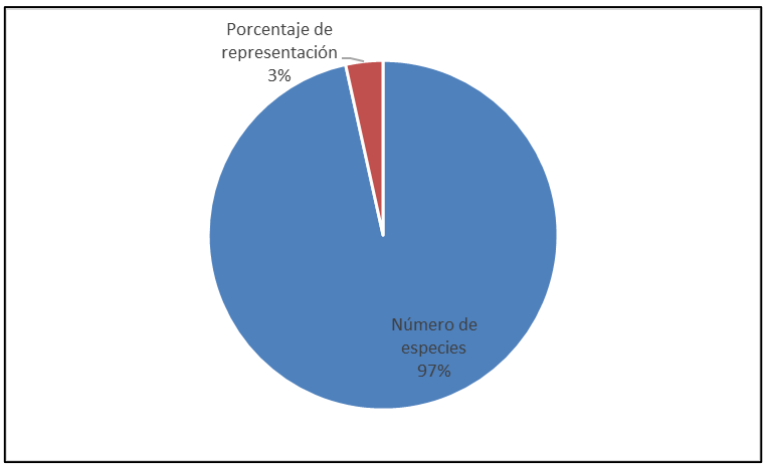
ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
	Pseudidae	*Pseudis paradoxa*	Rana mojosa	Base de datos
Gymnophiona	Caeciliidae	*Caecilia subnigricans*	Culebra ciega	Base de datos
		Typhlonectes natans	Culebra ciega	Base de datos

Fuente: Equipo Técnico, 2017

19.3.2..2. *Diversidad por orden ecosistémico*

Los anfibios determinados para la Jurisdicción de CARDIQUE solo presentaron dos órdenes de los cuales el de mayor la mayor representación fue el correspondiente a las ranas y sapos (Anura), con 26 especies registradas (93%), los individuos de este grupo poseen adaptaciones especiales que les permiten sobrevivir en diversos ambientes bajo diferentes condiciones, ocupando todas las coberturas descritas para el área de estudio. El otro orden conocido como *Gymnophiona* (*Cecilidos*), son anfibios de cuerpo largo y tubular más similares a serpientes, pero con características totalmente diferentes en cuanto a sus hábitos de vida donde dependen para sobrevivir de una disponibilidad constante del recurso agua o de suelos húmedos, de manera que su avistamiento es muy limitado, este orden solo registra dos especies que representan solo un 7% del total de las especies (Ver Figura 242).

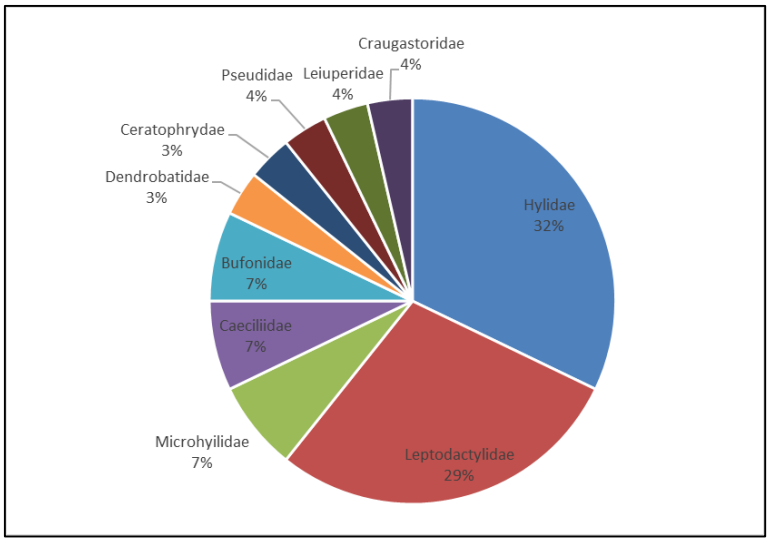
Figura 242 Distribución de número de especies de anfibios a nivel de órdenes sistémicos



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Las familias con mayor representatividad a nivel del número de especies fueron *Hylidae* (ranas arborícolas) y *Leptodactylidae* (Cuingos y ranas silbadoras) con nueve y ocho especies, valor que corresponde a un 32% y 29% respectivamente, ambas familias de ranas son consideradas como las de mayor riqueza a nivel de las tierras bajas del caribe colombiano (Lynch *et al.* 1997), ocupando todas los tipos de bosque de tierra firme, tanto en el suelo como en la vegetación en sus diferentes estratos, las demás familias por sus hábitos particulares solo presentan una o dos especies del total del ensamblaje de anfibios en el área de estudio (Ver Figura 243).

Figura 243 Distribución de número de especies de anfibios por Familias



Fuente: Equipo Técnico, 2017

19.3.2..3. *Asociación de especies con las coberturas vegetales*

Para el bosque de zonas altas en total 27 especies son relacionadas con este sistema para un 96%, esta cobertura es la que potencialmente puede albergar a todas las especies teniendo en cuenta la disponibilidad de recursos y microhábitats disponibles. Las condiciones espaciales son muy bien aprovechadas por los anfibios, en este caso los anuros en todos los estratos desde el agua y el suelo hasta el dosel, la provisión de alimento es constante debido a que la presencia de agua atrae a muchos insectos, permitiendo que las ranas y cecilias cumplan su papel de biocontroladores, así mismo se vuelven un suministro de energía expresado en biomasa al ser consumidos por sus predadores naturales (serpientes, aves, mamíferos y artrópodos). Cabe destacar la presencia de las especies *Chiasmocleis panamensis* (ranita hoja) y *Trachycephalus typhonius* (ranón) en el suelo del bosque de la Reserva El Garcero, la ranita hoja en diferentes etapas de desarrollo y de la especie ranón se pudo observar un juvenil alimentándose, lo que indica su éxito reproductivo.

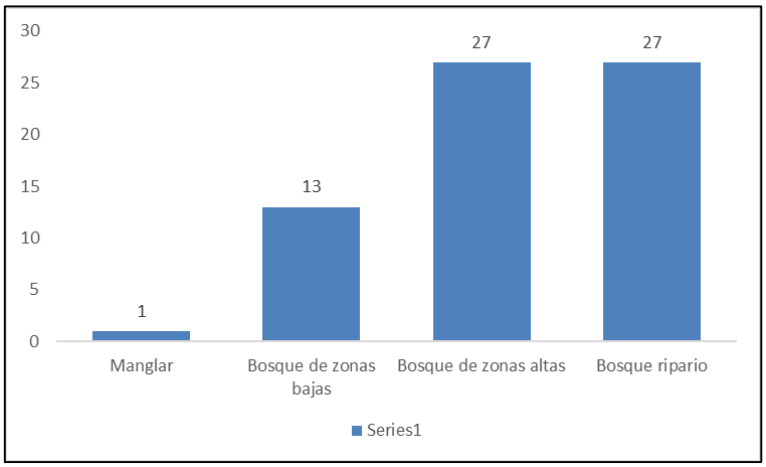
Se considera este ambiente como idóneo para la permanencia de la especie endémica de Colombia *Dendrobates truncatus* (rana dardo venenoso), reportada en otras localidades de

Bolívar como los Montes de María y algunos enclaves aislados de este sistema montañoso, al igual que en varias localidades del Magdalena que presentan continuidad con la Sierra Nevada de Santa Marta y el Parque Tayrona. Otras especies potenciales son las ranas verdes arborícolas (*Agalychnis callidryas* y *Phyllomedusa venusta*).

En cuanto a los bosques de zonas bajas se asocian cerca de 13 especies de anfibios. La estructura y disponibilidad de recursos en esta permite la interacción de los anfibios con el medio natural de una manera equilibrada, donde los ciclos de vida no estarían sometidos a una alteración tan marcada por la intervención humana, el recurso agua que es el más importante para las especies de este grupo se encuentra presente, los refugios están disponibles y el alimento es abundante, por supuesto para hacer parte de los ciclos deben aportar al sistema como presas también y la probabilidad de éxito reproductivo puede verse reflejada en las especies potenciales que son registradas para esta cobertura como las ranas verdes (*Agalychnis callidryas* y *Phyllomedusa venusta*) y la rana dardo venenoso (*Dendrobates truncatus*). La ocupación de los anfibios en todos los estratos del bosque indica la interacción armoniosa con el medio donde sobreviven, como se pudo observar en la vereda Playita donde fue determinado este ecosistema como el que mejores condiciones presentaba.

Para el bosque ripario se hayan grandes similitudes con la primera categoría de bosque análizada, ya que comparten el mismo ensamblaje de especies caracterizada por un grupo de 27. Estos bosques tiene una condición de vida muy especial apareciendo solo durante los períodos de lluvia y culturalmente se le atribuye la facultad de dar aviso cuando van a comenzar las precipitaciones fuertes; para esta especie la llegada de las lluvias es crucial para su proceso de reproducción, debido a que permanece enterrado desde el período final de la época lluviosa y solo cuando comienza este puede salir de su cámara subterránea con el suelo húmedo, de manera que su apetito es voraz y procura hacerse rápido a una pareja para asegurar el éxito en la trascendencia de su linaje. Para los ambientes salinos como el manglar y pantanos costeros solo se identificó la ranita *Dendropsophus microcephalus,* principalmente, porque los anfibios tienen baja tolerancia a estos ambientes (Ver Figura 244).

Figura 244 Número de especies de anfibios por cobertura natural.



Fuente: Equipo Técnico, 2017

19.3.2..4. *Gremios tróficos*

Los anfibios son un componente importante de los ecosistemas, y en el caso de los anuros, algunas poblaciones poseen densidades y abundancias relativamente altas (Scott 1976, Inger 1980, Stewart y Pough 1983, Galatti 1992, Toft et al.1992), por lo que su aporte como biomasa a los flujos de energía, los convierte en pieza fundamental del ecosistema, al actuar como depredadores de invertebrados y como elementos importantes en la dieta de otros vertebrados (Duellman, 1994) Además, los anfibios han sido considerados excelentes modelos para establecer el nivel de deterioro de los hábitats y ecosistemas del mundo (Rueda Almonacid, 2004)dado que figuran como uno de los grupos más sensibles a la alteración y pérdida de hábitats naturales, introducción de especies exóticas, sobreexplotación, contaminantes atmosféricos, uso de agroquímicos y cambios climáticos globales (Rueda Almonacid, 2004)Lo anterior se atribuye en gran medida a sus características fisiológicas, comportamentales y ecológicas, como por ejemplo su piel permeable y ciclo de vida típicamente dependiente de hábitats acuáticos y terrestres (Rueda Almonacid, 2004) las cuales los distinguen de otros organismos.

Como parte de la comunidad de fauna residente en las diferentes coberturas la interacción de los anfibios con otras especies en cuanto a predación o predador es importante teniendo en cuenta la abundancia que pueden llegar a tener sus poblaciones con posturas numerosas en la mayoría de las especies, de manera que en cuanto a los flujos de energía se pueden mantener siendo parte del aporte en biomasa al ser consumidos por aves (principalmente en los sistemas acuáticos como ciénagas y zonas pantanosas), mamíferos terrestres y voladores (en todas las coberturas) y reptiles carnívoros (especialmente el grupo de las serpientes), en fases adultas o por peces e invertebrados en sistemas acuáticos (zonas pantanosas, ciénagas, ríos, canales, etc) durante la etapa larvaria, siendo además parte de las especies que cumplen la función de controladores biológicos al ser consumidores de especies de invertebrados o de vertebrados de pequeño y mediano tamaño cuya taza reproductiva es alta y que pueden llegar a saturar un

sistema donde su refugio y oferta de alimento sea favorable. En general, todos los anfibios de la jurisdicción de CARDIQUE son insectiveros, y solamente una especie se identificó con hábitos omnívoros *Rhinella marina (*Sapo común*).*

19.3.2..5. *Especies amenazadas*

En la revisión de la información secundaria se reporta la rana *Dendrobates truncatus*, como una especie de valor comercial según el manual CITES en la categoría II que incluye especies no necesariamente en extinción, pero con regulaciones especiales para su comercio y movilización. Esta especie fue observada en la localidad de Matute y es de hábitos terrestres distribuyéndose en bosques riparios y bosque denso bajo, aunque según (Castro, 2004), esta especie es conocida por distribuirse en zonas perturbas como plantaciones, uno de sus requerimientos es que el hábitat no se encuentre completamente desprovisto de dosel.

19.3.2..6. *Especies de importancia económica y cultural*

Dentro de las localidades visitadas solo se obtuvo información acerca de dos especies del grupo de los anfibios que tiene algún tipo de importancia cultural, se conoce al sapo cachón (*Ceratophrys calcarata*) como el carretero y se tiene la creencia que con su canto avisa que se acaba la noche y que da aviso de cuando viene una fuerte tormenta, además se considera peligroso porque los residentes locales creen que es altamente venenoso.

Puede decirse que se da un uso ritual a la especie sapo verrugoso (*Rhinella marina*), al utilizarlo para el tratamiento de la erisipela, pues cuando una persona se encuentra afectada por esta enfermedad el curandero tradicional recomienda "frotar un sapo" sobre el miembro afectado para reducir la inflamación que produce esta enfermedad conseguir disminuirla, repitiendo por varios días el tratamiento hasta hacer desaparecer la manifestación de la afección mórbida.

Considerando el aprovechamiento del suelo con fines de subsistencia que mantiene la población humana residente en la zona con parcelas de pancoger, el aporte de los anuros (ranas y sapos), en estas áreas puede llegar a beneficiar la salud de estas siembras al mantener el biocontrol de poblaciones de invertebrados (tanto rastreros como voladores) que parasitan o llegan a convertirse en plagas al momento de establecerse los cultivos, así, la permanencia de especies de anuros en el área de cultivos mantiene controladas las poblaciones densas de insectos que afectarían la futura cosecha brindando un servicio económico y eficaz sin necesidad de utilizar productos químicos como pesticidas o insecticidas que pueden llegar a tener un alto costo.

Caracterización, cuantificación y evaluación de las UAOF, Zonificación Forestal, Plan Estratégico, Estrategia Financiera e instrumentos de ejecución, seguimiento y evaluación

PLAN DE ORDENACIÓN FORESTAL (POF) - CARDIQUE

CONTRATO N° 180 DE 2017

Calle 127b No 46-92
Tel (571) 791 30 78
www.eninco.com.co
Bogotá, Colombia

CARDIQUE

ENINCO S.A.
Consultoría, Interventoría Y Construcción

20. MARCO CONCEPTUAL PARA LA ZONIFICACIÓN FORESTAL

En el desarrollo histórico de la ordenación forestal en Colombia, los procesos de zonificación y ordenación forestal han sido enmarcados desde políticas tanto nacionales como internacionales. Desde el ámbito local, el Plan Nacional de Desarrollo Forestal (PNDF) del año 2001planteó el enfoque ecosistémico como punto de partida para el manejo sostenible de los ecosistemas forestales teniendo en cuenta los diferentes procesos ecológicos, conjunto de relaciones, capacidad productiva y su compatibilización con los bienes y servicios que ofrecen (Ministerio de Ambiente, 2001). El PNDF dentro de los diferentes subprogramas de ordenación y zonificación forestal definen nuevos enfoques y procesos para la planificación forestal, en los cuales se debe considerar las necesidades regionales y locales que permitan establecer el uso sostenible del recurso natural y su desarrollo económico (Ministerio de Ambiente, 2001).

Desde un enfoque internacional, la Organización Internacional de Maderas Tropicales (OIMT o ITTO) define la ordenación forestal sostenible (OFS) como la aplicación de las mejores prácticas existentes sobre la base de conocimientos científicos y tradicionales que permiten la satisfacción de múltiples objetivos y necesidades sin degradar el recurso forestal (OIMT, 2015). Esta definición establece la necesidad de reconocer a los servicios ambientales derivados de los ecosistemas forestales que permita su protección, conservación, preservación y uso sostenible manteniendo el estado de los mismos.

Para poder tener una OFS, es importante hablar del Manejo Forestal Sostenible (MFS) como aquellas directrices que me permitan generar un equilibrio entre los diferentes usos del bosque, asegurando a la vez su correcto funcionamiento ecológico continuo y prestación de beneficios y funciones en el futuro (OIMT, 2015), donde se pueda satisfacer de forma continua las necesidades de bienes y servicios ambientales provistos por los bosques; asegurar la conservación de los suelos, recursos hídricos y reservas de carbono de los bosques; conservar la biodiversidad; sustentar la resiliencia y la capacidad de reposición de los bosques, incluyendo la capacidad para el almacenamiento de carbono; contribuir a la seguridad alimentaria y las necesidades culturales y de sustento de las comunidades que dependen de los bosques y asegurar una distribución equitativa de las responsabilidades en el manejo forestal y los beneficios derivados de los diferentes usos del bosque.

Un elemento a tener en cuenta dentro del MFS es la importancia de involucrar el conocimiento de las comunidades locales reflejada en las prácticas tradicionales del manejo de los elementos proporcionados por el bosque (Secretaria del Convenio sobre la Diversidad Biológica., 2009); esto lo refleja el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) en el documento técnico realizado con CONIF, en el cual involucran el concepto de MFS con la protección de los derechos de poblaciones indígenas y comunidades locales en el mantenimiento de la diversidad biológica (MAVDT & CONIF, 2007). En base a todo lo planteado con anterioridad, se debe abordar el enfoque de los servicios ecosistémicos (SE) en todos los procesos relacionados con la ordenación forestal (Cárdenas, Sánchez, & Navarro, 2015).

21. MARCO JERARQUICO DE ORDENACIÓN FORESTAL

Teniendo en cuenta los elementos definidos en el capítulo 5 de la fase de diagnóstico, se define técnicamente que el Plan de Ordenación Forestal (POF), presenta dos tipos de jerarquía de unidades de ordenación:

- UNIDAD DE ORDENACIÓN FORESTAL (UOF) esta unidad consiste en una sola área definida por la corporación y corresponde a la totalidad de la jurisdicción de CARDIQUE, la cual abarca un área de 719150,27 hectáreas.
- UNIDADES ADMINISTRATIVAS DE ORDENACIÓN FORESTAL (UAOF): Estas unidades fueron definidas y priorizadas dentro de toda la jurisdicción de CARDIQUE; se definieron en total 6 unidades, y cada una de ellas presenta su respectiva zonificación forestal, con base al su situación forestal, socioeconómica y ambiental actual, y siguen los objetivos definidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y la Organización Internacional de Maderas Tropicales (OIMT) para los temas del uso del recurso forestal y la aptitud en el uso del suelo.
- El modelo jerárquico establecido para la ordenación forestal de las zonas con presencia de bosques y con vocación forestal de la jurisdicción de CARDIQUE, son Tabla 114:

Tabla 114 Jerarquía por unidades de ordenación forestal para los bosques naturales presentes en la jurisdicción de CARDIQUE

UNIDAD DE ORDENACIÓN FORESTAL	Área (ha)	UNIDADES ADMINISTRATIVAS DE ORDENACIÓN FORESTAL	Área (ha)	Área (%)
Jurisdicción de CARDIQUE	631614	UAOF Arroyos directos al Caribe	74885,31	11,86
		UAOF Bajo San Jorge - La Mojana	93092,24	14,74
		UAOF Canal del Dique Margen derecho	85816,42	13,59
		UAOF Canal del Dique Margen izquierdo	166872,54	26,42
		UAOF Directos al Caribe Golfo de Morrosquillo	15493,72	2,45
		UAOF Directos al Bajo Magdalena entre Plato y Calamar	195453,87	30,95

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Por otro lado, y siguiendo los parámetros definido el MADS, hay que tener en cuenta aquellas áreas que no son objeto de ordenación forestal y que están definidas en el Decreto 1076/2015 (MADS, 2015) en su artículo 2.2.2.1.3.5 donde se habla de que no se pueden superponer áreas de manejo de áreas públicas para la definición de categorías de manejo y que se explican a continuación:

21.1. SISTEMA NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas la cual es definida dentro del artículo 2.2.2.1.1.3. del decreto 1076/2015, como "el conjunto de áreas protegidas, los actores sociales e institucionales y la estrategias e instrumentos de gestión que las articulan, y que contribuyen como un todo al cumplimiento de los objetivos de conservación de todo el país".

Dentro de la jurisdicción de Cardique se presentan algunas categorías de áreas protegidas definidas en el artículo 2.2.2.1.2.1 del decreto 1076/2015 como áreas pertenecientes al Sistema de Parques Nacionales Naturales y Parques Naturales Regionales.

El sistema de Parques Nacionales Naturales se define en el decreto 2811 de 1974, dentro del artículo 327 como el "conjunto de áreas con valores excepcionales para el patrimonio nacional que, en beneficio de los habitantes de la nación y debido a sus características naturales, culturales o históricas se reserva y declara comprendida en diferentes categorías"; para el caso de la Jurisdicción se presentan:

- 1 parque Nacional
- 1 parque Natural Regional
- 2 santuarios de Flora y Fauna
- 1 reserva Natura de la Sociedad civil

Parque Nacional (PNN): Área de extensión que permita su autorregulación ecológica, y cuyos ecosistemas en general no han sido alterados sustancialmente por la explotación u ocupación humana, y donde las especies vegetales y animales, complejos geomorfológicos y manifestaciones históricas o culturales que tienen valor científico, educativo, estético y recreativo nacional y para su perpetuación se somete a un régimen adecuado de manejo (Presidencia de la República de Colombia, 1974).

Santuario de Flora y Fauna (SFF): Área dedicada a preservar especies o comunidades vegetales y/o animales silvestres, para conservar recursos genéticos de la flora y fauna nacional (Presidencia de la República de Colombia, 1974)

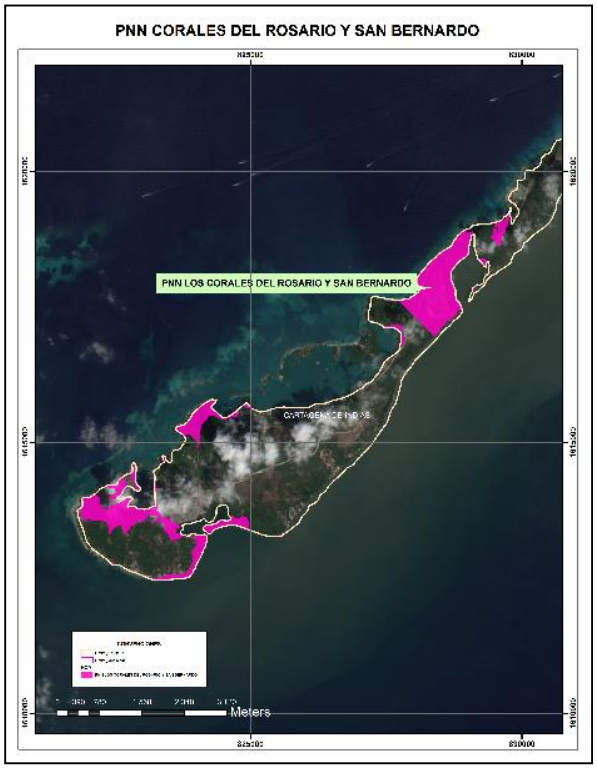
Parque Natural Regional: Espacio geográfico en el que paisajes y ecosistemas estratégicos en la escala regional, mantienen la estructura, composición y función, así como los procesos ecológicos y evolutivos que los sustentan y cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlas a su preservación, restauración conocimiento y disfrute (MADS, 2015)

Reserva Natural de la Sociedad Civil (RNSC): Parte o toda el área de un inmueble que conserva una muestra de un ecosistema natural y sea manejado bajos los principios de sustentabilidad en el uso de los recursos naturales y que por voluntad de su propietario se destina para su uso sostenible, preservación o restauración con vocación de largo plazo (MAVDT, 2010)

21.1.1. Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo

Bajo el acuerdo 0026 de 1977, fue reservado, alinderado y declarado como Parque Nacional Natural, sin embargo, a lo largo del tiempo, ha presentado actualizaciones de los linderos, siendo la resolución 1425 de 1996 la que define el área del Parque y su denominación. En el año 2007, mediante la resolución 018/2017, se adopta el correspondiente Plan de Manejo del PNN, el cual presenta la forma de arrecife de coral más extensa, con mayor biodiversidad y desarrollo de la plataforma continental del país., que incluye varias comunidades de manglar asociadas a lagunas costeras y praderas de pastos marinos (Pineda, Martinez, Bedoya, Caparroso, & Rojas, 2006). Para la jurisdicción de CARDIQUE, dentro de la plataforma terrestre, el PNN cubre un área de 256.12 hectáreas, que representa el 0.04% del total del área de la jurisdicción (Ver Figura 245).

Figura 245 Ubicación Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Así mismo, las especies de flora más representativa del PNN son (Ver Tabla 115):

Tabla 115 Especies de flora representativas del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Uvito playero	*Coccoloba uvifera* (L.) L.	POLYGONACEAE
Mangle Zaragoza	*Conocarpus erectus* L.	COMBRETACEAE

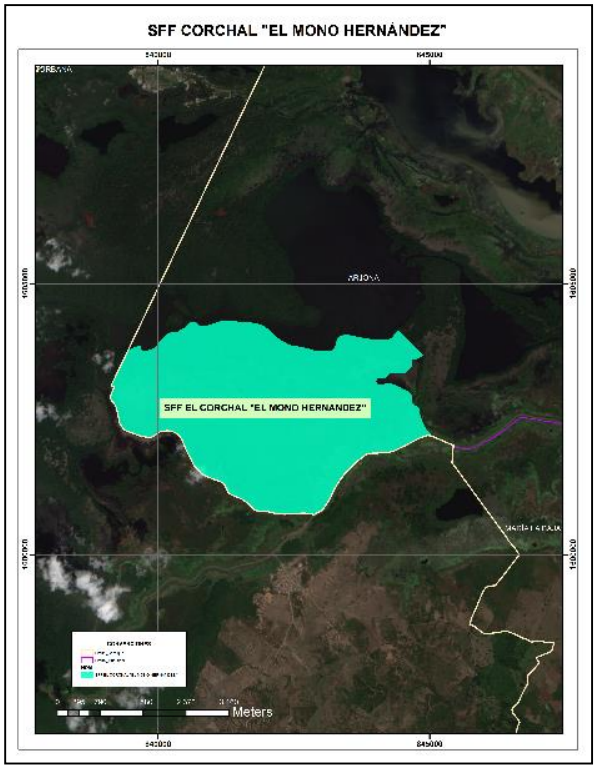
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Mangle - Mangle rojo	*Rhizophora mangle* L.	RHISOPHORACEAE
Mangle Blanco	*Laguncularia racemosa* (L.) C.F.Gaertn	COMBRETACEAE
Mangle Blanco	*Avicennia germinans* (L.) L.	ACANTHACEAE
Mangle Piñuelo	*Pelliciera rhizophorae* Planch. & Triana	TETRAMERISTACEAE
Pasto Marino	*Thalassia testudinum* Banks & Sol. Ex K.D.Koening	HYDRICHARITACEAE

Fuente: Tomado (Parques Nacionales Naturales, 2011)

21.1.2. Santuario de Flora y Fauna El Corchal "Mono Hernández"

Este SFF fue reservado, alinderado y declarado bajo la resolución 0763 de 2002, el cual presenta su importancia ecológica por la presencia de manglares, bosques pantanosos dominados por la especie Pterocarpus officinalis Jacq (Corcho), y la representatividad de los ecosistemas marinos asociados, los cuales fueron incluidos dentro de la resolución 0149 de 2006. Así mismo, el Plan de Manejo correspondiente fue adoptado por la resolución 022 de 2007. Dentro de la jurisdicción de CARDIQUE, el SFF cubre un área de 1368.77 hectáreas, que representa el 35.55% del total del área del SFF y un 0.19% del área total de la jurisdicción (Ver Figura 246).

Figura 246 Ubicación Santuario de Flora y Fauna El Corchal "Mono Hernández"



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Así mismo, las especies arbóreas más representativas del SFF El Corchal "Mono Hernández" son (Ver Tabla 116):

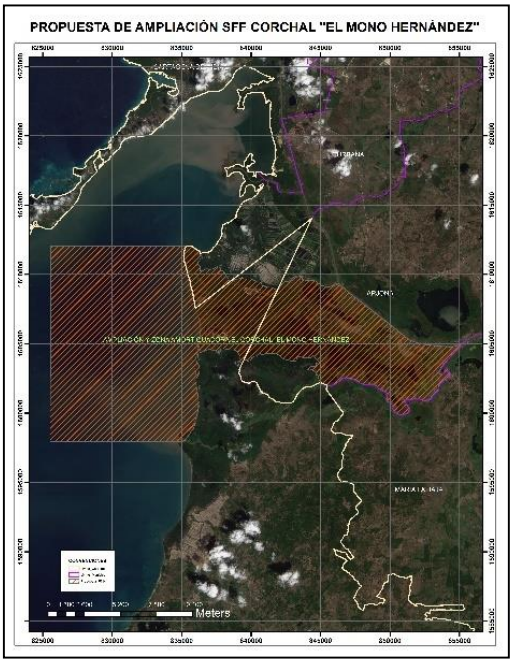
Tabla 116 Especies de flora representativas del Santuario de Flora y Fauna El Corchal "Mono Hernández"

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Mangle Zaragoza	*Conocarpus erectus* L.	COMBRETACEAE
Mangle - Mangle rojo	*Rhizophora mangle* L.	RHISOPHORACEAE
Mangle Blanco	*Laguncularia racemosa* (L.) C.F.Gaertn	COMBRETACEAE
Mangle Blanco	*Avicennia germinans* (L.) L.	ACANTHACEAE
Mangle Piñuelo	*Pelliciera rhizophorae* Planch. & Triana	TETRAMERISTACEAE
Corcho – Balso	*Pterocarpus officinalis* Jacq	LEGUMINOSAE *-sub -Faboidae*
Manzanillo	*Hippomane mancinella* L.	EUPHORBIACEAE
Uvito playero	*Coccoloba uvifera* (L.) L.	POLYGONACEAE
Clemón	*Thespesia populnea* (L.) Sol. Ex Correa	MALVACEAE

Fuente: Tomado (Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, 2006)

Es importante dejar anotado que este SFF está en propuesta de ampliación con bases a las políticas ambientales ejecutadas por el gobierno en curso. La propuesta por parte de Parques Nacionales Naturales es aumentar el área del Santuario en 24639.54 hectáreas, de las cuales 7846.17 hectáreas equivalente al 31.84% de la propuesta, pertenecerían a la jurisdicción de CARDIQUE ubicadas en los municipios de Arjona y Turbana; esta posible ampliación alcanza a tener el 1.09% del área total de la Jurisdicción (Figura 247).

Figura 247 Ubicación Propuesta ampliación zona de amortiguación SFF El Corchal "Mono Hernández"

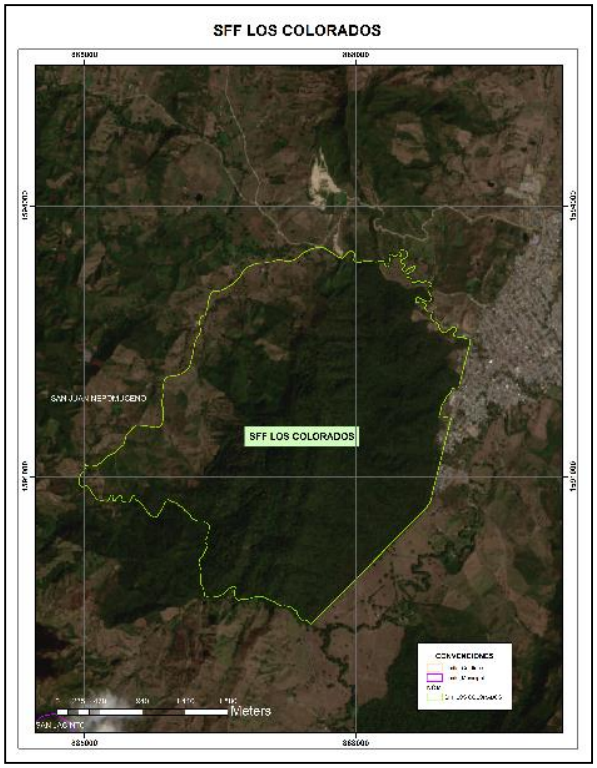


Fuente: Equipo Técnico, 2017

21.1.3. Santuario de Flora y Fauna Los Colorados

Bajo el acuerdo 0028 de 1977 se reserva, alinda y declara la montaña los Colorados como Santuario de Flora y Fauna; esta zona presenta una serie de cerros enlazados con varias formaciones vegetales destacando el bosque seco tropical como el mayor relicto en las zonas de montes de maría, transiciones a bosque húmedo, bosque de galería y/o riparios y bosques bajos. (Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, 2005) Así mismo, la resolución 125 de 2007 permite la adopción del plan de manejo del SFF. Dentro de la jurisdicción de CARDIQUE, el SFF cubre un área de 1047.98 hectáreas, que representa el 100% del total del área del SFF y corresponde a un 0.15% del área total de la jurisdicción (Ver Figura 248).

Figura 248 Ubicación Santuario de Flora y Fauna Los Colorados



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Así mismo, las especies arbóreas más representativas del SFF Los Colorados son (Ver Tabla 117).

Tabla 117 Especies de flora más representativas del Santuario de Flora y Fauna Los Colorados

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Ébano	*Caesalpinia ébano* H.Karst.	LEGUMINOSAE *sub caesalpinioidae*
Banco - Volador	*Gyrocarpus americanus* Jacq.	HERNANDIACEAE

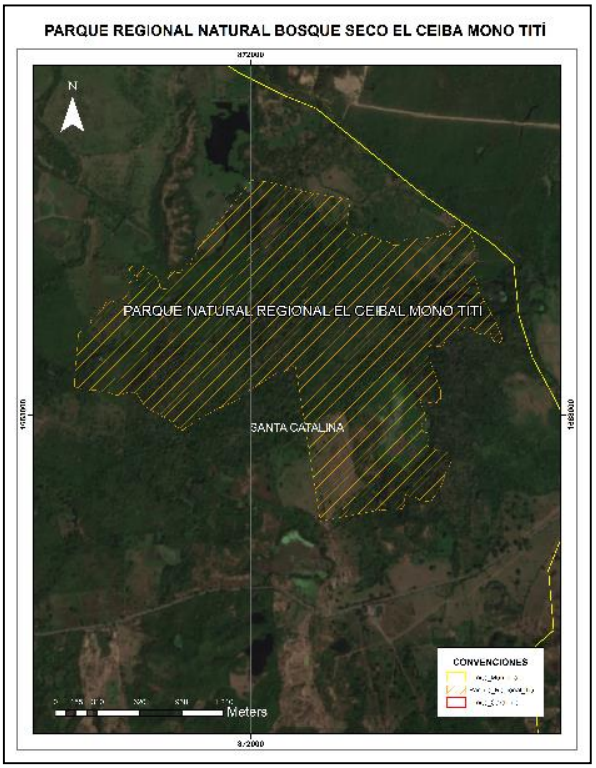
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Malambo - Zapatón	*Pterygota excelsa* (Standl. & L.O. Williams) Kosterm.	MALVACEAE *sub sterculioideae*
Carreto	*Aspidosperma polyneuron* Mûll.Arg.	APOCYNACEAE
Mangle Piñuelo	*Bocageopsis spp*	ANNONACEAE
Brasil	*Haematoxylum brasiletto* H.Karst	LEGUMINOSAE *sub caesalpinioidae*
Caracolí	*Anacardium excelsum* (Bertero ex Kunth) Skeels	ANACARDIACEAE
Guayacán de Bola	*Bulnesia arborea* (Jacq.) Engl	ZYGOPHYLLACEAE
Ceiba Amarilla - Tronador	*Hura crepitans* L.	EUPHORBIACEAE

Fuente: Tomado de (Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, 2005)

21.1.4. Parque Natural Regional (PNR) Bosque Seco El Ceibal – Mono tití

Este PNR el cual fue declarado a partir de la Resolución 004 de 2013 en Acuerdo del Consejo Directivo, tiene como función principal la conservación un relicto de ecosistema de bosque seco tropical y especies en peligro de extinción reportadas en su área, como lo es el titi cabeciblanco (*Saguinus oedipus)*. Su área alcanza las 414.06 hectáreas y se encuentra totalmente dentro de la jurisdicción. (Ver Figura 249).

Figura 249 Ubicación Parque Natural Regional Bosque Seco El Ceibal – Mono tití



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Así mismo, las especies arbóreas más representativas del PNR Bosque Seco El Ceibal Mono Tití son (Ver Tabla 118).

Tabla 118 Especies de flora más representativas del Parque Regional Natural Bosque Seco El Ceiba Mono Tití

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Erizo	*Mayna grandifolia* (H. Kaarst.) Warb	ACHARIACEAE
Olla de Mono	*Lecythis minor* Jacq.	LECYTHIDACEAE
Calabomba	*Stylogyne turbacensis* (Kunth) Mez	PRIMULACEAE
Palma amarga	*Sabal mauritiiformis* (H.Karst.) Griseb. & H.Wendl.	ARECACEAE
Corozo de lata	*Bactris guineensis* (L.) H.E.Moore	ARECACEAE
Matamba	*Desmoncus orthacanthos* Mart.	ARECACEAE
Palma de Vino	*Attalea butyracea* (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	ARECACEAE
Volandero	*Cavanillesia platanifolia* (Humb- & Bonpl.) Kunth	MALVACEAE *sub bombacoideae*
Ceiba Tolúa	*Pachira quinata* (Jacq.) W.S.Alverson	MALVACEAE *sub bombacoideae*
Membrillo	*Gustavia superba* (Kunth) O.Berg	LECYTHIDACEAE

Fuente: Equipo Técnico, 2017

21.1.5. Reserva Natural de la Sociedad Civil (RNSC) "Los titíes de San Juan"

Esta es la única RNSC existente dentro de la jurisdicción CARDIQUE, es propiedad de la Fundación Proyecto Tití, ubicada entre los municipios de San Juan de Nepomuceno y San Jacinto con 70 ha colindantes con el SFF Los Colorados, declarada por la Resolución 050 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, para la preservación del bosque seco tropical como hábitat del mono titi cabeciblanco (Ver Figura 250).

Figura 250 Reserva Natural de la Sociedad Civil "Los titíes de San Juan"

Fuente: Equipo Técnico, 2017

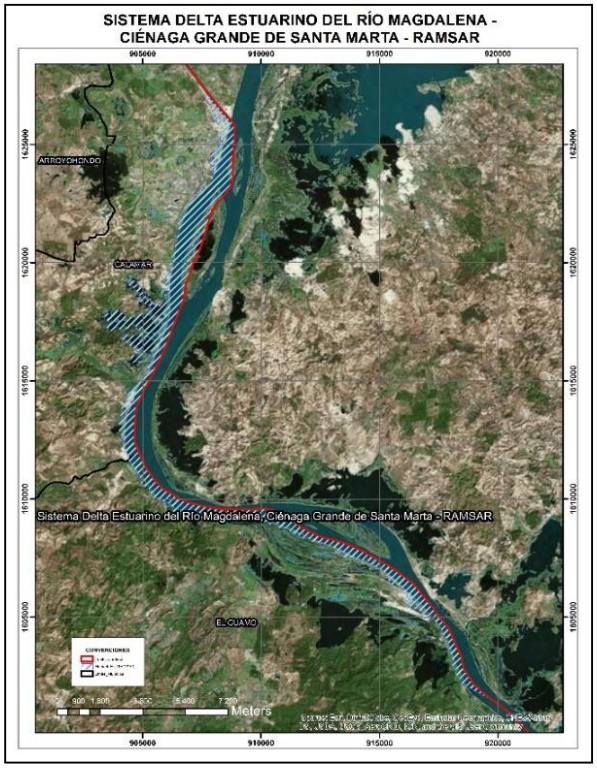
21.2. SITIOS CON STATUS RAMSAR

Ramsar es una convención que tiene como misión "la conservación y uso racional de los humedales, mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo" (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2006). Estos ecosistemas proporcionan servicios esenciales y suministran toda nuestra agua potable.

21.2.1. Humedales RAMSAR en Colombia

Dentro del decreto único ambiental expedido por el MADS, en el capítulo 4, sección 1 se mencionan los humedales en categoría RAMSAR para el país; CARDIQUE pertenece al "**Delta Estuarino del Río Magdalena, Ciénaga Grande de Santa Marta",** abarcando un área aproximada de 2324.31 hectáreas, equivalente al 0.32% del área de la jurisdicción y al 0.44% del área total del humedal. (Ver Figura 251)

Figura 251 Humedales RAMSAR. Sistema Delta Estuarino del Río Magdalena – Ciénaga Grande de Santa Marta



Fuente: Equipo Técnico, 2017

21.3. UNIDADES AMBIENTALES COSTERAS (UAC)

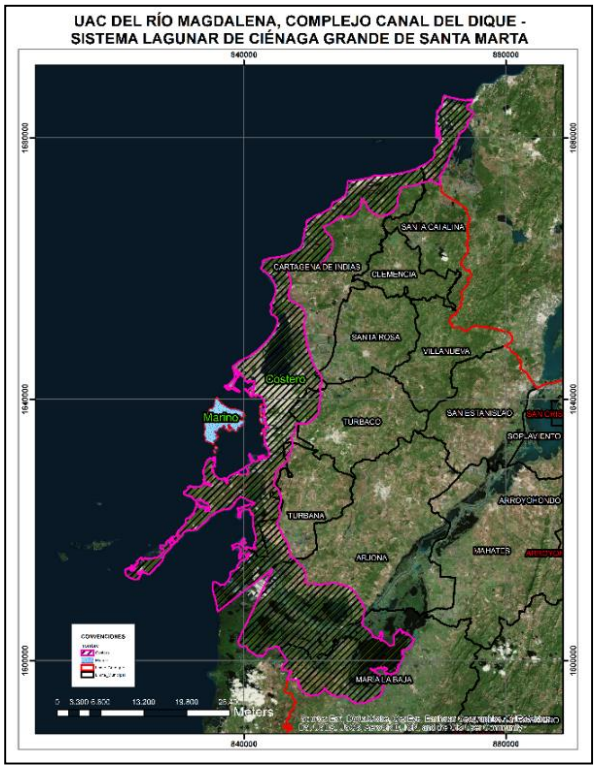
El MADS en el año 2013 por medio del decreto 1120, reglamenta las Unidades Ambientales Costeras – UAC – que se definen como el "área de la zona costera definida geográficamente para su ordenación y manejo, que contiene ecosistemas con características propias y distintivas, con condiciones similares y de conectividad en cuantos a sus aspectos estructurales y funcionales" (MADS, 2015).

21.3.1. Unidad Ambiental Costera (UAC) del Río Magdalena, complejo Canal del Dique – Sistema Lagunas de la Ciénaga Grande de Santa Marta

Esta unidad comprende espacialmente desde la boca del río Córdoba hasta Punta Comisario. Incluyendo isla Tierra Bomba, isla Barú, y el Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario. Para la jurisdicción de CARDIQUE, la unidad presenta un área de 74208.76 hectáreas, que representa el 10.31% del área total de la jurisdicción (Ver Figura 252). Así mismo, el decreto 1120 de 2013 dictamina que estás áreas deben presentar un Plan de Ordenación y Manejo Integrado de las

Unidades Ambientales Costeras -POMIUAC-. Este se constituye como norma de superior jerarquía y determinante ambiental para la elaboración y adopción de planes de ordenamiento del territorio. Dentro de está área se encuentran el ecosistema forestal de Manglar, si bien se realizó la caracterización en campo para definir su composición florística dentro de lo recomendado por el MADS, es importante deja señalado que dentro del Plan de Ordenación Forestal no se realizara ningún tipo de programa o proyecto orientado al manejo o conservación de los manglares, puesto que su planificación correspondiente esta encerrado bajo la figura de ordenamiento del territorio POMIUAC

Figura 252 Unidad Ambiental Costera del Río Magdalena, Complejo Canal del Dique. Sistema Lagunar de Ciénaga Grande de Santa Marta.



Fuente: Equipo Técnico, 2017

En base a lo definido anteriormente, existen zonas que ya presentan una figura de ordenamiento que no puede ser objeto de ordenación forestal como lo indica el MADS (Ver Tabla 119); tenemos:

Tabla 119 Áreas que no son objeto de ordenación forestal dentro de la jurisdicción de CARDIQUE

UNIDAD	NOMBRE	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
SINAP	PNN Corales del Rosario y San Bernardo	256,12	0,04

UNIDAD	NOMBRE	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
	SFF El Corchal "Mono Hernández"	1368,77	0,19
	Propuesta Ampliación SFF El Corchal "Mono Hernández"	7846,17	1,09
	SFF Los Colorados	1047,98	0,15
	PNR Bosque Seco El Ceibal - Mono tití	414,06	0,06
	RNSC Los titíes de San Juan	70,00	0,01
RAMSAR	Delta Estuarino del Río Magdalena, Ciénaga Grande de Santa Marta	2324,31	0,32
UAC	Río Magdalena, complejo Canal del Dique - Sistema Lagunas de la Ciénaga Grande de Santa Marta	74208,76	10,32
TOTAL		87536,17	12,17

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Que 87536.17 hectáreas equivalente al 12.17% del área total de la jurisdicción NO SERÁN objeto de ordenación forestal y estas estarán sujetas a las diferentes herramientas de planificación (Planes de Manejo Ambiental, POMIUAC) para gestionar los recursos de dichas áreas.

Po otro lado, en el marco del desarrollo del Plan de Ordenación Forestal -POF- para CARDIQUE no se definieron unidades administrativas menores, como unidades de manejo forestal o Unidades de Aprovechamiento Forestal. Para poder tener un mapa de aprovechamiento forestal es tener la información actualizada de aquellos focos en donde se estén adelantando y ejecutando actualmente procesos de aprovechamiento; es decir, tener la base de datos que maneja la corporación para obtener el producto.

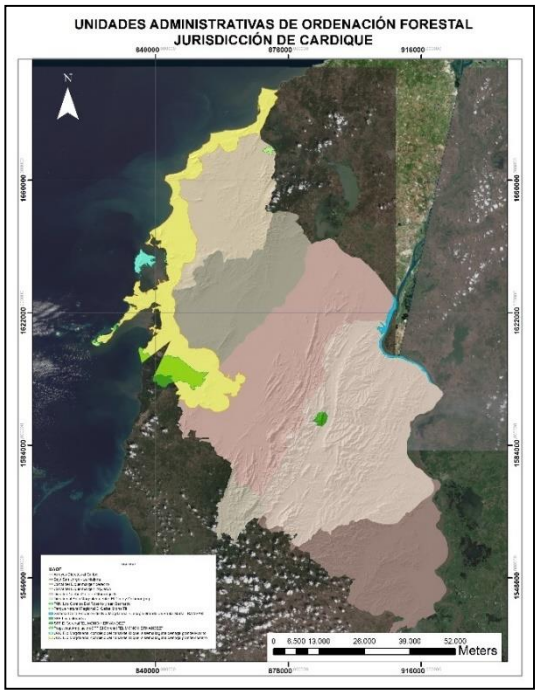
22. DELIMITACIÓN DE LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS DE ORDENACIÓN FORESTAL

Para la delimitación geográfica de las seis (6) Unidades Administrativas de Ordenación Forestal (UAOF), se tuvieron en cuenta los siguientes elementos:

- Mapa de Coberturas Corine Land Cover
- Mapa de Cobertura Boscosa y de los diferentes tipos de bosque asociados a la jurisdicción
- Delimitación de las cuencas hidrográficas presentes dentro de la jurisdicción
- Municipios asociados a las UAOF
- Predios presentes en cada una de las UAOF

Toda la información asociada, fue determinada con información de carácter primario y secundario que se generó en el desarrollo del proyecto. La zonificación final se puede observar en la Figura 253.

Figura 253 Unidades Administrativas de Ordenación Forestal (UAOF) para la jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

23. CRITERIOS DE DELIMITACIÓN Y DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS DE ORDENACIÓN FORESTAL (UAOF)

En base a la metodología definida por (Corporación Autónoma de la región de chivor - CORPOCHIVOR; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Fondo de Compensación Ambiental; Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2013), para las UAOF, se tiene en cuenta las siguientes variables:

- Extensión y tipo de cobertura de bosques naturales
- Existencia y extensión de tierras con vocación forestal, con o sin cobertura vegetal.
- Presencia, tipo e intensidad de conflictos de uso de la tierra
- Focalización de áreas con procesos de ampliación de la frontera agropecuaria destruyendo el bosque natural
- Características silviculturales, estructurales, florísticas y de biodiversidad de los bosques
- Funciones y servicios ambientales de los ecosistemas forestales
- Necesidades de conservación de ecosistemas estratégicos, identificados por la conservación
- Estado y salud de los ecosistemas forestales regionales
- Necesidades de desarrollar conectividad entre ecosistemas estratégicos identificados por la entidad.
- Procesos de ordenación del territorio (POT´s, EOT´s, POMCAS, etc.) realizados o en curso por parte de la corporación, los municipios, el departamento u otros agentes territoriales.
- Características socioeconómicas y factores demográficos, especialmente aquellos articulados al uso de los recursos forestales.
- Tipo de propiedad de la tierra y características prediales.
- Procesos de planificación de los recursos naturales adelantados por CARDIQUE
- Las directrices y normas nacionales establecidas para la administración, gestión y fomento de los recursos naturales renovables y las tierras forestales.
- Calificación de áreas de riesgo

La mayor parte de la información requerida para analizar sobre cada uno de los criterios mencionados anteriormente, fue obtenida de los resultados de campo adelantados en la ejecución del proyecto, además de la consulta y sistematización de información secundaria, que

se encuentra en el documento diagnóstico del Plan de Ordenación Forestal para la Jurisdicción de CARDIQUE.

24. ESCENARIOS ESPERADOS DENTRO DE LAS UNIDADES DE ORDENACIÓN FORESTAL (UOF)

Con sustento en elementos teóricos que definen los escenarios del Manejo Forestal Sostenible, se espera que se incluya todos los aspectos que tengan relación con el tema bosque dentro de la jurisdicción de CARDIQUE

24.1. ASPECTOS BIÓTICOS

Teniendo en cuenta la importancia de los elementos bióticos dentro del sistema forestal, se espera preservación de los diferentes tipos de bosques naturales presentes dentro de la jurisdicción y en aquellas zonas donde exista algún tipo de interacción antrópica con el recurso forestal, deben existir catalizadores que generen entre las actividades agropecuarias, la infraestructura y las políticas de minería que se desarrollan actualmente en el país. Así mismo, las áreas forestales que presenten alguna categoría de manejo, deben tener un plan de acción que permita vincularlo dentro de la ordenación como un elemento protector que permita cumplir con los objetivos de conservación esperados. (OIMT, 2015)

Aquellos bosques que se encuentren fragmentados por causas como la degradación, deterioro y conflicto de uso, deben presentar estrategias que permitan gestionar el recurso forestal por medio de diferentes procesos de restablecimiento y/o recuperación (total o parcial) de cobertura vegetal dentro de la jurisdicción, con el claro objetivo de llegar al estado de conservación deseado. Todo lo anteriormente mencionado debe ir soportado por diferentes procesos de recuperación y conservación de forma "in-sitú" de las especies y de los diferentes ecosistemas forestales asociados a la jurisdicción.

Otro ítem importante en el desarrollo del componente forestal dentro de la jurisdicción son las tierras con vocación forestal; la perdida de coberturas vegetales por actores antrópicos ha afectado de una manera directa en los valores de deforestación, motivo por el cual se deben generar elementos técnicos que fortalezcan diferentes procesos de reforestación de carácter protector y restauración ecológica.

Así mismo, el componente fauna debe tener un marco base establecido desde el componente forestal para generar elementos de repoblación de especies, así como generar conectividad por medio de corredores biológicos que aumenten la dinámica de los bosques y la representatividad de las especies animales, además se debe incluir herramientas de gestión orientadas a la erradicación del tráfico ilegal de fauna.

24.2. ASPECTOS ABIÓTICOS

Dentro de los aspectos abióticos es importante generar estrategias que fortalezcan las áreas de rondas hídricas que presentan cuerpos lenticos y/o loticos deben presentar cobertura vegetal asociada con la finalidad de protectora, o en su defecto generar estrategias que permitan conservar y restaurar dichas coberturas; por otro lado, se deben apoyar todos los procesos relacionados con la reducción de la deforestación teniendo en cuenta los parámetros establecidos por el MADS y el marco de la gobernanza forestal.

Por otro lado, el aumento de la frontera agrícola es un problema que está generando consecuencias ambientales evidenciadas en el cambio climático y la perdida de diversidad, por lo tanto, se deben abordar diferentes estrategias para mitigar la expansión de la frontera agrícola, apoyadas en el aumento de la cobertura forestal para la mitigación y reducción de los diferentes procesos erosivos y de desertificación en la jurisdicción (OIMT, 2009)

24.3. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

Para los temas socio-económicos es importante fomentar los sistemas agroforestales, silvopastoriles y agrosilvopastoriles como estrategias productoras en aquellas zonas de potrero y/o áreas de cultivos abiertos; o en su defecto incluir el componente bosque dentro de los sistemas de producción agropecuaria que beneficien a las comunidades que subsisten del bosque, aumentando la productividad en su forma de vida y se apropien del bosque como un elemento inherente al desarrollo de su estilo de vida

Por otro lado, es importante generar estrategias en el cambio del paradigma social de las personas que implementan la quema de bosques para el desarrollo de sistemas productivos en aquellas zonas que tienen vocación forestal, por una de aplicación de prácticas de manejo sostenible del suelo y de los recursos naturales. Otro elemento importante es la pauta inicial en la que se debe generar conciencia en los pobladores de la jurisdicción en el que se deben conservar las especies forestales y animales, promoviendo una conciencia de cero deforestación y cacería de fauna silvestre.

Otra práctica aplicable dentro del manejo de los recursos forestales, es la aplicabilidad de elementos asociados al turismo sostenible, como una alternativa económica y ambiental en pro de la conservación de los ecosistemas forestales presentes dentro de la jurisdicción; sin embargo, también es importante generar conciencia de aquellas zonas que presenten características de áreas forestales protectoras para que no presenten ningún tipo de intervención y que se evidencie en el incremento de la sensibilidad y el compromiso de los habitantes de toda la jurisdicción ejecutando lineamientos alimentados desde la corporación autónoma regional y que estén encaminadas al manejo, uso y conservación de los bosques.

24.4. ASPECTOS LEGALES E INSTITUCIONALES

Teniendo en cuenta los lineamientos y directrices definidos en la ordenación forestal de cada una de la unidades administrativas, se deben tomar medidas como la prohibición o restricción del aprovechamiento forestal de los bosques que presenten condiciones críticas de deforestación, así mismo se debe generar mecanismos institucionales que vayan orientados a fomentar el manejo forestal sostenible, el fortalecimiento de los servicios ecosistémicos y los servicios ambientales y la implementación de sistemas productivos en pro del beneficio de las comunidades asociadas al componente forestal.

Para poder desarrollar, aplicar y ejecutar lo planteado dentro del POF, este debe adquirir estatus legal que solamente lo brinda el acto administrativo de la corporación autónoma regional (CARDIQUE); a su vez, se debe generar la correspondiente articulación con los diferentes instrumentos de ordenamiento territorial (POT, PBOT, EOT) y los planes de desarrollo municipales pertenecientes a la jurisdicción.

25. RÉGIMEN DE ORDENACIÓN FORESTAL PARA LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS DE ORDENACIÓN FORESTAL (UAOF)

Dentro de las (6) unidades de administración forestal (UAOF) definidas inicialmente, presentan un área total de 631614.1 hectáreas, equivalente al 87.83% del total del área de la jurisdicción de CARDIQUE (Ver Tabla 120), siendo la UAOF bajo Magdalena entre Plato y Calamar la mas representativa en área de la corporación con el 27.18%.

Tabla 120 Unidades Administrativas de Ordenación Forestal de la Jurisdicción de CARDIQUE

UAOF	ÁREA (HA)	% ÁREA	%CARDIQUE
Arroyos directos al Caribe	74885,31	11,85	10,41
Bajo San Jorge - La Mojana	93092,24	14,74	12,94
Canal del Dique margen derecho	85816,41	13,59	11,93
Canal del Dique margen izquierdo	166872,54	26,42	23,20
Directos al Golfo de Morrosquillo	15493,72	2,45	2,15
Bajo Magdalena entre Plato y Calamar	195523,87	30,95	27,19
TOTAL	631684,09	100	87,84

Fuente: Equipo Técnico, 2017

El nombre de las UAOF de la jurisdicción de CARDIQUE, fueron seleccionadas en base a los nombres de las cuencas hidrográficas pertenecientes a la jurisdicción; así mismo fueron aprobadas por la Corporación y estos nombres no presentan algún tipo de vinculación de carácter legal.

Por otro lado, es importante dejar constancia que la elaboración del POF para la Corporación presenta un estatus legal de 4 años en los que tendrá que actualizar debido a las dinámicas asociadas al aprovechamiento de los recursos forestales en la región; así mismo la UAOF puede cambiar de estatus de clasificación a medida que pase el tiempo, esta decisión técnica estará a cargo de la Corporación que ejerce su papel de autoridad ambiental, con estudios que soporten dicho cambio.

25.1. CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL DE LAS UAOF PARA CARDIQUE

Dentro de cada una de las UAOF, existen municipios que los conforman, en la Tabla 121, se observa la distribución municipal correspondiente a las 631683.75 hectáreas sujetas a ordenación forestal dentro de la jurisdicción.

Tabla 121 Distribución municipal de las UAOF para la Jurisdicción de CARDIQUE

UAOF	MUNICIPIOS	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Arroyos directos al Caribe	Cartagena	18640,97	2,59
	Clemencia	8583,44	1,19
	San Estanislao	16,02	0,00
	Santa Catalina	11293,84	1,57
	Santa Rosa	15393,46	2,14
	Turbaco	8612,19	1,20
	Turbana	1643,61	0,23
	Villanueva	10701,78	1,49
	TOTAL	74885,31	10,41
Bajo San Jorge - La Mojana	Córdoba Tetón	59575,21	8,28
	El Carmen de Bolívar	24693,32	3,43
	Zambrano	8823,71	1,23
	TOTAL	93092,24	12,94
Canal del Dique Margen Derecho	Arjona	34858,17	4,85
	Cartagena	202,04	0,03
	Mahates	5017,66	0,70
	Maríalabaja	0,49	0,00
	San Estanislao	21012,85	2,92
	Soplaviento	55,21	0,01
	Turbaco	10000,85	1,39
	Turbana	11115,85	1,55

UAOF	MUNICIPIOS	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
	Villanueva	3553,3	0,49
	TOTAL	85816,42	11,93
Canal del Dique Margen Izquierdo	Arjona	6771,00	0,94
	Arroyohondo	16227,25	2,26
	Calamar	12479,27	1,74
	El Carmen de Bolívar	12676,41	1,76
	Mahates	37669,27	5,24
	Maríalabaja	42032,70	5,84
	San Cristóbal	4190,77	0,58
	San Estanislao	0,01	0,00
	San Jacinto	6985,24	0,97
	San Juan de Nepomuceno	18619,98	2,59
	Soplaviento	9220,64	1,28
	TOTAL	166872,54	23,20
Directos al bajo Magdalena entre Plato y Calamar	Arroyohondo	48,16	0,01
	Calamar	12246,95	1,70
	Córdoba Tetón	74,28	0,01
	El Carmen de Bolívar	41929,52	5,83
	El Guamo	37476,81	5,21
	Mahates	602,96	0,08
	San Jacinto	37094,81	5,16
	San Juan de Nepomuceno	43787,98	6,09

UAOF	MUNICIPIOS	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
	Zambrano	22262,39	3,10
	TOTAL	195523,86	27,19
Directos Caribe Golfo de Morrosquillo	El Carmen de Bolívar	15493,72	2,15
	TOTAL	15493,72	2,15
AREA TOTAL UAOF		631684,09	87,84

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Así mismo, existe una división municipal para aquellas áreas especiales que están clasificadas en alguna categoría de manejo, en la Tabla 122 podemos observar la distribución municipal correspondiente, teniendo en cuenta que el 12.16% del área total de la jurisdicción está bajo alguna categoría específica para la jurisdicción de CARDIQUE.

Tabla 122. Distribución municipal de las diferentes áreas de manejo presentes dentro de la Jurisdicción de CARDIQUE

OTRAS ÁREAS DE MANEJO	MUNICIPIOS	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
PNR El Ceibal Mono tití	Santa Catalina	414,06	0,06
	TOTAL	414,06	0,06
PNN Corales del Rosario y San Bernardo	Cartagena	256,12	0,04
	TOTAL	256,12	0,04
PA SFF El Corchal "Mono Hernández"	Arjona	7155,45	0,99
	Maríalabaja	0,72	0,00
	Turbana	690,09	0,10
	TOTAL	7846,26	1,09
SFF El Corchal "Mono Hernández"	Arjona	1368,85	0,19
	TOTAL	1368,85	0,19
SFF Los Colorados	San Juan de Nepomuceno	1047,98	0,15
	TOTAL	1047,98	0,15
Sistema Delta Estuarino del Río Magdalena, Ciénaga Grande de Santa Marta - RAMSAR	Calamar	1479,98	0,21
	El Guamo	844,36	0,12
	TOTAL	2324,34	0,32
	Arjona	8902,95	1,24
	Cartagena	37635,68	5,23
	Maríalabaja	13840,67	1,92

OTRAS ÁREAS DE MANEJO	MUNICIPIOS	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
UAC Río Magdalena, complejo del canal del Dique, sistema laguna ciénaga grande costero	Santa Catalina	4525,07	0,63
	Santa Rosa	49,50	0,01
	Turbaco	1641,61	0,23
	Turbana	5555,40	0,77
	TOTAL	72150,88	10,03
UAC Río Magdalena, complejo del canal del Dique, sistema laguna ciénaga grande Marino	Cartagena	2058,02	0,29
	TOTAL	2058,02	0,29
TOTAL		87466,51	12,16

Fuente: Equipo Técnico, 2017

25.2. CARACTERIZACIÓN POR COBERTURAS DE LAS UAOF CARDIQUE

En el desarrollo lógico de la caracterización de las UAOF para CARDIQUE, es importante hacer la descripción física asociada a cada una de las unidades; en base a lo anterior y siguiendo los parámetros dictados por el IDEAM, para la fase de aprestamiento se ejecutó la interpretación de coberturas con metodología CORINE LAND COVER adaptada para Colombia; en este capítulo describiremos las coberturas presentes en cada una de las UAOF presentes-

25.2.1. UAOF Arroyos Directos al Caribe

Esta unidad presenta un área total de 74885.31 hectáreas, correspondiente al 10.41% del total del área de la corporación; esta unidad contiene los municipios de Clemencia, San Estanislao, Santa Catalina, Santa Rosa, Turbaco, Turbana, Villanueva y el distrito de Cartagena; las coberturas presentes en esta jurisdicción son (Ver Tabla 123).

Tabla 123 Coberturas CLC distribuida por municipios pertenecientes a la UAOF Arroyos directos al Caribe

Municipio / Coberturas		Cartagena	Clemencia	San Estanislao	Santa Catalina	Santa Rosa	Turbaco	Turbana	Villanueva	Total
Coberturas Boscosas	Bosque de Galería y/o ripario	288,67	145,54	0	128,68	308,39	222,41	0	272,65	1366,34

Municipio		Cartagena	Clemencia	San Estanislao	Santa Catalina	Santa Rosa	Turbaco	Turbana	Villanueva	Total
Coberturas										
	Bosque fragmentado con pastos y cultivos	126,67	80,47	0	428,45	0	79,5	0	342,63	1057,72
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	56,33	0	16,02	0	0	296,86	0	0	369,21
	Bosque denso alto de tierra firme	245,42	0	0	0	0	0	0	0	245,42
	Bosque denso bajo de tierra firme	1370,02	239,45	0	605,25	184,77	584,84	112,58	0	3096,91
Otras coberturas naturales	Arbustal Denso	195,52	37,56	0	780,44	1597,01	89,89	0	636,1	3336,52
	Arbustal Abierto	6,61	1,34	0	387,15	345,18	88,26	0	210,22	1038,76
Otras coberturas seminaturales y/o transformadas	Mosaico de pastos con espacios naturales	3407,25	3660,9	0	3447,85	1638,18	1307,11	1073,49	4960,01	19494,79
	Mosaico de cultivos y espacios naturales	0	0	0	0	0	395,7	0	0	395,7
	Mosaicos de pastos y cultivos	2062,75	140,61	0	100,55	2541,73	74,94	0	654,31	5574,89
	Pastos enmalezados	1480,99	1100,62	0	1167,88	907,93	1130,6	0	910,17	6698,19
	Pastos arbolados	34,14	0	0	0	0	34,78	0	9,8	78,72
	Pastos limpios	8863,09	2941,81	0	3906,69	6976,36	3877,55	447,99	2296,47	29309,96
Otras coberturas seminaturales y/o transformadas	Otros cultivos permanentes arbóreos	0	0	0	109,64	468,76	0	0	0	578,4
	Tierras desnudas y degradadas	4,89	0	0	41,27	0	0	0	0	46,16
	Tejido Urbano Continuo	163,46	82,1	0	78,48	131,12	124,22	0	131,64	711,02
	Tejido Urbano	0	0	0	0	1,09	0	0	211,34	212,43

Municipio / Coberturas		Cartagena	Clemencia	San Estanislao	Santa Catalina	Santa Rosa	Turbaco	Turbana	Villanueva	Total
	Discontinuo									
	Red vial	183,2	136,48	0	80,12	120,09	100,15	4,35	66,42	690,81
	Zonas de extracción minera	29,8	16,55	0	0	0	176,74	5,21	0	228,3
	Instalaciones recreativas	33,46	0	0	0	87,37	3,45	0	0	124,28
	Zonas Pantanosas	0	0	0	31,38	0	0	0	0	31,38
	Vegetación acuática	0	0	0	0	26,79	0	0	0	26,79
	Lagunas, lagos o ciénagas	88,71	0	0	0	58,67	25,19	0	0	172,57

Fuente: Equipo Técnico, 2017

25.2.2. UAOF Bajo San Jorge – La Mojana

Esta unidad presenta un área total de 93092.24 hectáreas, correspondiente al 12.94% del total del área de la corporación; esta unidad contiene los municipios de Clemencia, San Estanislao, Santa Catalina, Santa Rosa, Turbaco, Turbana, Villanueva y el distrito de Cartagena; las coberturas presentes en esta jurisdicción son (Ver Tabla 124):

Tabla 124 Coberturas CLC distribuida por municipios pertenecientes a la UAOF Bajo San Jorge – La Mojana

Municipio / Coberturas		Córdoba Tetón	El Carmen de Bolívar	Zambrano	Total
Coberturas Boscosas	Bosque de Galería y/o ripario	309,47	611,31	9,78	930,56
	Bosque fragmentado con pastos y cultivos	275,42	33,69	0	309,11
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	1248,61	907,7	77,87	2234,18
	Bosque denso alto de tierra firme	416,49	153,94	0	570,43
	Bosque denso bajo de tierra firme	782,55	2010,07	17,48	2810,1

Municipio / Coberturas		Córdoba Tetón	El Carmen de Bolívar	Zambrano	Total
	Bosque abierto de tierra firme	592,39	63,31	478,4	1134,1
	Bosque abierto inundable	135,58	63,31	0	198,89
Otras coberturas naturales	Arbustal Denso	6574,84	789,81	34,87	7399,52
	Arbustal Abierto	493,14	5933,65	70,77	6497,56
Otras coberturas seminaturales y/o transformadas	Plantaciones Forestales	5173,5	873,8	1095,1	7142,4
	Mosaico de pastos con espacios naturales	2714,02	2920,9	1314,63	6949,55
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	3345,19	353,61	124,71	3823,51
	Mosaico de pastos y cultivos	1329,13	3,06	894	2226,19
	Pastos enmalezados	3911,72	1974,14	620,71	6506,57
	Pastos arbolados	4051,42	1187,67	40,09	5279,18
	Pastos Limpios	13087,14	2465,13	544,54	16096,81
	Arroz	654,32	0	9,73	664,05
	Otros cultivos transitorios	385,93	0	0	385,93
	Tejido Urbano Continuo	176,25	25,04	122,17	323,46
	Tejido Urbano Discontinuo	29,71	0	0	29,71
	Red vial	522,52	226,66	100,94	850,12
Otras coberturas seminaturales y/o transformadas	Zonas de extracción minera	65,33	0	0	65,33
	Aeropuerto sin infraestructura	0	0	8,29	8,29

Municipio / Coberturas		Córdoba Tetón	El Carmen de Bolívar	Zambrano	Total
	Tierras desnudas y degradadas	0	0	10,65	10,65
	Zonas Pantanosas	5884,75	0	1296,69	7181,44
	Vegetación acuática	3879,05	0	81,99	3961,04
	Ríos	1148,58	0	1687,7	2836,28
	Lagunas, lagos o ciénagas	2379,48	0	95,92	2475,4
	Estanques de acuicultura	8,7	0	86,7	95,4

Fuente: Equipo Técnico, 2017

25.2.3. UAOF Canal del Dique Margen Derecho

Esta unidad presenta un área total de 85816.42 hectáreas, correspondiente al 11.93% del total del área de la corporación; esta unidad contiene los municipios de Arjona, Mahates, Maríalabaja, San Estanislao, Soplaviento, Turbaco, Turbana, Villanueva y el distrito de Cartagena; las coberturas presentes en esta jurisdicción son (Ver Tabla 125):

Tabla 125 Coberturas CLC distribuida por municipios pertenecientes a la UAOF Canal del Dique Margen Derecho

Municipio / *Coberturas*		Arjona	Cartagena	Mahates	Maríalabaja	San Estanislao	Soplaviento	Turbaco	Turbana	Villanueva	Total
Coberturas Boscosas	Bosque de Galería y/o ripario	1450,05	0	16,36	0	152	0	216,06	225,77	41,32	2101,56
	Bosque fragmentado con pastos y cultivos	40,39	0	0	0	967,92	0	0	0	418,55	1426,86
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	748,61	0	0	0	1275,71	0	336,43	73,09	0	2433,84

Municipio / *Coberturas*		Arjona	Cartagena	Mahates	Maríalabaja	San Estanislao	Soplaviento	Turbaco	Turbana	Villanueva	Total
	Bosque denso de tierra firme	7,27	0	0	0	68,07	0	166,72	0	0	242,06
	Bosque abierto de tierra firme	1147,96	0	0	0	218,9	0	117,49	841,87	0	2326,22
Otras coberturas naturales	Arbustal Denso	0	36,86	0	0	0	0	103,84	108,06	634,43	883,19
	Arbustal Abierto	0	0	0	0	0	0	36,53	47,12	180,76	264,41
	Herbazal denso inundable	539,3	0	482,89	0	0,48	0	0	0	0	1022,67
	Herbazal denso de tierra firme	141,18	0	0	0	0	0	0	0	0	141,18
Otras coberturas seminaturales y/o	Mosaico de pastos con espacios naturales	13633,5	118,69	57,85	0	6007,26	0	2785,4	3461,3	1384,13	27448,16
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	319,22	0	0	0	1291,77	0	494,44	115,54	0	2220,97
	Mosaico de pastos y cultivos	74,44	0	0	0	421,7	0	0	0	3,42	499,56
	Pastos enmalezados	4098,65	35,43	268,11	0	694,62	0	1377,8	1465,6	377,58	8317,77
	Pastos Arbolados	1024,85	0	94,48	0	526,14	0	700,99	183,34	317,42	2847,22

Municipio / *Coberturas*		Arjona	Cartagena	Mahates	Maríalabaja	San Estanislao	Soplaviento	Turbaco	Turbana	Villanueva	Total
transformadas	Pastos Limpios	7598,57	7,25	1335,34	0	6094,19	0	2689,6	4060,1	186,07	21971,08
	Cultivos confinados	74,15	0	0	0	0	0	0	0	0	74,15
	Palma	27,12	0	0	0	0	0	0	0	0	27,12
	Tejido Urbano Continuo	600,85	0	0	0	178,27	0,16	530,1	131,32	0	1440,7
	Tejido Urbano Discontinuo	0	0	0	0	0	0	7,8	4,91	0	12,71
	Red vial	240,68	3,81	14,04	0	75,18	0,09	85,82	111,25	9,63	540,5
	Zonas Industriales	67,01	0	0	0	0	0	18,95	16,43	0	102,39
	Zonas Extracción minera	0	0	0	0	0	0	332,95	135,02	0	467,97
Otras coberturas seminaturales y/o transformadas	Instalaciones recreativas	179,54	0	0	0	0	0	0	0	0	179,54
	Zonas pantanosas	427,5	0	304,23	0,2	90,4	0	0	131,06	0	953,39
	Vegetación Acuática	1661,81	0	1658,86	0	1639,16	0	0	0	0	4959,83
	Lagunas, lagos o ciénagas	642,25	0	633,44	0	1062,62	0	0	0	0	2338,31
	Canales	216,72	0	152,07	0,29	77,8	54,95	0	0	0	501,83
	Lagunas Costeras	12,86	0	0	0	0	0	0	0	0	12,86

Municipio / Coberturas		Arjona	Cartagena	Mahates	Maríalabaja	San Estanislao	Soplaviento	Turbaco	Turbana	Villanueva	Total
	Estanques para acuicultura	12,23	0	0	0	12,48	0	0	0	0	24,71

Fuente: Equipo Técnico, 2017

25.2.4. UAOF Canal del Dique Margen Izquierdo

Esta unidad presenta un área total de 166872.54 hectáreas, correspondiente al 23.2% del total del área de la corporación, siendo la UAOF más extensa y que contiene los municipios de Arjona, Arroyohondo, Calamar, El Carmen de Bolívar, Mahates, Maríalabaja, San Cristóbal, San Estanislao, San Jacinto, San Juan de Nepomuceno y Soplaviento; las coberturas presentes en esta jurisdicción son (Ver Tabla 126).

Tabla 126 Coberturas CLC distribuida por municipios pertenecientes a la UAOF Canal del Dique Margen Izquierdo

Municipio / Coberturas		Arjona	Arroyohondo	Calamar	El Carmen de Bolívar	Mahates	Maríalabaja	San Cristóbal	San Estanislao	San Jacinto	San Juan de Nepomuceno	Soplaviento	TOTAL
Coberturas Boscosas	Bosque de Galería y/o ripario	5,02	158,22	45,59	80,58	1360,64	425,32	74,12	0	74,12	69,77	99,48	2392,86
	Bosque fragmentado con pastos y cultivos	0	0	0	1168,47	0	0	0	0	0,15	852,48	0	2021,1
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	110,24	0	29,3	1552,44	776,53	2867,91	0	0	573,28	2760,35	0	8670,05
	Bosque denso de tierra firme	0	1,01	71	2515,84	186,13	145,67	0	0	1616,96	4367,53	0	8904,14

Municipio / Coberturas		Arjona	Arroyo hondo	Calamar	El Carmen de Bolívar	Mahates	Maríalabaja	San Cristóbal	San Estanislao	San Jacinto	San Juan de Nepomuceno	Soplaviento	TOTAL
	Bosque abierto bajo de tierra firme	0	713,22	81,08	509,2	2338,95	450,88	0	0	1671	2648,6	0	8412,93
	Bosque abierto bajo inundable	0	43,13	39,32	0	0	274,91	0	0	0	0	0	357,36
Otras coberturas naturales	Arbustal Denso	0	0	0	819,77	72,14	11,3	0	0	651,42	91,09	0	1645,72
	Arbustal Abierto	0	9,5	0	1973,5	200,1	0	0	0	311,31	103,5	0	2597,91
	Herbazal de tierra firme	0	1260,47	404,49	0	138,45	251,25	1032,48	0	0	0	0	3087,14
	Herbazal denso inundable	1651,18	129,58	130,7	0	25,41	2338,11	0	0	0	0	0	4274,98
Otras coberturas seminaturales y/o transformadas	Mosaico de pastos con espacios naturales	0	3645,87	2533,36	1401,24	5764,09	4984,14	420,62	0	702,1	4031,51	1135,43	24618,36
	Mosaico de cultivos y espacios naturales	0	0	0	0	0	51,73	0	0	0	0	0	51,73
	Mosaico de cultivos, pastos y espaci	885,98	0	192,35	128,06	1511,76	3088,97	70,01	0	221,4	0	0	6098,53

Municipio / Coberturas		Arjona	Arroyo hondo	Calamar	El Carmen de Bolívar	Mahates	Maríalabaja	San Cristóbal	San Estanislao	San Jacinto	San Juan de Nepomuceno	Soplaviento	TOTAL
	os naturales												
	Mosaico de pastos y cultivos	0	0	0	139,19	1001,14	1876,48	0	0	0	0	0	3016,81
	Mosaico de Cultivos	0	0	0	0	0	301,56	0	0	0	0	0	301,56
	Pastos enmalezados	0	1697,98	479,64	664,43	5527,11	1483,27	2,92	0	339,96	926,82	1305,98	12428,11
	Pastos Arbolados	29,68	407,31	1539,37	474,252	873,12	1035,12	0,18	0	66,27	2388,82	48,6	6862,722
	Pastos Limpios	0	7142,49	2672,34	399,03	11337,7	5449,96	1716,07	0,01	289,81	190,75	494,2	29692,36
	Cultivos permanentes arbóreos	0	0	0	0	36,13	0	0	0	0	0	0	36,13
	Otros cultivos permanentes herbáceos	0	0	0	0	0	0	0	0	97,04	0	0	97,04
	Palma	1475,56	0	164,85	0	2186,12	12256,35	0	0	0	0	0	16082,88
	Tejido Urbano Continuo	36,14	129,25	125,77	0	361,6	472,23	93,31	0	0	77,12	136,51	1431,93
	Tejido Urbano Discontinuo	0	11,3	14,13	0,35	17,53	96,62	0	0	17,32	4,71	0	161,96

Municipio / Coberturas		Arjona	Arroyohondo	Calamar	El Carmen de Bolívar	Mahates	Maríalabaja	San Cristóbal	San Estanislao	San Jacinto	San Juan de Nepomuceno	Soplaviento	TOTAL
	Red vial	41,26	125,84	206,04	86,05	275,73	545,61	22,29	0	91,26	32,05	26,33	1452,46
	Zonas Industriales	0	0	0	0	87,01	0	0	0	0	0	0	87,01
	Tierras desnudas y degradadas	0	0	0	23,53	0	0	0	0	30,87	21,54	0	75,94
	Zonas Pantanosas	2069,51	218,54	437,93	0	106,17	261,3	61,77	0	1,27	0	0	3156,49
	Vegetación acuática	76,7	301,78	2777,63	0	2564,54	705,5	1210,34	0	0	0	4372,56	12009,05
	Ríos	0	0	10,23	0	0	0	0	0	0	0	0	10,23
	Lagunas, lagos o ciénagas	0	107,46	471,78	740,49	890,68	1212,03	428,48	0	282,84	53,37	1515,24	5702,37
	Canales	17,08	0	0	0	30,51	2,08	5,32	0,01	0	0	86,32	141,32
	Lagunas costeras	482,89	0	0	0	0	1443,98	0	0	0	0	0	1926,87
	Estanques para acuicultura	0	14,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,05

Fuente: Equipo Técnico, 2017

25.2.5. UAOF Directos al bajo Magdalena entre Plato y Calamar

Esta unidad presenta un área total de 85816.42 hectáreas, correspondiente al 11.93% del total del área de la corporación; esta unidad contiene los municipios de Arroyohondo, Calamar,

Córdoba Tetón, El Carmen de Bolívar, El Guamo, Mahates, San Jacinto, San Juan de Nepomuceno y Zambrano; las coberturas presentes en esta jurisdicción son (Ver Tabla 127):

Tabla 127 Coberturas CLC distribuida por municipios pertenecientes a la UAOF Canal del Dique Margen Izquierdo

Municipio / Coberturas		Arroyohondo	Calamar	Córdoba Tetón	El Carmen de Bolívar	El Guamo	Mahates	San Jacinto	San Juan de Nepomuceno	Zambrano
Coberturas Boscosas	Bosque de Galería y/o ripario	0	142,51	0	977,01	623,52	0	561,29	764,88	211,4
	Bosque fragmentado con pastos y cultivos	0	0	0	1954,5	2934,15	0	380,8	4606,55	514,88
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	1,49	1317,63	0,98	2248,08	3120,05	0	2325,46	4422,38	1984,11
	Bosque denso de tierra firme	0	21,61	73,3	2306,42	3166,75	0	3033,18	5521,62	3175,85
	Bosque abierto bajo de tierra firme	17,46	952,61	0	1990,92	1014,01	131,18	7693,26	5041,79	279,16
Otras coberturas naturales	Arbustal Denso	0	0	0	577,84	348,25	0	1552,15	853,27	1345,92
	Arbustal Abierto	0	36,01	0	3991,35	722,79	0	3650,16	1682,11	833,28
	Herbazal de tierra firme	0	0	0	0	42,87	0	0	0	0

Municipio / Coberturas		Arroyohondo	Calamar	Córdoba Tetón	El Carmen de Bolívar	El Guamo	Mahates	San Jacinto	San Juan de Nepomuceno	Zambrano
Otras coberturas seminaturales y/o transformadas	Plantaciones Forestales	0	0	0	0	0	0	0	1088,55	799,18
	Mosaico de pastos con espacios naturales	4,28	2878,1	0	5125,15	5307,73	272,96	2039,28	7448,72	2882,49
	Mosaico de cultivos y espacios naturales	0	0	0	0	22,47	0	0	0	0
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	0	0	0	5121,34	3917,44	0	3583,25	294,01	1574,69
	Mosaico de pastos y cultivos	0	0	0	1588,12	375,63	0	1420,18	1147,16	1128,64
	Mosaico de Cultivos	0	0	0	0	16,58	0	243,1	0	0
	Pastos enmalezados	0	247,08	0	3567,13	2441,96	187,81	3604,05	3005	1132,82
	Pastos Arbolados	0	4120,87	0	4436,55	5681,2	0	2703,3	3596,26	1858,32

Municipio / Coberturas		Arroyohondo	Calamar	Córdoba Tetón	El Carmen de Bolívar	El Guamo	Mahates	San Jacinto	San Juan de Nepomuceno	Zambrano
	Pastos Limpios	24,94	2154,04	0	6814,24	3507,7	5,28	3657,91	3020,1	2037,96
	Cultivos permanentes	0	0	0	0	52,92	0	27,06	0	0
	Palma	0	0	0	0	0	0	0	0	303,24
	Tierras desnudas y degradadas	0	0	0	0	0	0	7,87	25,2	0
	Tejido Urbano Continuo	0	22,22	0	450,87	120,08	0	245,78	328,46	45,36
	Tejido Urbano Discontinuo	0	25,26	0	51,52	12,81	0	5,86	0	6,82
	Red vial	0	33,04	0	546,91	187,41	5,73	302,09	471,12	270,79
	Zonas de extracción minera	0	0	0	14,46	0	0	0	4,5	29,09
	Zonas Pantanosas	0	0	0	40,05	1889,56	0	0	62,84	678,48
	Vegetación acuática	0	245,57	0	57,09	205,2	0	28,09	138,42	201,97
	Ríos	0	0,99	0	0	615,45	0	0	158,11	191,06
	Lagunas, lagos o ciénagas	0	47,33	0	40,87	1150,27	0	25,06	90,72	746,38

Municipio / Coberturas		Arroyohondo	Calamar	Córdoba Tetón	El Carmen de Bolívar	El Guamo	Mahates	San Jacinto	San Juan de Nepomuceno	Zambrano
	Canales	0	0	0	0	0	0	0	0	59,6

Fuente: Equipo Técnico, 2017

25.2.6. UAOF Directos Caribe Golfo de Morrosquillo

Esta unidad presenta un área total de 15493.72 hectáreas, correspondiente al 2.15% del total del área de la corporación; siendo esta UAOF la menos extensa de y contiene al municipio del Carmen de Bolívar; las coberturas presentes en esta jurisdicción son (Ver Tabla 128).

Tabla 128 Coberturas CLC distribuida por municipios pertenecientes a la UAOF Directos Caribe Golfo de Morrosquillo

MUNICIPIO / COBERTURAS		EL CARMEN DE BOLÍVAR	TOTAL
Coberturas Boscosas	Bosque de Galería y/o riparío	219,19	219,19
	Bosque fragmentado con pastos y cultivos	1235,05	1235,05
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	2017,38	2017,38
	Bosque denso de tierra firme	1118,11	1118,11
	Bosque abierto bajo de tierra firme	2995,34	2995,34
Otras coberturas naturales	Arbustal Denso	652,45	652,45
	Arbustal Abierto	1640,41	1640,41
Otras coberturas seminaturales y/o transformadas	Mosaico de pastos con espacios naturales	2887,23	2887,23
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	469,81	469,81
	Pastos enmalezados	795,96	795,96
	Pastos Arbolados	900,93	900,93
Otras coberturas seminaturales y/o transformadas	Pastos Limpios	372,6	372,6
	Tierras desnudas y degradadas	11,07	11,07
	Tejido Urbano Discontinuo	19,79	19,79
	Red vial	158,39	158,39

Fuente: Equipo Técnico, 2017

26. CARACTERIZACIÓN DE LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS DE ORDENACIÓN FORESTAL (UAOF)

Para caracterizar cada una de las UAOF definidas anteriormente, se tuvieron en cuenta algunas de las variables implementadas para definir las Unidades Administrativas, así mismo, se tuvieron en cuenta variables que permitan generar herramientas de soporte y apoyo en la toma de decisiones para la formulación e implementación de la zonificación forestal a lo largo de la jurisdicción de CARDIQUE; las variables implementadas son:

- Municipios presentes dentro de la UAOF
- Uso Actual del suelo dentro de las áreas pertenecientes al UAOF
- Tenencia de la tierra de las UAOF
- Infraestructura presente dentro de las UAOF
- Presencia de servicios públicos dentro de cada UAOF
- Microcuencas presentes dentro de la UAOF
- Cobertura boscosa y los diferentes tipos de bosque presentes dentro de cada una de las UAOF.
- Conflictos de uso del suelo presentes dentro de cada una de las UAOF.
- Clasificación agrologica de cada una de las UAOF
- Identificación de las zonas de vida de Holdrigde presentes dentro de la jurisdicción

Toda la información anteriormente mencionada, y teniendo en cuenta la metodología implementada y la caracterización de la zona de estudio, nos llevan a realizar el análisis de las condiciones físicas, bióticas, sociales y económicas actuales, y asociarlas con todo el marco legal existente para la zonificación forestal en Colombia, definiendo las categorías de las áreas forestales (Decreto 2811 de 1974; Decreto 1791 de 1996; PNDF de 20000; Ley 1450 de 2011; Decreto 1076 de 2015).

Si bien el decreto 1076 reúne todos los elementos jurídicos ambientales, la ley 1450 de 2011 en los artículos 203 y 204 reglamenta y define las áreas forestales protectoras y las áreas forestales productoras, que tiene como soporte el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 (Prosperidad para todos).

26.1. AREA FORESTAL PROTECTORA

Se define esta área como aquella zona donde prevalece el efecto protector, razón por la cual la conservación de las coberturas naturales o artificiales debe ser prioritaria, con el objetivo de proteger los recursos naturales y la diversidad biológica para la obtención de productos secundarios como los productos forestales no maderables (PFNM) para la subsistencia de las comunidades, la producción de los servicios ecosistémicos y la protección del recurso forestal, siempre y cuando no se desaparezca temporal o definitivamente las coberturas y afecten los valores ambientales, sociales y culturales.

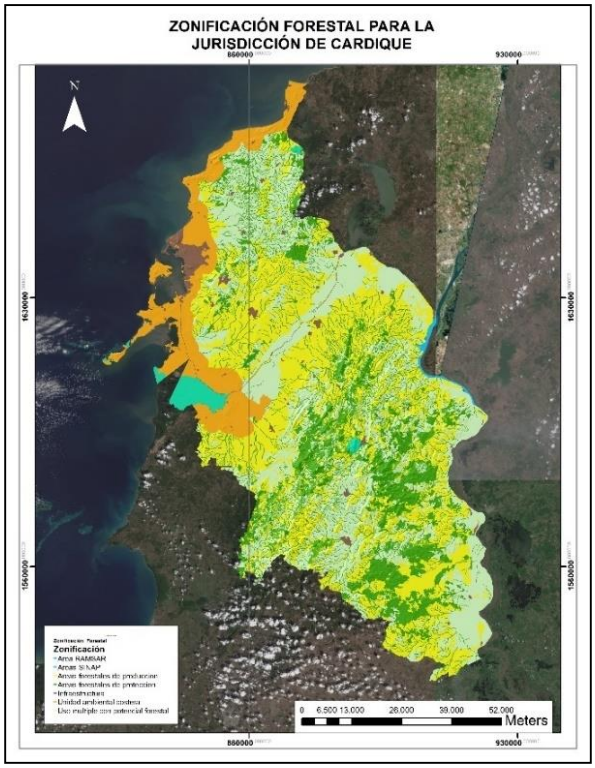
Las áreas forestales definidas para cada UAOF tienen dependencia de la categoría de manejo definida y que permita garantizar el cumplimiento de los objetivos de conservación de las áreas con cobertura forestal y las zonas de aptitud forestal presentes en este documento. Para las áreas forestales protectoras, se realiza una subdivisión en donde se definen las áreas para la preservación, la restauración y el uso sostenible, correspondientes a las categorías de manejo para estas áreas.

26.2. ÁREA FORESTAL PRODUCTORA

Se define está área como aquella zona que debe ser conservada permanente con coberturas vegetales ya sean naturales o artificiales, con el fin de proteger sus recursos naturales renovables y su diversidad biológica , las cuales pueden ser objeto de uso, manejo, conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos forestales maderables y no maderables para consumo y/o comercialización, siempre y cuando presenten planes de aprovechamiento que tengan en cuenta los valores ambientales, sociales y culturales de los ecosistemas y los diferentes hábitats naturales en los que se sustentan-

La representación espacial de las áreas forestales para la protección y de las áreas forestales para la producción las podemos observar en la Figura 254. Así mismo, al determinar las áreas forestales correspondientes, aquellas áreas que no pertenecen a la categorías productora o protectora pertenecen a la categoría Área de Uso Múltiple con Potencial Forestal, la cuantificación en áreas se encuentra en la Tabla 129

Figura 254 Zonificación Forestal para la jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Tabla 129 Áreas de la Zonificación Forestal para la Jurisdicción de CARDIQUE

ZONIFICACIÓN FORESTAL	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
AREA DE USO MULTIPLE CON POTENCIAL FORESTAL	220724,65	30,69
AREA FORESTAL DE PRODUCCIÓN	240731,29	33,47
AREA FORESTAL DE PROTECCIÓN	164913,79	22,93
AREAS SINAP	10890,88	1,51
RAMSAR	2246,06	0,31

ZONIFICACIÓN FORESTAL	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
UNIDADES AMBIENTALES COSTERAS	66408,79	9,23
INFRAESTRUCTURA CONSTRUIDA	13234,8	1,84
TOTAL	**719150,27**	**100,00**

Fuente: Equipo Técnico, 2017

26.3. CATEGORIAS DE MANEJO PARA LAS AREAS FORESTALES PROTECTORAS

Para las áreas forestales protectoras, se plantean algunas categorías de manejo, las cuales pueden con sustento técnico definen el uso para estas zonas; estos usos están definidos por el Decreto 2372 de 2010.

26.3.1. Área Forestal Protectora para la Preservación

Se define esta área como el espacio donde el manejo está dirigido ante todo a evitar su alteración, degradación o transformación por la actividad antrópica. Un área protegida puede contener una o varias zonas de preservación, las cuales se mantienen como intangibles para el logro de los objetivos de conservación. Cuando por cualquier motivo la intangibilidad no sea condición suficiente para el logro de los objetivos de conservación, esta zona debe catalogarse como de restauración (MAVDT, 2010)

26.3.2. Área Forestal Protectora para la Restauración

Se define esta área como el espacio dirigido al restablecimiento parcial o total a un estado anterior, de la composición estructura y función de la diversidad biológica. En las zonas de restauración se pueden llevar a cabo procesos inducidos por acciones humanas, encaminadas al cumplimiento de los objetivos de la conservación del área protegida. Un área protegida puede tener una o más zonas de restauración, las cuales son transitorias hasta que se alcance el estado de conservación deseado y conforme a los objetivos de conservación (MAVDT, 2010).

26.3.3. Área Forestal Protectora para el Uso Sostenible

Se define esta área como aquellos espacios destinados para adelantar actividades productivas y extractivas compatibles con el objetivo de conservación. Podemos presentar una zona destinada para el aprovechamiento sostenible que son espacios definidos con la finalidad de aprovechar en forma sostenible la biodiversidad contribuyendo a su preservación o restauración; así mismo podemos tener una zona destinada para el desarrollo de actividades controladas de características agrícolas, ganaderas, mineras, forestales, industriales, habitacionales no

nucleadas con restricciones en la densidad de ocupación, la construcción y ejecución de proyectos de desarrollo, bajo un esquema compatible con los objetivos de conservación del área protegida (MAVDT, 2010).

Las áreas forestales definidas para cada UAOF tienen dependencia de la categoría de manejo definida y que permita garantizar el cumplimiento de los objetivos de conservación de las áreas con cobertura forestal y las zonas de aptitud forestal presentes en este documento. Para las áreas forestales productoras, se realiza una subdivisión en donde se definen las áreas para la producción directa, producción indirecta y áreas de uso múltiple con potencial forestal. correspondientes a las categorías de manejo para estas áreas.

26.4. CATEGORIAS DE MANEJO PARA LAS AREAS FORESTALES DE PRODUCCIÓN

Para las áreas forestales productoras, se plantean algunas categorías de manejo, las cuales pueden con sustento técnico definen el uso para estas zonas; estos usos están definidos por el Plan Nacional de Desarrollo Forestal.

26.4.1. Área forestal de producción directa

Se define esta área como aquellos espacios con cobertura vegetal natural y/o artificial que por condiciones físicas, bióticas y silviculturales presentan algún tipo de aptitud para el uso, manejo y aprovechamiento de productos forestales maderables para consumo y comercialización, y en donde las coberturas vegetales no se vean comprometidas a disminuir e implementando diferentes sistemas producción forestal orientados a prevenir, mitigar y compensar los impactos generados por el aprovechamiento forestal.

26.4.2. Área forestal de producción indirecta

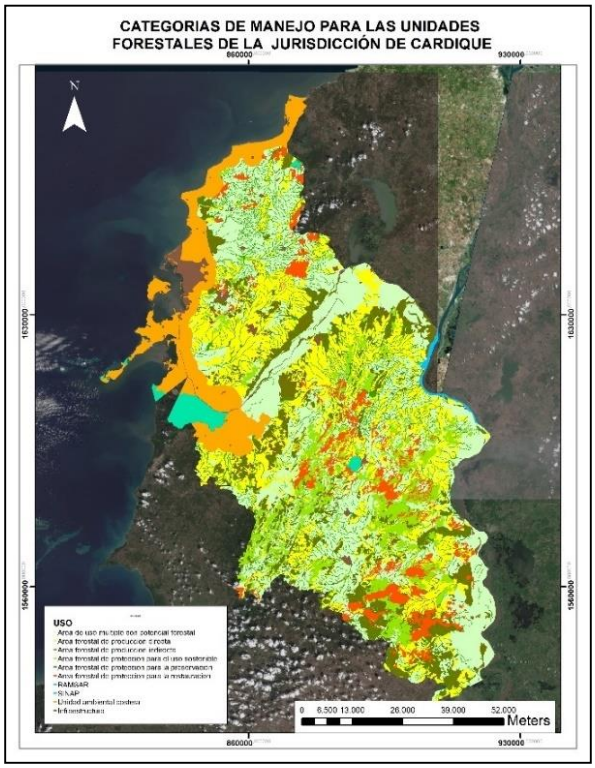
Se define esta área como aquellos espacios con cobertura vegetal natural y/o artificial que por condiciones físicas, bióticas y silviculturales presentan aptitud para el uso, manejo y aprovechamiento de productos forestales no maderables (PFNM) para el consumo y comercialización, mediante la implementación de sistemas de producción forestal que tengan en cuenta actividades orientadas a prevenir, mitigar y compensar los impactos generados por el aprovechamiento forestal, y evitando la disminución de las coberturas vegetales.

26.4.3. Área forestal productora con potencial de uso múltiple

Se define esta área como aquel espacio que, por sus condiciones físicas, bióticas y por la aptitud del suelo, tiene un uso predominante agrícola, pecuario y silvicultural, en las cuales se pueden desarrollar actividades productivas y extractivas de manera sostenible, sin afectar los recursos naturales conexos a los ecosistemas y hábitats naturales en los que se sustentan.

La representación espacial de las áreas forestales para la protección y de las áreas forestales para la producción con sus respectivas categorías de manejo las podemos observar en la Figura 255:

Figura 255 Categorías de Manejo para las Unidades Forestales pertenecientes a la Jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Así mismo la distribución en área de todas las categorías de manejo, presentan los siguientes resultados (Ver Tabla 130):

Tabla 130 Áreas de las categorías de manejo para la zonificación forestal de la jurisdicción de CARDIQUE

CATEGORIAS DE MANEJO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
AREA FORESTAL DE PRODUCCIÓN DIRECTA	161311,69	22,43
AREA FORESTAL DE PRODUCCIÓN INDIRECTA	80240,23	11,16
AREA FORESTAL PROTECTORA PARA LA PRESERVACIÓN	63351,50	8,81
AREA FORESTAL PROTECTORA PARA LA RESTAURACIÓN	44404,42	6,17

CATEGORIAS DE MANEJO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
AREA FORESTAL PROTECTORA PARA EL USO SOSTENIBLE	57775,51	8,03
AREA FORESTAL PRODUCTORA CON POTENCIAL DE USO MÚLTIPLE	219286,39	30,49
AREAS SINAP	10890,88	1,51
RAMSAR	2246,06	0,31
UNIDADES AMBIENTALES COSTERAS (UAC)	66408,79	9,23
INFRAESTRUCTURA CONSTRUIDA	13234,80	1,84
TOTAL	**719150,27**	**100,00**

Fuente: Equipo Técnico, 2017

En base a la categorización de manejo establecidas para la zonificación forestal de la Jurisdicción de CARDIQUE, presentamos la siguiente cuantificación de áreas para cada una de la Unidades Administrativas de Ordenación Forestal (Ver Tabla 131):

Tabla 131 Zonificación forestal por Unidades de Administrativas Ordenación de Forestal-(UAOF) para la Jurisdicción de CARDIQUE

UAOF	ZONIFICACIÓN	CATEGORIA DE MANEJO	Área (ha)	Área (%ha)
Arroyos Directos al Caribe	PROTECTORA	Área Forestal de Protección para la preservación	12533,09	1,74
		Área Forestal de Protección para la restauración	4996,89	0,69
		Área Forestal de Protección para el uso sostenible	760,10	0,10
	PRODUCTORA	Área Forestal de Producción directa	14711,08	2,04
		Área Forestal de Producción indirecta	10131,81	1,4
	USO MULTIPLE	Área de uso múltiple con potencial forestal	41276,44	5,63
	INFRAESTRUCTURA	Infraestructura	597,86	0,08
Bajo San Jorge - La Mojana	PROTECTORA	Área Forestal de Protección para la preservación	6030,44	0,84
		Área Forestal de Protección para la restauración	12539,63	1,74
		Área Forestal de Protección para el uso sostenible	7671,21	1,07
	PRODUCTORA	Área Forestal de Producción directa	15064,17	2,09
		Área Forestal de Producción indirecta	20936,79	2,91
	USO MULTIPLE	Área de uso múltiple con potencial forestal	30528,75	4,25

UAOF	ZONIFICACIÓN	CATEGORIA DE MANEJO	Área (ha)	Área (%ha)
	INFRAESTRUCTURA	Infraestructura	321,26	0,04
Canal del Dique Margen Derecho	PROTECTORA	Área Forestal de Protección para la preservación	8422,44	1,17
		Área Forestal de Protección para la restauración	3402,44	0,47
		Área Forestal de Protección para el uso sostenible	2214,92	0,37
	PRODUCTORA	Área Forestal de Producción directa	35791,59	4,98
		Área Forestal de Producción indirecta	11302,67	1,57
	USO MULTIPLE	Área de uso múltiple con potencial forestal	22981,35	3,19
	INFRAESTRUCTURA	Infraestructura	1703,62	0,24
Canal del Dique Margen Izquierdo	PROTECTORA	Área Forestal de Protección para la preservación	15006,89	2,09
		Área Forestal de Protección para la restauración	6916,93	0,96
		Área Forestal de Protección para el uso sostenible	14086,07	1,96
	PRODUCTORA	Área Forestal de Producción directa	51964,29	7,23
		Área Forestal de Producción indirecta	25665,81	3,57
	USO MULTIPLE	Área de uso múltiple con potencial forestal	51805,38	7,20
	INFRAESTRUCTURA	Infraestructura	1420,77	0,20
Directos al Bajo Magdalena entre El Plato y Calamar	PROTECTORA	Área Forestal de Protección para la preservación	20109,48	2,80
		Área Forestal de Protección para la restauración	15770,3	2,19
		Área Forestal de Protección para el uso sostenible	28332,64	3,94
	PRODUCTORA	Área Forestal de Producción directa	46678,93	6,49
		Área Forestal de Producción indirecta	14856,74	2,07
	USO MULTIPLE	Área de uso múltiple con potencial forestal	68532,11	9,53
	INFRAESTRUCTURA	Infraestructura	1229,42	0,17
Directos Caribe al Golfo de Morrosquillo	PROTECTORA	Área Forestal de Protección para la preservación	1249,15	0,17
		Área Forestal de Protección para la restauración	625,76	0,09
		Área Forestal de Protección para el uso sostenible	4245,4	0,59
	PRODUCTORA	Área Forestal de Producción directa	1333,66	0,19
		Área Forestal de Producción indirecta	2428,17	0,34
	USO MULTIPLE	Área de uso múltiple con potencial forestal	5600,63	0,78

UAOF	ZONIFICACIÓN	CATEGORIA DE MANEJO	Área (ha)	Área (%ha)
	INFRAESTRUCTURA	Infraestructura	10,95	0,00
TOTAL			631684,1	87,84

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Por otro lado, para la UNIDAD DE ORDENACIÓN FORESTAL (UOF) correspondiente a la Jurisdicción de CARDIQUE, el total de categorías de manejo son (Ver Tabla 132):

Tabla 132 Categorías de manejo para la Jurisdicción CARDIQUE

CATEGORIA DE MANEJO	AREA (ha)	Área (%ha)
Área Forestal de Protección para la preservación	63351,511	8,80921744
Área Forestal de Protección para la restauración	44251,95	6,17456766
Área Forestal de Protección para el uso sostenible	57310,34	8,03385779
Área Forestal de Producción directa	160961,83	22,382225
Área Forestal de Producción indirecta	79769,46	11,092183
Área de uso múltiple con potencial forestal	220724,65	30,692424
Infraestructura	13234,8	1,8403386
Áreas RAMSAR (Decreto 1076 de 2015)	2246,06	0,31232137
Áreas SINAP (Decreto 2372 de 2010)	10890,88	1,5144095
Unidades Ambientales Costeras	66408,79	9,23434125
TOTAL	719150,22	100

Fuente: Equipo Técnico, 2017

27. DEFINICIÓN DE LOS USOS Y ACTIVIDADES APROPIADAS Y PERMITIDAS EN BASE A LAS CATEGERIAS DE MANEJO DEFINIDAS PARA LA ZONIFICACIÓN FORESTAL

Teniendo en cuenta la zonificación forestal descrita en el capítulo anterior, se definen diferentes usos en base a las diferentes actividades permitidas, definidas en el Plan de Ordenación Forestal, y las cuales deben tener en cuenta las siguientes definiciones:

USO PRINCIPAL: Es el uso deseado el cual está destinado a cumplir funciones específicas de una subzona o categoría de manejo, ofreciendo las mejores ventajas y eficiencia en el ámbito social, ecológico y económico.

USO COMPATIBLE: Es el uso que no se opone al principal y concuerda con el uso potencial del suelo y el manejo y protección de los recursos naturales.

USO CONDICIONADO: Es el uso en donde existe algún grado de incompatibilidad con el uso principal y ciertos rasgos ambientales que generan algún impacto en la protección de los recursos renovables, y que están supeditados a permisos o autorizaciones previas por parte de la Corporación Autónoma Regional.

USO PROHIBIDO: Es el uso de características incompatibles de acuerdo al uso principal de cada subzona o categoría de manejo definida y que no tiene en cuenta los propósitos de conservación y planificación del territorio, que generan impactos negativos en temas económicos, sociales y ambientales. Motivo por el cual la Corporación Autónoma Regional no debe autorizar ningún tipo de uso a dichos suelos.

Cada uno de los usos descritos anteriormente y las actividades que se puedan relacionar, deben estar reguladas teniendo en cuenta los elementos sociales y ecológicos del suelo, así como la propiedad de la tierra, en donde el conflicto entre el uso actual que se tenga y el propuesto limite el ejercicio del derecho de propiedad por parte del titular y en estos casos, la corporación autónoma regional debe prestar la capacidad técnica para apoyar el óptimo uso del suelo y teniendo en cuenta los elementos planteados dentro de Plan de Ordenación Forestal (POF).

La zonificación forestal realizada tiene como fundamento diferentes categorías de manejo del recurso forestal y la aptitud del suelo, dando herramientas a CARDIQUE que permitan intervenir las diferentes actividades que se realicen dentro de la jurisdicción, con el fin de evitar el conflicto entre lo planteado y formulado y lo que realmente se encuentra en campo, sin que esto genere algún tipo de perjuicio de los derechos obtenidos bajo el marco legal y constitucional colombiano, propendiendo de elementos y conceptos que vayan encaminados a cumplir los diferentes objetivos de conservación asociados a cada caso en particular.

La caracterización integral de las diferentes unidades de ordenación forestal (UAOF) para la jurisdicción de CARDIQUE, debe tener diferentes lineamientos y directrices en los cuales se defina bajo parámetros científicos, técnicos, sociales, legales e institucionales el manejo de la UOF (Jurisdicción de CARDIQUE) y cada una de las UAOF definidas anteriormente; así mismo, la determinación de las áreas forestales protectoras y productoras dentro de la jurisdicción tuvo en

cuenta las condiciones silviculturales de los relictos de bosque natural, las diferentes actividades asociadas al recurso forestal y la productividad forestal potencial presente en toda la jurisdicción, y que deben ser eje fundamental en la definición de cada uno de los lineamientos y directrices a seguir por parte de la Corporación Autónoma Regional.

Por otro lado, la implementación de los diferentes lineamientos y directrices, permitirá una gestión del recurso forestal adecuada, teniendo como horizonte de tiempo el corto, mediano y largo plazo en búsqueda del manejo, uso y conservación de los recursos naturales tanto en las zonas con cobertura de bosques y sus diferentes tipos como en las zonas que presentan aptitud forestal.

28. LINEAMIENTOS PARA LA ORDENACIÓN FORESTAL SOSTENIBLE DENTRO DE LA JURISDICCIÓN DE CARDIQUE

- Reconocer los cambios en la biodiversidad generados por factores ambientales y antrópicos, donde el POF debe propender de herramientas enfocadas a la gestión adaptativa de los cambios en las coberturas boscosas sin detrimento del cumplimiento de los objetivos de conservación por parte de la corporación.
- Garantizar principios de desarrollo sostenible y la conservación del patrimonio natural de la región, orientados por la Corporación Autónoma Regional y apoyado por las entidades territoriales, en base al marco legal y normativo nacional vigente.
- Todos los procesos de planificación territorial, relacionados con procesos de revisión, ajustes o modificaciones a POT´S, PBOT´S, y EOT´S de los municipios que integran la Corporación Autónoma Regional, deben presentar dentro de la formulación del componente ambiental una articulación con el actual documento, puesto que es línea base para la definición de proyectos concretos y que generen elementos de ejecución apropiada dentro de la dimensión ambiental, siendo soporte de políticas intersectoriales que sustenten todo lo formulado.
- La ordenación forestal sostenible es un proceso compartido donde el gobierno nacional, la corporación autónoma regional, las diferentes entidades territoriales, el SINA, los actores sociales privados y públicos, la academia y la sociedad en general deben interactuar y participar en la gestión del recurso forestal dentro de la jurisdicción.
- El objetivo principal dentro de las áreas protectoras y productores garantizar la biodiversidad de flora y fauna asociada a los ecosistemas presentes en la jurisdicción, teniendo en cuenta prácticas de recuperación y protección de las coberturas boscosas.
- El principio de protección de las masas forestales debes ser prioritario, es decir se debe conservar la extensión actual de bosque natural y buscar mecanismos que propendan por el aumento de las coberturas en zonas con aptitud forestal y en áreas que presenten degradación, así como en las franjas de protección del recurso hídrico como lo referencia el artículo 83 de la ley 2811 de 1974.
- Generar estrategias de protección, recuperación y restauración del BOSQUE SECO TROPICAL, como ecosistema clave por las funcionalidades y representatividad ecológica dentro de la jurisdicción.
- Implementación de investigaciones dentro de los relictos de bosque naturales presentes dentro de la jurisdicción, fundamentalmente del bosque seco tropical, apoyando proyectos de diferentes universidades, recursos provenientes de diferentes ONG´s y apoyando los diferentes institutos de investigación para generar registro que permitan recuperar el ecosistema intervenido y que se encuentra en estado crítico (Pizano & García, 2014).

- Formulación de programas y proyectos forestales con enfoque a los negocios verdes, teniendo en cuenta diferentes elementos de los mismos, como los mecanismos de desarrollo limpio (MDL) en el establecimiento de plantaciones forestales comerciales, implementación de mecanismos REDD++ orientados al manejo sostenible de los recursos forestales naturales; participación en proyectos de pago por servicios ecosistémicos donde las comunidades sean parte activa de ello; y el fortalecimiento del biocomercio con los diferentes lineamientos dictaminados por el MADS.

29. DIRECTRICES PARA LA ORDENACIÓN FORESTAL SOSTENIBLE EN LA JURISDICCIÓN DE CARDIQUE.

- Se debe dar prioridad a todas las actividades de conservación ya sean *in situ* o *ex situ* del recurso genético presente en los bosques naturales asociados a las áreas forestales protectoras.
- El uso principal de las áreas forestales protectoras debe ser la preservación y conservación *in situ* de la biodiversidad y de todos los recursos asociados; así mismo, las zonas que tengan áreas aptas para la restauración y el uso sostenible, pueden presentar actividades compatibles como el paisajismo y la investigación científica; la opción del ecoturismo puede ser viable en algunos casos siempre y cuando se tenga un plan de manejo adecuado y aprobado por la corporación autónoma regional, y todas las actividades de protección, recuperación, restauración y conservación del recurso forestal.
- Dentro de las áreas forestales protectoras orientadas a la preservación y restauración por su estado actual, no se podrán otorgar permisos de aprovechamiento forestal, concesiones forestales y/o demás autorizaciones para aprovechamiento forestal únicos y persistentes, incluyendo arboles aislados, de todos los productos maderables provenientes de bosque natural, que la función esencial de esta área es mantener y recuperar los relictos de ecosistemas forestales, aumentar la protección a los recursos hídricos con finalidad de aprovechamiento humano y mantenimiento del caudal ecológico.
- Dentro del área forestal protectora para la preservación, el aprovechamiento de los diferentes Productos Forestales No Maderables (PFNM) de origen natural y que se encuentren en terrenos públicos y/o privados quedará prohibido; por su parte en las áreas de restauración y uso sostenible, el aprovechamiento se otorgará en base a los estudios técnicos de factibilidad del producto y con el visto bueno de la corporación autónoma regional.
- Para realizar los aprovechamientos forestales persistentes en las coberturas forestales naturales que se encuentren en terrenos de dominio público o privado, en áreas forestales productoras y de uso con múltiple manejo con potencial forestal, se deberá presentar el Plan de Manejo Forestal correspondiente, el cual debe ser elaborado por un Ingeniero Forestal, describiendo detalladamente las actividades silviculturales que se van a aplicar en el área boscosa a aprovechar, dando cumplimiento a los planteado por el decreto 1076 de 2015 en sus artículos 2.2.1.1.4.5 y 2.2.1.1.4.6; sin embargo, para aquellos aprovechamientos forestales por predio con un volumen inferior a los 20 m^3, no se le obliga cumplir los requisitos, pero en el acta de otorgamiento, se le impondrán las obligaciones correspondientes al beneficiario en base a las condiciones en las que se ejecute el aprovechamiento forestal y la reposición del recurso. En estos casos, entre autorizaciones no habrá un término inferior a tres años.

- Para el aprovechamiento forestal único en coberturas con presencia de bosques naturales que se encuentren en terrenos públicos y/o privados, en desarrollo de proyectos, obras y/o actividades sujetas de licenciamiento ambiental, se deberá realizar lo planteado en el decreto 2820 de 2010 y en el decreto 1076 de 2015. Si en las áreas forestales protectora o de manejo especial requiere realizar actividades de aprovechamiento forestal, cambio en el uso del suelo o remoción de bosque, el área afectada debe ser sustraída de la zonificación forestal y establecer medidas de mitigación, restauración y compensación de todos los impactos que genere dicho aprovechamiento.

- Los productos que tengan origen de aprovechamiento forestal de los bosques naturales pertenecientes a la jurisdicción y que se encuentren en áreas forestales productoras o áreas de uso forestal múltiple, no se podrán movilizar y entregar durante los días domingos y festivos, así como se debe restringir su movilización en las horas de la noche y la madrugada conforme a lo dispuesto en el marco normativo nacional que es de conocimiento por parte de la corporación autónoma regional; si en algún caso, hay productos que se transporten o comercialicen en los horarios no autorizados, las autoridades ambientales deben realizar el correspondiente decomiso; y se deberá realizar el acta de diligencia respectiva en cual se harán los respectivos descargos al infractor y se le indicará que el levantamiento del decomiso solamente se realizara al momento de presentar el correspondiente salvo conducto.

- Dentro del área forestal protectora, se puede hacer recolección de elementos dendroenergéticos (leña) para el autoconsumo, siempre y cuando la obtención provenga de individuos caídos naturalmente, implementación de podas o en su defecto de individuos que ya estén muertos, es decir, que se prohíben todas las actividades asociadas a la tumba y tala de individuos en donde implique la comercialización de productos maderables y no maderables

- El aprovechamiento forestal domestico dentro del área forestal protectora, debe estar enmarcado bajo el marco normativo nacional vigente y el efecto protector de los bosques naturales presentes dentro de los terrenos públicos y privados dentro de la jurisdicción. Todo producto obtenido a partir del aprovechamiento forestal domestico no se podrá comercializar.

- El área forestal productora y las áreas de uso múltiple con potencial forestal, será compatible el uso, manejo y aprovechamiento de los productos derivados de la explotación forestal ya sean maderables o no maderables, incluyendo aquellos arboles aislados, áreas de bosque natural o con plantaciones forestales, donde su dominio sea público o privado, siempre y cuando no influya en la disminución de coberturas forestales asociadas, y en donde se tienen que implementar sistemas de producción forestal en donde se ejecuten actividades que apoyen la mitigación, prevención y compensación de los impactos generados por causa del aprovechamiento forestal correspondiente.

- Dentro de las áreas forestales productoras, protectora y de uso múltiple con potencial forestal se debe prohibir la tala rasa y/o selectiva de vegetación natural, la quema de coberturas ya sea de forma controlada o incontrolada y que genere un cambio en el uso del suelo.

- El establecimiento y desarrollo de actividades orientadas a la reforestación comercial y a la revegetalización con fines comerciales queda totalmente prohibido en las áreas forestales protectoras para la preservación, restauración y uso sostenible.

- Dentro de las áreas forestales productoras, protectora y de uso múltiple con potencial forestal se debe prohibir la extracción, transporte y movilización de especies briofitas como musgos y otras plantas terrestres no vasculares

- El diámetro mínimo de corta (DMC) para el aprovechamiento forestal sostenible dentro de la jurisdicción, de los individuos en bosques naturales dentro del área forestal productora o de uso múltiple con potencial forestal debe ser de 55 cm, esto con el fin de garantizar la composición, dinámica y funcionalidad ecológica del bosque, garantizando que al realizar el aprovechamiento correspondiente el bosque se recupere para el siguiente ciclo de corta.

- El diámetro mínimo de corta (DMC) para el aprovechamiento forestal sostenible para los arboles aislados, o que se encuentre ubicados fuera de la cobertura forestal o del área de uso múltiple con potencial forestal será de 50cm, el cual fue determinado realizando los cálculos entre las especies encontradas en el inventario forestal, el uso de las especies y la conservación de la misma, ya que si se presenta un individuo con el diámetro asociado, nos indica unas características de madurez y de desarrollo vegetativo, que garantiza la supervivencia genética de la especie

- Toda actividad agropecuaria no es compatible en las áreas forestales protectoras tanto para la preservación y la restauración; en el caso de las áreas de uso sostenible se estudiará cada caso particular, puesto que la función de las áreas forestales es el mantenimiento de la cobertura protectora evitando la degradación, alteración o transformación de los ecosistemas por actividades antrópicas.

- Las actividades agropecuarias son compatibles y permitidas en las áreas forestales productoras y de usos múltiples con potencial forestal, en zonas con pendientes inferiores al 45% propendiendo en la conservación de las coberturas forestales asociadas que permitan cumplir su rol ecológico por medio de la implementación de proyectos de sistemas agroforestales, sistemas silvopastoriles y sistemas agrosilvopastoriles a una escala empresarial.

- La prospección, exploración y explotación minera y de hidrocarburos, así como la minería ocasional, la expansión urbana y otras actividades que impliquen un cambio en el uso

del suelo forestal e interfieran en la funcionalidad ecológica de los recursos naturales o que influyan en la disminución de la cobertura forestal deben ser prohibidos dentro de las áreas forestales protectoras, exceptuando las que zonas que pretendan adelantar actividades productivas y extractivas compatibles con el objetivo de conservación, y este condicionadas para el uso sostenible (MAVDT, 2010); por su parte, dentro de las áreas forestales productoras se puede condicionar siempre y cuando cumpla con las condiciones planteadas en el marco normativo colombiano vigente.

- El desarrollo de las actividades orientadas a la construcción de infraestructura asociada a servicios públicos, recreación, educación, senderismo, monitoreo ambiental, construcción de malla vial, descapote, remoción total de coberturas en áreas pertenecientes a las áreas forestales protectoras, áreas forestales productoras y áreas de uso múltiple estará condicionada al interés público y social en donde se debe definir las medidas de mitigación, compensación y restauración de los impactos que pueda generar su respectivo desarrollo.

- El mantenimiento de las áreas implementadas para torres de energía que prestan el servicio eléctrico dentro de la jurisdicción, corredores de servidumbres y las franjas de seguridad de las zonas rurales, deben presentar un Plan de Manejo Forestal que debe tener el aval de la corporación en caso de que dichos proyectos no presenten licencia ambiental, para el aprovechamiento de las especies forestales asociadas. En el caso de presentar eventos de contingencia que pongan en riesgo el adecuado funcionamiento de los servicios, dichas entidades prestadoras de los servicios podrán intervenir los individuos arbóreos correspondientes. Todas las actividades deben ser de conocimiento por parte de la corporación autónoma regional y que los mismos definan las compensaciones que se deben realizar.

- Se restringe totalmente la disposición de materiales y elementos como escombros, concretos y agregados de demolición y otros materiales que afecten las coberturas forestales dentro de las áreas forestales de protección y las áreas forestales de producción.

- Dentro de las áreas forestales productoras, protectoras y de uso múltiple con potencial forestal, queda completamente prohibida la cacería de fauna silvestre sin importar la finalidad del mismo.

- Para las áreas forestales de protección se restringe el uso de plaguicidas, pesticidas, herbicidas y demás productos de origen químico que alteren la funcionalidad de los ecosistemas forestales.

- Que prohibido para toda la jurisdicción el aprovechamiento forestal de especies de flora que se encuentra en alguna categoría de veda nacional o en categorías de prohibición de comercio CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies

Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre), para la comercialización y autoconsumo, en los términos establecidos por el marco normativo vigente, así como las especies restringidas por POF para la jurisdicción de CARDIQUE y establecidas en este documento.

30. DEFINICIÓN DE ESPECIES RESTRINGIDAS PARA EL APROVECHAMIENTO FORESTAL DENTRO DE LA JURISDICCIÓN DE CARDIQUE

Dentro del paso a paso definido para definir cuáles son las especies arbóreas que deben ser restringidas en cualquier tipo de aprovechamiento forestal, ya sea para la obtención de productos forestales maderables y no maderables, tuvo en cuenta los siguientes pasos:

- Revisión y catalogación de especies arbóreas según las categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).
- Revisión y determinación de las especies arbóreas incluidas en los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora (CITES).
- Revisión del marco normativo vigente que establece las vedas de las especies forestales en el territorio nacional.
- Revisión del marco normativo vigente de carácter internacional, relacionada con la determinación de especies silvestre y que se encuentren amenazadas en el territorio nacional.
- Definición de especies con limitado peso ecológico en los estudios de vegetación (Especies con menores valores de abundancia, frecuencia y un valor bajo de área de basal en los bosques de la jurisdicción).
- Especies aprovechadas por su alto interés y potencial maderero para la poblaciones rurales, afrodescendientes y comunidades indígenas.
- Determinación e identificación de las especies que presentan aprovechamiento intensivo en ciertas épocas del año por cuenta de las tradiciones religiosas, tradiciones indígenas y tradiciones afrodescendientes.

Como resultado de tener en cuenta los ítems e, f, y h, para el POF de la jurisdicción de CARDIQUE se definieron aquellas especies que están en una categoría de "Amenaza Local" y a las cuales se les debe hacer una restricción dentro del aprovechamiento forestal.

30.1. CATALOGACIÓN DE LAS ESPECIES ARBÓREAS EN LAS CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN SEGÚN UICN (UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA)

Para definir las categorías de conservación a las cuales pertenecen las especies de flora encontradas en los ecosistemas forestales pertenecientes dentro de la jurisdicción de CARDIQUE, se realizó una revisión entre la matriz de especies obtenidas en el inventario forestal y la matriz de especies que presentan algún grado de amenaza declaradas por el Ministerio de Ambiente y

Desarrollo Sostenible – MADS-, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt -IAvH y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas -SINCHI-

Las categorías empleadas dentro del POF corresponden a la versión 3.1 de la UICN (2001), tomando categorías de características globales y nacionales (UICN, 2012) se encuentra definidas en la Tabla 133:

Tabla 133 Categorías de las listas rojas de la UICN

CATEGORIA	DEFINICIÓN
EXTINTO (EX)	Un taxón está Extinto cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto. Se presume que un taxón está Extinto cuando la realización de prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no ha podido detectar un solo individuo. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.
EXTINTO EN ESTADO SILVESTRE (EW)	Un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original. Se presume que un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando la realización de prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no ha podido detectar un solo individuo. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón
EN PELIGRO CRÍTICO (CR)	Un taxón está En Peligro Crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios "A" a "E" para En Peligro Crítico (véase Sección V) y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción extremadamente alto en estado de vida silvestre.
EN PELIGRO (EN)	Un taxón está En Peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios "A" a "E" para En Peligro (véase Sección V) y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre.
VULNERABLE (VU)	Un taxón es Vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios "A" a "E" para Vulnerable (véase Sección V) y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre.
CASI AMENAZADO (NT)	Un taxón está Casi Amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en un futuro cercano.
PREOCUPACIÓN MENOR (LC)	Un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.

CATEGORIA	DEFINICIÓN
DATOS INSUFICIENTES (DD)	Un taxón se incluye en la categoría de Datos Insuficientes cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población. Un taxón en esta categoría puede estar bien estudiado, y su biología ser bien conocida, pero carecer de los datos apropiados sobre su abundancia y/o distribución. Datos Insuficientes no es por lo tanto una categoría de amenaza. Al incluir un taxón en esta categoría se indica que se requiere más información y se reconoce la posibilidad de que investigaciones futuras demuestren apropiada una clasificación de amenazada. Es importante hacer un uso efectivo de cualquier información disponible. En muchos casos habrá que tener mucho cuidado en elegir entre Datos Insuficientes y una condición de amenaza. Si se sospecha que la distribución de un taxón está relativamente circunscrita, y si ha transcurrido un período considerable de tiempo desde el último registro del taxón, la condición de amenazado puede estar bien justificada.
NO EVALUADO (NE)	Un taxón se considera No Evaluado cuando todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios.

Fuente: (UICN, 2012)

La información levantada en campo de las especies arbóreas en las categorías de la Conservación en base a lo definido por la UICN se tiene ver Tabla 134:

Tabla 134 Catalogación de las Especies Arbóreas en las Categorías de Conservación según UICN

N°	ESPECIE			CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN UICN						
	Nombre Científico	Nombre Común	FAMILIA	EX**	EW	CR	EN	VU	NT	LC
1	*Avicennia germinans* (L.) L.	Mangle Prieto-negro-salao-humo	ACHANTACEAE							x
2	*Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg.	Carreto	APOCYNACEAE				x			
3	*Pereskia bleo* (Kunth) DC.	Bleo - Majate	CACTACEAE							x
4	*Pereskia guamacho* F.A.C. Weber	Guamacho	CACTACEAE							x
5	*Conocarpus erectus* L.	Mangle zaragoza	COMBRETACEAE							x
6	*Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn.f.	Mangle bobo	COMBRETACEAE							x
7	*Diphysa carthagenensis* Jacq.	Chicharrón	FABACEAE							x
8	*Hymenaea courbaril* L.	Algarrobo	FABACEAE							x
9	*Platypodium elegans Vo*gel	Cajon - Lomo de Caiman	FABACEAE							x
10	*Senna spectabilis* (DC.)H.S.Irwin & Barneby	Vainillo	FABACEAE							x

N°	ESPECIE			CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN UICN						
	Nombre Científico	Nombre Común	FAMILIA	EX**	EW	CR	EN	VU	NT	LC
11	*Senna bicapsularis* (L.)Roxb.	Cuchillito	FABACEAE							x
12	*Tamarindus indica* L.	Tamarindo	FABACEAE							x
13	*Persea americana* Mill.	Aguacate	LAURACEAE							x
14	*Persea caerulea* (Ruiz & Pav.)	Aguacate macho	LAURACEAE							x
15	*Cavanillesia platanifolia* (Humb. y Bonpl.) Kunth	Macondo	MALVACEAE						x	
16	*Ceiba pendrandra* (L.) Gaertn.	Ceiba bonga-bruja-de agua	MALVACEAE							x
17	*Quararibea pterocalyx* Hemsl.	Molinillo	MALVACEAE					x		
18	*Cedrela odorata* L.	Cedro	MELIACEAE					x		
19	*Guarea glabra*	Pispiri Gallo	MELIACEAE							x
20	*Swietenia macrophylla* G. King	Caoba	MELIACEAE					x		
21	*Trichilia acuminata* (Humb. & Bonpl. ex Roem. & Schult.) C. DC.	Mangle Rojo de montaña	MELIACEAE					x		
22	*Ficus dendrocida* Kunth	Suan	MORACEAE							x
23	*Ficus pallida* Vahl	Pivijay	MORACEAE							x
24	*Ficus trigonata* L.	Laurel	MORACEAE							x
25	*Maclura tinctoria* (L.) D.Don ex Steud.	Mora	MORACEAE							x
26	*Rhizophora mangle* L.	Mangle rojo/colorado	RHIZOPHORACEAE							x
27	*Esenbeckia alata* (Triana) Triana & Planch.	Loro Prieto	RUTACEAE				x			
28	*Casearia aculeata* Jacq.	Chocolatillo	SALICACEAE							x

Fuente: Equipo Técnico, 2017

30.2. CATALOGACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS SEGÚN CITES Y EL MARCO NORMATIVO LEGAL VIGENTE

Teniendo en cuenta todas las resoluciones emitidas por instituciones ambientales en el país como el INDERENA, el MADS, y los apéndices CITES, se logró definir el estatus legal de las especies forestales que hacen parte de la riqueza florística de las coberturas boscosas de la jurisdicción, que sirva como base en la definición de especies que se deben prohibir el aprovechamiento forestal dentro de la jurisdicción (Ver Tabla 135).

Tabla 135 Catalogación de Especies Arbóreas según CITES y el Marco Normativo Ambiental Vigente

N°	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	CITES *	MMA RES383/2010	RES 020/1996	RES 1602/1995
1	*Avicennia germinans* (L.) L.	Mangle Prieto-negro-salao-humo	ACANTHACEAE			x	x
2	*Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg.	Carreto	APOCYNACEAE		EN		
3	*Licania arborea* Seem.	Garcia/garcero	CHRYSOBALANACEAE		EN		
4	*Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn.f.	Mangle bobo	COMBRETACEAE			x	x
5	*Conocarpus erectus* L.	Mangle zaragoza				x	x
6	*Pachira quinata* (Jacq.) W.S. Alverson	Ceiba Roja-tolúa	MALVACEAE		EN		
7	*Cedrela odorata* L.	Cedro	MELIACEAE	III	EN		
8	*Swietenia macrophylla* G. King	Caoba		II	CR		
9	*Rhizophora mangle* L.	Mangle rojo/colorado	RHIZOPHORACEAE			x	x
10	*Bulnesia arborea* (Jacq.) Engl	Guayacán	ZYGOPHYLLACEAE		EN		

Fuente: Equipo Técnico, 2017

30.3. ESPECIES FORESTALES CON RESTRICCIÓN DE APROVECHAMIENTO

La combinación del aprovechamiento del recurso maderero con la categorización de las especies en alguna lista en donde se evalúa la vulnerabilidad, lleva a definir la completa restricción del

aprovechamiento forestal de cualquier tipo, ya sean arboles aislados o individuos presenten en bosques naturales, exceptuando individuos muertos por causas naturales, problemas fitosanitarios, que esté en riesgo de caída sobre infraestructuras de obra civil

En total se registran 31 especies forestales, teniendo registro en 14 Familias botánicas, destacando seis (6) especies pertenecientes a la familia FABACEAE, y cuatro especies pertenecientes a las familias MALVACEAE, MELIACEAE, y MORACEAE. (Ver Tabla 136).

Tabla 136 Especies forestales definidas con restricción de aprovechamiento forestal

N°	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA
1	*Avicennia germinans* (L.) L.	Mangle Prieto-negro-salao-humo	ACHANTACEAE
2	*Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg.	Carreto	APOCYNACEAE
3	*Pereskia bleo* (Kunth) DC.	Bleo - Majate	CACTACEAE
4	*Pereskia guamacho* F.A.C. Weber	Guamacho	CACTACEAE
5	*Licania arborea* Seem.	Garcia/garcero	CHRYSOBALANACEAE
6	*Conocarpus erectus* L.	Mangle zaragoza	COMBRETACEAE
7	*Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn.f.	Mangle bobo	COMBRETACEAE
8	*Diphysa carthagenensis* Jacq.	Chicharrón	FABACEAE
9	*Hymenaea courbaril* L.	Algarrobo	FABACEAE
10	*Platypodium elegans Vo*gel	Cajon - Lomo de Caiman	FABACEAE
11	*Senna spectabilis* (DC.)H.S.Irwin & Barneby	Vainillo	FABACEAE
12	*Senna bicapsularis* (L.)Roxb.	Cuchillito	FABACEAE
13	*Tamarindus indica* L.	Tamarindo	FABACEAE
14	*Persea americana* Mill.	Aguacate	LAURACEAE
15	*Persea caerulea* (Ruiz & Pav.)	Aguacate macho	LAURACEAE
16	*Cavanillesia platanifolia* (Humb. y Bonpl.) Kunth	Macondo	MALVACEAE
17	*Ceiba pendrandra* (L.) Gaertn.	Ceiba bonga-bruja-de agua	MALVACEAE
18	*Pachira quinata* (Jacq.) W.S. Alverson	Ceiba Roja-tolúa	MALVACEAE
19	*Quararibea pterocalyx* Hemsl.	Molinillo	MALVACEAE
20	*Cedrela odorata* L.	Cedro	MELIACEAE
21	*Guarea glabra*	Pispiri Gallo	MELIACEAE
22	*Swietenia macrophylla* G. King	Caoba	MELIACEAE
23	*Trichilia acuminata* (Humb. & Bonpl. ex Roem. & Schult.) C. DC.	Mangle Rojo de montaña	MELIACEAE
24	*Ficus dendrocida* Kunth	Suan	MORACEAE
25	*Ficus pallida* Vahl	Pivijay	MORACEAE
26	*Ficus trigonata* L.	Laurel	MORACEAE
27	*Maclura tinctoria* (L.) D.Don ex Steud.	Mora	MORACEAE

Nº	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA
28	*Rhizophora mangle* L.	Mangle rojo/colorado	RHIZOPHORACEAE
29	*Esenbeckia alata* (Triana) Triana & Planch.	Loro Prieto	RUTACEAE
30	*Casearia aculeata* Jacq.	Chocolatillo	SALICACEAE
31	*Bulnesia arborea* (Jacq.) Engl	Guayacán	ZYGOPHYLLACEAE

Fuente: Equipo Técnico, 2017

31. LINEAMIENTOS Y DIRECTRICES PARA EL DESARROLLO FORESTAL

Otro elemento importante como eje productor del sector forestal a nivel nacional se puede dar por el establecimiento de plantaciones forestales, siendo una opción importante de uso del suelo con vocación forestal dentro de la jurisdicción. Las plantaciones pueden tener como objetivo la protección de las coberturas forestales, la protección del medio ambiente y la producción de bienes y servicios ecosistémicos; así mismo, el establecimiento de plantaciones forestales puede cumplir con algunas funciones relacionadas con los bosques naturales, motivo por el cual, es importante generar diferentes enfoques de planificación que permita el fortalecimiento del sector forestal dentro de la jurisdicción. Podemos contar con plantaciones de carácter productor o con plantaciones de características protectoras.

Cuando hablamos de **plantaciones forestales productoras** que tienen como objetivo principal la explotación del recurso forestal con fines industriales y comerciales, establecidos principalmente en las áreas forestales productoras, y que permitan el adecuado aprovechamiento forestal; por otro lado tenemos **plantaciones forestales protectoras** las cuales se establecerán en aquellas áreas forestales de carácter protector con el objetivo de recuperar y/o proteger el recurso forestal, y en el cual se pueda realizar algún tipo de aprovechamiento forestal sostenible, siempre y cuando se cumplan con los criterios de manejo correspondientes, es decir, cumplir con los mantenimientos del rodal así como un plan detallado de producción si son productos secundarios como semillas, frutos, resinas, látex y otros, asegurando en el tiempo el desarrollo de la masa forestal.

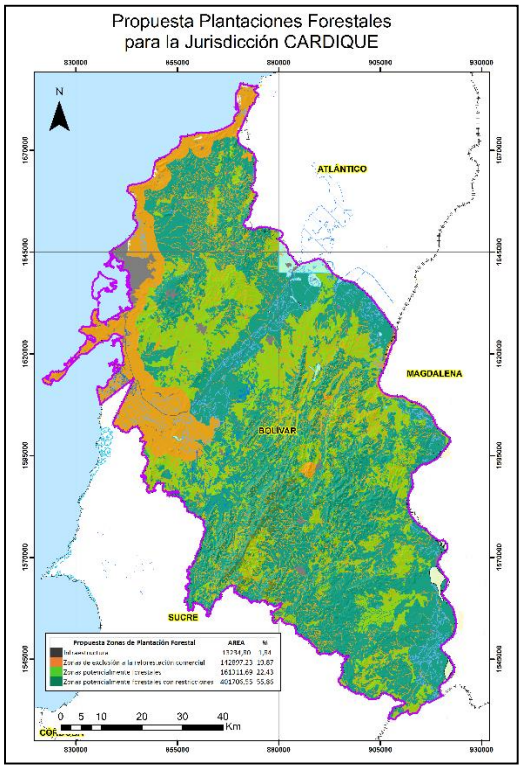
Por otro lado, la conservación *in situ* de la biodiversidad y la estabilidad ecológica del paisaje encontrada en la jurisdicción debe asegurarse, razón por la cual el establecimiento de una zonificación potencial forestal de la mano a la ordenación forestal permitirá generar un escenario de desarrollo forestal en la zona, asegurando la selección de sitios específicos con las condiciones óptimas necesarias para el establecimiento de proyectos de reforestación. El establecimiento de proyectos enfocados a la reforestación ya sea comercial o de protección debe contar con su **Plan de Establecimiento y Manejo Forestal (PEMF)** en el cual se deberá definir todo el procedimiento silvicultural que se ejecuta en la plantación, que permita establecer, desarrollar, mejorar, conservar y aprovechar con criterios de sostenibilidad el recurso forestal plantado.

Dentro del presente documento, se presenta una propuesta de zonificación del potencial forestal presente dentro de la jurisdicción de CARDIQUE, para el establecimiento de plantaciones forestales con fin comercial o protector, en donde se tuvieron en cuenta aspectos físicos, bióticos, sociales y económicos, información existente de plantaciones forestales dentro de la jurisdicción, estudios de suelos, elementos climáticos, e información de usos actuales y potenciales del suelo.

La determinación de la zonificación se hizo por medio del cruce de información espacial, bases de datos, e información de características bióticas dentro de un Sistema de Información Geográfica, así mismo, se tuvieron en cuenta algunos de los parámetros implementado por la (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria UPRA, 2014) en la zonificación planteada a nivel nacional por el Ministerio de Agricultura, y que para el caso del Plan de Ordenación Forestal se generó el mapa temático correspondiente. Se obtuvieron tres (3) zonas importantes para el manejo de las plantaciones forestales (Ver Figura 256):

- Zonas potencialmente forestales
- Zonas potencialmente forestales con restricciones
- Zonas de exclusión a la reforestación comercial

Figura 256 Mapa de áreas para el desarrollo forestal de la Jurisdicción de CARDIQUE



Fuente: Equipo Técnico, 2017

Así mismo, el área correspondiente a cada una de las áreas definidas para el desarrollo forestal se puede revisar en la Tabla 137:

Tabla 137 Áreas para el desarrollo forestal dentro de la Jurisdicción de CARDIQUE

AREAS DE DESARROLLO FORESTAL	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
ZONAS POTENCIALMENTE FORESTALES	161311,69	22,43
ZONAS POTENCIALMENTE FORESTALES CON RESTRICCIONES	401706,55	55,86
ZONAS DE EXCLUSIÓN A LA REFORESTACIÓN COMERCIAL	142897,23	19,87
INFRAESTRUCTURA CONSTRUIDA	13234,80	1,84
TOTAL	719150,27	100,00

Fuente: Equipo Técnico, 2017

31.1. ZONAS POTENCIALMENTE FORESTALES

Esta zona presenta un área de 161311,69 hectáreas equivalentes al 22,43 del área de la jurisdicción de CARDIQUE y tiene un potencial en el desarrollo y establecimiento de plantaciones forestales con objetivos comerciales; teniendo en cuenta las siguientes características:

- El establecimiento de un sistema de producción forestal ya sea una plantación, sistema agroforestal, sistema silvopastoril y/o sistema agrosilvopastoril deberá contar con un Plan de Manejo y Establecimiento realizado por un Ingeniero Forestal.
- No puede existir un cambio en el uso del suelo forestal a otro, en aquellas áreas que presenten un uso del suelo productor directo e indirecto delimitado en este documento.
- Se debe cumplir con todo el marco normativo marco legal dictaminado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en lo relacionado con el establecimiento de las plantaciones forestales comerciales, sistemas agroforestales, sistemas silvopastoriles y/o sistemas agrosilvopastoriles y en donde exista una comunicación constante entre el reforestador y la Corporación Autónoma con el fin de tener el seguimiento adecuado a todas las practicas forestales dentro de la jurisdicción.

31.2. ZONAS POTENCIALMENTE FORESTALES CON RESTRICCIONES

Dentro de la Corporación esta zona presenta un área de 401706,55 hectáreas, equivalente al 55,86% y presenta potencialidades en la reforestación protectora y en algunos casos reforestación comercial siguiente algunos lineamientos definidos dentro del PEMF y con el aval de la Corporación Autónoma Regional; así mismo es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El uso de estas áreas debe estar enfocado a la restauración de los ecosistemas (Bosque Seco Tropical y Manglares) presentes dentro de la jurisdicción, y debe estar por encima del establecimiento de plantaciones forestales.
- Las diferentes actividades orientadas a la reforestación y a la restauración de carácter protector tendrán prioridad sobres otras actividades agropecuarias, y su direccionamiento será la creación de conectividad ecosistémica por la presencia de diferentes ecosistemas estratégicos.

- Se debe fomentar el establecimiento de plantaciones forestales donde el desarrollo de podas y entresacas estén orientadas al uso dendroenergético (leña) y que permita cumplir en un mediano plazo cumplir con las demandas de la población rural, así como el desarrollo de proyectos agroforestales, silvopastoriles y/o agrosilvopastoriles en las áreas forestal protectoras enfocadas a la restauración y el uso sostenible definidas en este Plan de Ordenación Forestal.

- En las plantaciones forestales orientadas a la protección y la restauración se debe emplear el uso de especies nativas de características arbóreas, teniendo en cuenta todos los elementos ambientales asociados a cada uno de los sitios de establecimiento y el marco normativo legal vigente.

- El establecimiento de plantaciones forestales, restauraciones ecológicas, barreras rompevientos, cercas vivas, proyectos agroforestales, silvopastoriles y/o agrosilvopastoriles deben registrarse en la Corporación Autónoma y en donde la subdirección de gestión ambiental en donde se tenga conocimiento del Nombre del Propietario ya sea persona natural o jurídica, ubicación del predio con toda la información correspondiente (Departamento, Municipio, Vereda), el área a plantar, la especie que se va a plantar, nombre del rodal (es) y el año de establecimiento; para tener el aval de la Corporación, se debe realizar la visita técnica por parte de CARDIQUE el cual debe emitir el concepto técnico que sea conforme a lo establecido en el marco normativo y legal para el país.

- Para las áreas forestales protectoras se puede hacer aprovechamiento forestal siempre y cuando se condicione el aprovechamiento forestal con las prácticas silviculturales viables, implementando programas que busquen el bajo impacto en el recurso forestal en la jurisdicción, garantizando el uso sostenible de los recursos forestales y la permanencia de la cobertura forestal natural y artificial.

- Toda persona natural o jurídica que quiera establecer una plantación con el objetivo de proteger y restaurar, debe presentar a la Corporación Autónoma el correspondiente **Plan de Establecimiento y Manejo Forestal (PEMF)** elaborado por un Ingeniero Forestal, en donde se describan las técnicas silviculturales que definan todas las acciones a realizar que permita establecer, desarrollar, conservar y aprovechar las plantaciones forestales en base a los principios de aprovechamiento sostenible fomentando la protección del medio ambiente.

- La Corporación dentro de su misión como autoridad ambiental también puede establecer plantaciones forestales con carácter protector y/o prestar asistencia técnica desde la subdirección de gestión ambiental con recursos estatales; dichas plantaciones también deberán ser registradas dentro de la base de datos para realizar el respectivo seguimiento.

31.3. ZONAS DE EXCLUSIÓN A LA REFORESTACIÓN COMERCIAL

Dentro de la Corporación esta zona presenta un área de 142897,23 hectáreas, equivalente al 19,87%; dentro de estas zonas presentamos áreas con ecosistemas forestales como el bosque seco tropical y el manglar. Para estas zonas debemos tener en cuenta los siguientes aspectos:

- En estas zonas se excluye completamente el establecimiento de los sistemas de reforestación con fines comerciales o de producción, proyectos agroforestales, silvopastoriles y/o agrosilvopastoriles dentro de las áreas forestales de protección definidas dentro del Plan de Ordenación Forestal.
- Se prohíbe el establecimiento de sistemas de reforestación con fines comerciales o de producción, proyectos agroforestales, silvopastoriles y/o agrosilvopastoriles en áreas cercanas a las rondas hídricas.
- El establecimiento de las plantaciones forestales con el objetivo de protección, debe quedar condicionado a las condiciones físicas, biológicas y ecológicas de la zona inherente de la región.

32. LINEA BASE DE CRITERIOS E INDICADORES PARA LA ORDENACIÓN FORESTAL SOSTENIBLE EN LA JURISDICCIÓN DE CARDIQUE

Desde el año 1990, la OIMT ha establecido en aproximadamente 150 países, diferentes sistemas de evaluación de criterios e indicadores con el fin de tener una herramienta que evalué y siga las tendencias y los cambios que se puedan visualizar en la masa forestal en los diferentes sistemas de ordenación y manejo a nivel nacional, es decir, establecer procesos de seguimiento, evaluación e información sobre la producción y protección de los bienes y servicios ambientales en todos los bosques tropicales ya sean de origen natural o plantado, abordando las necesidades de los actores relacionadas con el recurso forestal (OIMT, 2016).

Para el inicio del año 2000, la temática del Manejo Forestal Sostenible (MFS) es fuerte dentro del sector forestal mundial, razón por la cual y en base diferentes talleres internacionales se definieron cuatro objetivos de manejo forestal sostenible (MFS) (OIMT, 2002):

- Establecer las condiciones propicias para la ordenación y el Manejo Forestal Sostenible.
- Asegurar la salud y la vitalidad de los ecosistemas forestales
- Mantener las múltiples funciones de los bosques para producir bienes y servicios ambientales.
- Integrar los aspectos sociales, culturales y económicos en la implementación del Manejo Forestal Sostenible.

Ya para el año 2005, se ha alcanzado un desarrollo importante en definir los criterios e indicadores como herramientas que permitan adaptar a través del tiempo diferentes prácticas de manejo sostenible, con el propósito de mantener la salud y la productividad de los bosques teniendo en cuenta las variaciones globalizadas en temas económicos, sociales y ambientales evidenciadas en el aumento de la demanda de los productos derivados del bosque y de los servicios ecosistémicos. Por tal razón la OIMT define siete (7) elementos bases relacionadas con los criterios e indicadores para facilitar a los países la evaluación periódica de los recursos forestales y que son un *INSTRUMENTO JURIDICAMENTE VINCULANTE SOBRE BOSQUES DE TODO TIPO* de las Naciones Unidas (OIMT, 2016).

(OIMT, 2015) Define ***criterio*** como "un aspecto de la gestión forestal considerado importante y respecto del cual se puede evaluar el Manejo Forestal Sostenible (MFS). Cada criterio está caracterizado por una serie de indicadores conexos y describe las condiciones o la situación que se deben satisfacer para cumplir con el Manejo Forestal Sostenible (MFS)". Así mismo, define un ***Indicador*** como "un atributo cuantitativo, cualitativo o descriptivo que, si se mide o controla periódicamente, indica la dirección de los cambios producidos en un criterio dado. Los indicadores identifican la información necesaria para evaluar y seguir los cambios, no solo del bosque sino también como parte de los sistemas de la gestión ambiental y forestal implementados" (OIMT, 2015). Los criterios que se tienen son:

CRITERIO 1: Condiciones propicias para la ordenación y el manejo forestal sostenible

CRITERIO 2: Extensión y estado del bosque

CRITERIO 3: Salud y Resiliencia del Ecosistema Forestal

CRITERIO 4: Producción Forestal Sostenible

CRITERIO 5: Diversidad Biológica Forestal

CRITERIO 6: Protección de Suelos y Recursos Hídricos

CRITERIO 7: Aspectos económicos, sociales y culturales.

En base a lo planteado anteriormente la Tabla 138 se observa una correlación entre los objetivos del Manejo Forestal Sostenible, los principios de manejo para los bosques tropicales y los criterios e indicadores definidos por la ITTO (OIMT, 2016)

Tabla 138 Correlación entre los Criterios e Indicadores de la OIMT y el manejo de los bosques tropicales

Objetivo del MFS	Criterio	Principios para el manejo de los bosques tropicales	
		Principios	Observaciones
Establecer las condiciones propicias para la ordenación y el Manejo Forestal Sostenible.	CRITERIO 1: Condiciones propicias para la ordenación y el manejo forestal sostenible	Principio 1: Gobernanza, forestal y seguridad de la tenencia	Un firme compromiso político, políticas nacionales favorables, un sólido marco institucional, jurídico y normativo, una estructura de gobernanza apropiada, una tenencia segura del bosque y derechos de acceso y usufructo claramente definidos, en particular, los derechos consuetudinarios y tradicionales, son todas condiciones necesarias para la ordenación y el manejo forestal sostenible
	CRITERIO 2: Extensión y estado del bosque	Principio 2: Ordenamiento territorial, zona forestal permanente y planificación del manejo forestal	Para la gestión sostenible de los bosques tropicales es preciso que la adjudicación de tierras para los diferentes usos y la planificación espacial, tanto dentro como fuera del bosque, aseguren que se mantengan o mejoren los valores sociales, ambientales y económicos de los bosques a escala del paisaje. Para ello, es necesario adoptar un marco de ordenamiento forestal a escala nacional y/o del paisaje

Objetivo del MFS	Criterio	Principios para el manejo de los bosques tropicales	
		Principios	Observaciones
Asegurar la salud y la vitalidad de los ecosistemas forestales	CRITERIO 3: Salud y Resiliencia del Ecosistema Forestal	Principio 3: Resiliencia ecológica, salud del ecosistema y adaptación al cambio climático	La Resiliencia es uno de los pilares del MFS en los bosques tropicales naturales y es esencial mantenerla o incrementarla para reducir los riesgos que podrían atentar contra su sostenibilidad. El cambio climático posiblemente afecte los bosques tropicales y las poblaciones que dependen de tales bosques. Es fundamental identificar, prevenir, controlar y manejar las amenazas que se ciernen sobre los bosques y protegerlos impidiendo la acción de los agentes destructores y otros factores de estrés. Existe una estrecha correlación entre los criterios 3 y 5
Mantener las múltiples funciones de los bosques para producir bienes y servicios ambientales.	CRITERIO 4: Producción forestal CRITERIO 5: Diversidad Biológica Forestal CRITERIO 6: Protección de Suelos y Recursos Hídricos	Principio 4: Manejo forestal multipropósito Principio 5: Manejo silvícola	Se debería proteger el papel de los bosques tropicales naturales como proveedores de múltiples bienes y servicios ambientales con la aplicación de prácticas sólidas de planificación y manejo que mantengan o mejoren las funciones ecosistémicas y el potencial de los bosques para producir la gama completa de beneficios para la sociedad. En los bosques productores de madera, es esencial contar con un plan de manejo aprobado que defina claramente los objetivos y las medidas silvícolas necesarias para lograrlos.
Integrar los aspectos sociales, culturales y económicos en la implementación del Manejo Forestal Sostenible.	CRITERIO 7: Aspectos económicos, sociales y culturales.	Principio 6: Valores sociales, participación comunitaria y salud y seguridad de los trabajadores forestales Principio 7: Inversiones en el manejo forestal e instrumentos económico	El MFS debe vincular la producción forestal (en particular, de madera), la protección del medio ambiente y los intereses locales con respecto al desarrollo. Los bosques tropicales naturales, en especial, tienen una gran diversidad de funciones socioeconómicas y culturales, que se deben reconocer y mantener.

Fuente: Tomado de (OIMT, 2016)

Con la definición de los criterios a seguir, es importante mencionar que se cuentan con un total de 57 indicadores aplicados a diferentes escalas de trabajo (Nacional o Unidad de Ordenación) que permite evaluar como es el comportamiento de la Ordenación Forestal Sostenible a nivel nacional o dentro de la Jurisdicción; así mismo, se tendrán los elementos esenciales para determinar la sostenibilidad de la Ordenación Forestal dentro de CARDIQUE, cumpliendo con las funciones productivas, de protección, sociales y ambientales de los ecosistemas forestales.

Partiendo del hecho de que la Ordenación Forestal es un proceso dinámico, la evaluación y seguimiento de cada uno de los criterios e indicadores deben ser objeto de revisión continua, por medio del trabajo por parte de la corporación realizando levantamiento de información de campo periódicos y el análisis de los componentes administrativos, sociales, económicos, jurídicos y culturales por un equipo interdisciplinario determinado por la Corporación Autónoma Regional.

Por otro lado, la importancia de la temporalidad radica en que la construcción de la línea base de los criterios e indicadores tiene como fundamento el levantamiento de información en campo y la información secundaria disponible, motivo por el cual y teniendo en cuenta los recursos disponibles, se debe direccionar en un corto plazo acciones de levantamiento, recopilación, consolidación y evaluación de toda la información que no estuvo disponible a la hora de realizar la fase de formulación del Plan de Ordenación Forestal.

Así mismo, los criterios e indicadores deberán ser evaluados en un tiempo no mayor a 4 años, lo equivalente a cualquier periodo electoral, en sus aspectos de oficina y campo que permita ir actualizando la línea base trazada en este documento, y que deberá ser soportada con un informe reporte que permita tener una trazabilidad sobre el sector forestal dentro de la Jurisdicción y que evalué la efectividad de la aplicación de la ordenación forestal que lleven a orientar políticas y/o directrices en aquellas situaciones que se encuentren.

33. APLICACIÓN DE CRITERIOS E INDICADORES DE ORDENACIÓN FORESTAL PARA LA JURISDICCIÓN DE CARDIQUE

33.1. CRITERIO 1: CONDICIONES PROPICIAS PARA LA ORDENACIÓN Y EL MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE

Este criterio lo podemos relacionar con todo el marco legal, normativo, institucional y económico necesario para una ordenación forestal sostenible, así como la existencia de diferentes tratados de carácter internacional y vinculante que permitan una ordenación adecuada, con la definición de directrices y mecanismos de implementación.

33.1.1. Indicador 1.1 Marco jurídico-normativo y de Gobernanza

Es importante asegurar, proteger y manejar el recurso forestal, siguiendo las mejores prácticas asociadas con la participación de todas las partes interesadas, principalmente de los pueblos indígenas y las comunidades que dependen del recurso bosque. En la Tabla 139 podemos observar el marco jurídico asociado con la ordenación forestal en Colombia, en la Fuente: Equipo Técnico, 2017

Tabla 140 se tiene todo lo relacionado con el Marco Normativo y en la Tabla 141 todo lo relacionado con las políticas intersectoriales y la importancia dentro de las diferentes herramientas de planificación del territorio.

Tabla 139 Marco Jurídico asociado con la ordenación forestal sostenible en Colombia

Políticas nacionales relacionadas con la OFS en Colombia	
Norma	Descripción
Plan nacional de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas	Iniciar o acelerar procesos de restablecimiento de un área degradada, dañada o destruida en relación a su función, estructura y composición. Reparar la productividad y/o los servicios del ecosistema en relación con los atributos funcionales o estructurales Retornar la utilidad del ecosistema para la prestación de servicios ambientales diferentes a los del ecosistema original
Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos. MADS, 2012	Política de estado cuyo objetivo es promover la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos, de manera que se tenga y mejore la Resiliencia de los sistemas socio ecológicos, a escalas nacional, regional, local y transfronteriza, considerando escenarios de cambio y a través de la acción conjunta, coordinada y concertada del estado, el sector productivo y la sociedad civil. Es decir esta política enmarca, orienta conceptual y estratégicamente todos los instrumentos ambientales de gestión, existentes o que se desarrollen, para la conservación de la biodiversidad en sus diferentes niveles de organización
Política Nacional de Producción y Consumo	Se orienta a cambiar los patrones insostenibles de producción consumo por parte de los diferentes actores de la sociedad nacional, lo que contribuirá a reducir la contaminación, conservar los recursos, favorecer la integridad ambiental de los bienes y servicios y estimular el uso sostenible de la biodiversidad, como fuentes de la competitividad empresarial y de la calidad de vida

Políticas nacionales relacionadas con la OFS en Colombia	
Norma	Descripción
Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad. MADS, 2012	Establecen los pasos que deben realizarse para determinar y cuantificar las medidas de compensación por pérdida de biodiversidad, respondiendo tres inquietudes fundamentales: i) cuánto compensar, ii) dónde compensar y ii) cómo compensar, bajo la jerarquía de la mitigación, es decir, se pueden compensar impactos a la biodiversidad que no puedan ser evitados, mitigados o corregidos
Documento CONPES 3700 de 2011	Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia
Política para la Gestión Integral de Recursos Hídrico (PNGIRH) 2010-2022	Establece los objetivos, estrategias, metas, indicadores y líneas de acción estratégica para el manejo del recurso hídrico en el país, en un horizonte de 12 años. La Política fue sometida a consideración del Consejo Nacional Ambiental, en sesión número realizada el 14 de diciembre de 2009, en la cual se recomendó su adopción
Documentos CONPES 3125 de 2001. Plan Nacional de Desarrollo Forestal	Plan Nacional de Desarrollo Forestal, Se identifican las acciones prioritarias, los actores institucionalismo responsable de su ejecución, los recursos financieros requeridos y los mecanismos de coordinación en un horizonte de tres años. Se basa en la participación de los actores que tienen relación con los recursos y ecosistemas forestales, poniendo en marcha estrategias y programas relacionados con la zonificación, conservación, y restauración de ecosistemas, el manejo y aprovechamiento de ecosistemas forestales, y la adopción de una visión de cadena en los procesos de reforestación comercial, desarrollo industrial y comercio de productos forestales. Igualmente, considera los aspectos institucionales y financieros requeridos para su implementación. La particularidad de los programas y estrategias que se abordan en el PNDF se tienen como enfoque de implementación la coordinación intersectorial, regional, local, así como de apoyo al desarrollo de procesos comunitarios orientados a facilitar un mejor uso y aprovechamiento del recurso forestal natural y plantado
Documento CONPES 2834 de 1996. Marco Normativo	"Política Nacional de Bosques" estableció como objetivo general lograr el uso sostenible de los bosques, con el fin de conservarlos, consolidar la incorporación del sector forestal en la economía nacional y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población. Los objetivos específicos son: Reducir la deforestación mediante la armonización y reorientación de las políticas intersectoriales; Incentivar la reforestación, recuperación y conservación de los bosques para rehabilitar las cuencas hidrográficas, restaurar ecosistemas forestales degradados y recuperar suelos; Fortalecer y racionalizar procesos administrativos para el uso sostenible del bosque, tanto de los recursos madereros como de otros productos y servicios, y Atender los problemas culturales, sociales, económicos que originan la dinámica no sostenible de uso del bosque. En cumplimiento de los anteriores objetivos se plantaron las siguientes estrategias: Modernizar el Sistema de Administración de los Bosques; Conservar, Usar y Recuperar los Bosques; Fortalecer la Investigación, Educación y la Participación Ciudadana, y Consolidar la Posición Internacional en Materia de Bosques.
Política de Biodiversidad	Aprobada por el Consejo Nacional Ambiental en 1995 y se fundamenta en los siguientes principios: la biodiversidad es patrimonio de la nación y tiene un valor estratégico para el desarrollo presente y futuro de Colombia. La diversidad biológica tiene componentes tangibles a nivel de moléculas, genes y poblaciones, especies y comunidades, ecosistemas y paisajes

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Tabla 140 Marco Normativo asociado con la ordenación forestal sostenible en Colombia

Marco Normativo Asociada a la OFS		
Marco Normativo	**Artículos**	**Descripción**
Propuesta metodológica para el desarrollo y la elaboración de estadísticas ambientales en países de América Latina y el Caribe		El diseño de esta propuesta metodológica nace como respuesta a la necesidad de varios países de la región de iniciar el establecimiento de un sistema de información estadístico ambiental integrado, de la manera más racional y menos costosa posible. Como se señala, este proceso metodológico es sólo una propuesta con la intención de servir de referencia, ya que cada país deberá considerar su potencialidad de acuerdo a sus condiciones locales, y si la considera pertinente, puede adecuarla de acuerdo a sus propios recursos, prioridades, dinámicas Ambientales, intereses e institucionalidad
Decreto 0953 de 2013	Art. 1	El fin de este decreto es promover la conservación y recuperación de las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua a los acueductos municipales, distritales y regionales mediante la adquisición y mantenimiento de dichas áreas y la financiación de los esquemas de pago por servicios ambientales
	Art. 4	Identificación, delimitación y priorización de las áreas de importancia estratégicas (compra de predios)
	Art. 5	Selección de predios: las entidades territoriales con apoyo técnico de la autoridad ambiental los seleccionaran.
Resolución 2064 de 2012	Art. 1	Reglamentar las alternativas de disposición provisional u final de especímenes de especies silvestres de fauna y flora terrestre y acuática que aplicaran las autoridades ambientales competentes en los casos de aprehensión, preventiva, restitución o decomiso definitivo de dichos especímenes. Así mismo reglamentar el portal de información sobre fauna silvestre-PIFS
Decreto 3570 de 2011	Art. 1	El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es el rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la Nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas a otros sectores.
Ley 1458 de 2011	Art. 1	Promover la expansión y diversificación del comercio internacional de maderas tropicales de bosques ordenados de forma sostenible y aprovechados legalmente y promover la ordenación sostenible de los bosques productores de maderas tropicales contribuyendo al desarrollo sostenible y la reducción de la pobreza
	Art. 1	Consolidar la seguridad con la meta de alcanzar la paz, dar un gran salto de progreso social, lograr un dinamismo económico regional que permita desarrollo sostenible y crecimiento sostenido, más empleo formal y menor pobreza y. en definitiva, mayor prosperidad para toda la población

Marco Normativo Asociada a la OFS		
Marco Normativo	**Artículos**	**Descripción**
Ley 1450 de 2011	Art. 3	Se incorporan diferentes ejes transversales: Innovación en las actividades productivas nuevas y existentes, en los procesos sociales de colaboración entre el sector público y el sector privado y, en el diseño y el desarrollo institucional del Estado. Una sociedad para la cual la sostenibilidad ambiental, ¡la adaptación a! cambio climático, el acceso a las tecnologías de la información y as comunicaciones y el desarrollo cultural sean una prioridad y una práctica como elemento esencial del bienestar y como principio de equidad con las futuras generaciones
	Art. 9	Estrategias territoriales para la superación de la pobreza extrema
Ley 1377 de 2010	Art. 1	Definir y reglamentar las plantaciones forestales y sistemas agroforestales con fines comerciales
	Art. 3	Atribuciones del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
	Art. 4	Registro. Todo cultivo forestal o sistema agroforestal con fines comerciales nuevo o existente
	Art. 5	Libre aprovechamiento y movilización
	Art. 6	Sistemas de Control
	Art. 9	Zonas potenciales para desarrollar actividades de reforestación
Decreto 2372 de 2010	Art. 1	Reglamentar el sistema nacional de áreas protegidas, categorías de manejo que lo conforman y demás procedimientos
	Art. 10	Áreas protegidas del SINAP. Públicas y privadas
	Art. 11	Sistema de parques nacionales naturales
	Art. 12	Reservas forestales protectoras
	Art. 13	Parque natural regional
	Art. 14	Distritos de manejo integrado
	Art. 16	Distritos de conservación de suelos
	Art. 17	Reserva Nacional de la Sociedad Civil
	Art. 18	Registro de Reserva Nacional de la Sociedad Civil
	Art. 19	Determinantes Ambientales
	Art. 20	Suelo de Protección
	Art. 21	Articulación con procesos de ordenamiento, planes sectoriales y planes de manejo de ecosistemas.
Decreto 2457 de 2010	Art. 1	Se establecen los requisitos para los registros de las personas que se dediquen a la producción y comercialización de semilla para siembra y plántulas de especies forestales en áreas productoras de semillas y viveros forestales, con el fin de garantizar la calidad y sanidad que debe cumplir todo material vegetal para reforestación
	Art. 4	Áreas productoras de semillas
	Art. 5	Producción de semillas
	Art. 6	Clasificación de semillas
	Art 7 y 8	Producción y clasificación de plántulas

Marco Normativo Asociada a la OFS		
Marco Normativo	**Artículos**	**Descripción**
	Art 9, 10 y 11	Registro de área, tramite, expedición del registro
Resolución 383 de 2010	Art. 1	Se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se toman otras determinaciones
Ley 1333 de 2009	Art.1	El Estado es el titular de la potestad sancionatoria en materia ambiental y la ejerce a través del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, las corporaciones autónomas regionales, las de desarrollo sostenible, las unidades ambientales de los grandes centros urbanos a que se refiere
	Art. 5	Infracciones. Se considera infracción en materia ambiental toda acción u omisión que constituya violación de las normas contenidas en el Código de Recursos Naturales, Renovables Decreto-ley 2811 de 1974, en la Ley 99 de 1993, en la Ley 165 de 1994, y en las demás disposiciones ambientales vigentes, en que las sustituyan o modifiquen y en los actos administrativos emanados de la autoridad ambiental competente
	Art. 14	Cuando un agente sea sorprendido en flagrancia. Cuando un agente sea sorprendido en flagrancia causando daños al medio ambiente, a los recursos naturales o violando disposición que favorecen el medio ambiente, sin que medie ninguna permisión de las autoridades ambientales competentes, la autoridad ambiental impondrá medidas cautelares que garanticen la presencia del agente durante el proceso sancionatorio
Resolución 96 de 2006	Art. 1	Establecer en todo el territorio nacional y por tiempo indefinido, la veda para el aprovechamiento forestal de la especie Roble (*Quercus Humboldtii)*
	Art. 2	Se excluyen de la veda aquellos individuos de la especie roble que se encuentren caídos o muertos por causas naturales o que por razones sanitarios requieran se talados
	Art. 3	Las autoridades ambientales regionales llevarán a cabo estudios técnicos para efectos de establecer áreas susceptibles de aprovechamiento forestales persistentes de impacto reducido para la especie roble
Ley 811 de 2003	Art. 1	Manejo de recursos naturales y medio ambiente
	Art. 1	Reglamenta el incentivo forestal con fines de conservación establecido en la Ley 139 de 1994 y el parágrafo del Artículo 250 de la Ley 223 de 1995, para aquellas áreas donde existan ecosistemas naturales boscosos, poco o nada intervenidos
	Art. 3	Áreas objeto del incentivo. Se otorga el CIF de conservación a las zonas de Bosques Naturales poco o nada intervenidas ubicadas en las siguientes: 1. Bosque localizado por encima de la cota 2.500 m.s.n.m 2. Bosque cuya sucesión vegetal se encuentre en estado primario o secundario y que se halle localizado al margen de los cursos de agua y de los humedales. 3. Bosque localizado en predios ubicados dentro del Sistema de Parques Nacionales o Parques Regionales Naturales, siempre y cuando hayan sido titulados antes de la declaratoria del área como parque y cuyos propietarios no estén ejecutando acciones contraviniendo las disposiciones establecidas en las normas vigentes para la administración y manejo de dichas áreas

Marco Normativo Asociada a la OFS		
Marco Normativo	**Artículos**	**Descripción**
Decreto 900 de 1997		4. Bosque que se encuentre en las cuencas hidrográficas que surten acueductos veredales y municipales. 5. No se otorgar· el incentivo en ·reas de propiedad de la nación, ni en aquellas en que por disposición legal se obliga a conservar el bosque natural.
	Art. 4	Requisitos y procedimiento para el otorgamiento del CIF de conservación. El otorgamiento del CIF de conservación se hará previo el cumplimiento de los siguientes requisitos y procedimiento: 1. La solicitud se deberá realizar ante la autoridad ambiental con jurisdicción en el área donde se encuentre localizado el predio 2. La autoridad ambiental competente verificará los linderos del predio y determinará que dentro de éste se encuentra alguna de las áreas establecidas en el Artículo 3, para ser beneficiario del incentivo forestal 3. La autoridad ambiental competente otorgar· mediante acto administrativo motivado el CIF de conservación, bajo las condiciones y obligaciones necesarias para la conservación del ecosistema.
	Art. 5	Actividades y usos permitidos: Se permitir· el desarrollo de las siguientes actividades en el bosque objeto del incentivo: investigación básica y/o aplicada, educación ambiental, recreación pasiva, capacitación técnica y profesional en disciplinas relacionadas con medio ambiente y aprovechamiento doméstico del bosque, siempre y cuando no impliquen una alteración significativa del ecosistema
	Art. 6	Seguimiento
Ley 388 de 1997	Art. 1	El establecimiento de los mecanismos que permitan al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo, así como la ejecución de acciones urbanísticas eficientes
	Art. 2	El ordenamiento del territorio se fundamenta en los siguientes principios: 1. La función social y ecológica de la propiedad 2. La prevalencia del interés general sobre el particular. 3. La distribución equitativa de las cargas y los beneficios
	Art. 2	El presente Decreto tiene por objeto regular las actividades de la administración pública y de los particulares respecto al uso, manejo, aprovechamiento y conservación de los bosques y la flora silvestre con el fin de lograr un desarrollo sostenible.

Marco Normativo Asociada a la OFS		
Marco Normativo	**Artículos**	**Descripción**
Decreto 1791 de 1996	Art. 3	a) Los bosques, en tanto parte integrante y soporte de la diversidad biológica, étnica y de la oferta ambiental, son un recurso estratégico de la Nación y, por lo tanto, su conocimiento y manejo son tarea esencial del Estado con apoyo de la sociedad civil. b) Por su carácter de recurso estratégico, su utilización y manejo debe enmarcarse dentro de los principios de sostenibilidad consagrados por la Constitución Política como base del desarrollo nacional; c) Las acciones para el desarrollo sostenible de los bosques son una tarea conjunta y coordinada entre el Estado, la comunidad y el sector privado, quienes propenderán para que se optimicen los beneficios de los servicios ambientales, sociales y económicos de los bosques; d) El aprovechamiento sostenible de la flora silvestre y de los bosques es una estrategia de conservación y manejo del recurso. Por lo tanto, el Estado debe crear un ambiente propicio para las inversiones en materia ambiental y para el desarrollo del sector forestal; e) Gran parte de las áreas boscosas naturales del país se encuentran habitadas. Por lo tanto, se apoyará la satisfacción de las necesidades vitales, la conservación de sus valores tradicionales y el ejercicio de los derechos de sus moradores, dentro de los límites del bien común; f) Las plantaciones forestales cumplen una función fundamental como fuentes de energía renovable y abastecimiento de materia prima, mantienen los procesos ecológicos, generan empleo y contribuyen al desarrollo socioeconómico nacional, por lo cual se deben fomentar y estimular su implantación; g) El presente reglamento se desarrollará por las entidades administradores del recurso atendiendo las particularidades ambientales, sociales, culturales y económicas de las diferentes regiones
	Art. 4	a) La satisfacción de las necesidades propias del consumo humano; b) La satisfacción de las necesidades domésticas de interés comunitario; c) La satisfacción de las necesidades domésticas individuales; d) Las de conservación y protección, tanto de la flora silvestre, como de los bosques naturales y de otros recursos naturales renovables relacionado con estos, mediante la declaración de las reservas de que trata el Artículo 47 del Decreto - ley 2811 de 1974, en aquellas regiones donde sea imprescindible adelantar programas de restauración, conservación o preservación de estos recursos; e) Las de aprovechamiento sostenible del recurso, realizadas por personas naturales o jurídicas, pública o privadas, de conformidad con los permisos, autorizaciones, concesiones o asociaciones otorgados por la autoridad competente; f) Las demás que se determinen para cada región
	Art. 5	Las clases de aprovechamiento forestal
	Art. 6	Para adelantar aprovechamientos forestales persistentes de bosques naturales ubicados en terrenos de dominio público se requiere, por lo menos, que la zona se encuentre dentro del área forestal productora o protectora - productora alinderada por la Corporación respectiva y que los interesados presentes
	Art. 7	Los aprovechamientos forestales persistentes de bosques naturales ubicados en terrenos de dominio público se adquieren mediante concesión, asociación o permiso.

Marco Normativo Asociada a la OFS		
Marco Normativo	Artículos	Descripción
	Art. 8	Para adelantar aprovechamientos forestales persistentes de bosques naturales ubicados en terrenos de propiedad privada se requiere una documentación
	Art. 9	Los aprovechamientos forestales persistentes de bosques naturales ubicados en terrenos de propiedad privada se adquieren mediante autorización
	Art. 10	Para los aprovechamientos forestales persistentes de bosque natural ubicados en terrenos de dominio público o privado, el interesado deberá presentar en el plan de manejo forestal un inventario estadístico para todas las especies a partir de diez centímetros (10 cm) de diámetro a la altura del pecho (DAP), con una intensidad de muestreo de forma tal que el error no sea superior al quince por ciento (15%) con una probabilidad del noventa y cinco por ciento (95%).
	Art 12-18	De los aprovechamientos forestales únicos
	Art 19-22	De los aprovechamientos forestales Domésticos
Ley 165 de 1994	Art. 8	Conservación IN SITU. Establecer un sistema de áreas protegidas. Cuando sea necesario elaborar directrices. Administrar los recursos biológicos. Protección de ecosistemas y habitad naturales. Promover un desarrollo sostenible. Rehabilitar y restaurar ecosistemas degradados y recuperación de especies amenazadas. Todo lo anterior referente a la diversidad biológica
	Art. 9	Conservación EX SITU. Adoptar medidas para la conservación, recuperación y rehabilitación de especies amenazadas. Gestionar la recolección de recursos biológicos.
	Art. 10	Utilización Sostenible de los componentes de la diversidad biológica. Integrar el examen de la conservación y utilización, Fomentar la cooperación y métodos sostenibles
Ley 160 de 1994	Art. 1	Acrecer el volumen global de la producción, agrícola, ganadera, forestal y acuícola en armonía con el desarrollo de otros sectores económicos
Ley 139/1994	Art. 1	Promover la realización de inversiones directas en nuevas plantaciones forestales de carácter protector-productor en terrenos de aptitud forestal. Podrán acceder a éste las personas naturales o jurídicas de carácter privado, entidades descentralizadas municipales o distritales cuyo objeto sea la prestación de servicios públicos de acueducto y alcantarillado y entidades territoriales, que mediante contrato celebrado para el efecto con las entidades competentes para la administración y manejo de los recursos naturales renovables y del ambiente, se comprometan a cumplir un Plan de Establecimiento y Manejo Forestal, en los términos y condiciones señalados en la presente.
	Art. 2	La política de cultivos forestales con fines comerciales, de especies introducidas o autóctonas, será fijada por el Ministerio de Agricultura con base en la Política Nacional Ambiental y de Recursos Naturales Renovables que establezca la autoridad ambiental
	Art. 4	Para efectos de la presente Ley, aquellas especies introducidas que tengan probada su capacidad de poblar y conservar suelos y de regular aguas podrán ser clasificadas como autóctonas.

Marco Normativo Asociada a la OFS		
Marco Normativo	**Artículos**	**Descripción**
Ley 99 de 1993	Art. 5	1. Fijar los cupos globales y determinar las especies para el aprovechamiento de bosques naturales y la obtención de especímenes de flora y fauna silvestres, teniendo en cuenta la oferta y la capacidad de renovación de dichos recursos, con base en los cuales las Corporaciones Autónomas Regionales otorgarán los correspondientes permisos, concesiones y autorizaciones de aprovechamiento. 2. Reservar, alinderar y sustraer las áreas que integran el Sistema de Parques Nacionales Naturales y las reservas forestales nacionales, y reglamentar su uso y funcionamiento. 3. Coordinar, promover y orientar las acciones de investigación sobre el medio ambiente y los recursos naturales renovables, establecer el Sistema de Información Ambiental y organizar el inventario de la biodiversidad y de los recursos genéticos nacionales; promover la investigación de modelos alternativos de desarrollo sostenible; ejercer la Secretaría Técnica y Administrativa del Consejo del Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat.
	Art. 8	Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nació
	Art. 58	Se garantizan la propiedad privada…, el interés privado deberá ceder al interés público o social. La propiedad es una función social que implica obligaciones. Como tal, le es inherente una función ecológica
	Art. 79	Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo… Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines
	Art. 80	Establece como deber del Estado la planificación del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución
Ley 37/89. Plan Nacional de Desarrollo Forestal	Art. 3	Señalar los programas, proyectos y prioridades para el desarrollo, conservación y manejo del recurso forestal en Colombia, así como lo concerniente con la ordenación de las cuencas hidrográficas y manejo de la vida silvestre. b. Determinar los recursos dedicados al desarrollo del sector forestal. c. Fortalecer la investigación del recurso forestal y de los demás recursos naturales renovables vinculados con los bosques. d. Definir las estrategias para el desarrollo de los bosques naturales, de las plantaciones forestales, la producción, transformación y comercialización de los productos del bosque, de acuerdo a las necesidades del país y según el rendimiento sostenido del recurso
Ley 61 de 1985	Art. 1	Por la cual se adopta la palma de cera (*Ceroxylom Quindiuense*) como árbol nacional)
	Art. 3	Prohíbase la tala de la palma de cera bajo sanción penal aplicable en forma de multa, convertible en arresto, beneficio del municipio donde se haya cometido la infracción de conformidad con el decreto-Ley 2811 de 1974

Marco Normativo Asociada a la OFS		
Marco Normativo	**Artículos**	**Descripción**
Decreto 877 de 1976	Art. 1	El recurso forestal se destinará en principio a satisfacer las siguientes necesidades: a) Las vitales de uso doméstico. b) Las de conservación y protección del recurso forestal y de otros recursos relacionados con aquel, mediante la creación de las reservas a que se refiere el Artículo 47 del Decreto, Ley número 2811 de 1974; c) Las de atención a los requerimientos de la industria, de acuerdo con los planes de desarrollo nacionales y regionales.
	Art. 2	En las Áreas de Reserva Forestal solo podrá permitirse el aprovechamiento persistente de los bosques
	Art. 3	Para los efectos del Artículo anterior, el territorio nacional se considera dividido en las Áreas de Reserva Forestal establecidas por las Leyes 52 de 1948 y la Ley 2 de 1959 y los Decretos 2278 de 1953 y la Ley 111 de 1959, exceptuando las zonas sustraídas con posterioridad. Se tendrán también como Áreas de Reserva Forestal las establecidas o que se establezcan con posterioridad a las disposiciones citadas
	Art. 4	Para otorgar un permiso único será necesaria la sustracción previa de la reserva forestal del área en donde se pretenda adelantar el aprovechamiento.
Decreto-Ley 2811/1974	Art 202	Regula el manejo de los suelos forestales por su naturaleza y de los bosques que contienen, que, para los efectos del presente Código, se denominan áreas forestales. Las áreas forestales podrán ser productoras, protectoras y protectoras productoras.
	Art. 206	El área de reserva forestal solo podrá destinarse al aprovechamiento racional permanente de los bosques que en ella existan o se establezcan y, en todo caso, deberá garantizarse la recuperación y supervivencia de los bosques.
	Art. 215	Son aprovechamientos forestales domésticos los que se efectúan exclusivamente para satisfacer necesidades vitales de uso doméstico
	Art. 218	Los aprovechamientos forestales únicos de bosques naturales o artificiales, en baldíos y demás terrenos de dominio público, pueden hacerse directamente por la administración, o por particulares mediante permiso
	Art. 219	La explotación forestal por el sistema de aserrío en baja escala y con fines comerciales, adelantada directamente por campesinos que tengan en ella su única fuente de trabajo, como medio de subsistencia, necesita permiso otorgado directamente
Ley 2 de 1959	Art. 1	Para el desarrollo de la economía forestal y protección de los suelos, las aguas y la vida silvestre, se establecen con carácter de "Zonas Forestales Protectoras" y "Bosques de Interés General", según la clasificación de que trata el [Decreto legislativo número 2278 de 1953, las siguientes zonas de reserva forestal, comprendidas dentro de los límites que para cada bosque nacional se fijan a continuación
	Art. 2	Se declaran Zonas de Reserva Forestal los terrenos baldíos ubicados en las hoyas hidrográficas que sirvan o puedan servir de abastecimiento de aguas para consumo interno, producción de energía eléctrica y para irrigación, y cuyas pendientes sean superiores al 40%, a menos que, en desarrollo de lo que se dispone en el Artículo siguiente, el Ministerio de Agricultura las sustraiga de las reservas.

Marco Normativo Asociada a la OFS		
Marco Normativo	Artículos	Descripción
	Art. 4	Los bosques existentes en la zona de que tratan los Artículos 1 y 12 de esta Ley] deberán someterse a un Plan de Ordenación Forestal, para lo cual el Gobierno ampliará en el Ministerio de Agricultura el servicio de manejo y protección de las Zonas de Reserva Forestal y Bosques Nacionales con facultad para programar y ejecutar los planes respectivos, creando los cargos necesarios y señalando las funciones y asignaciones correspondientes, conforme a la clasificación y asignaciones adoptadas para el mismo Ministerio
	Art. 5	No es permitida la explotación de bosques en terrenos baldíos ni en los de propiedad privada que vaya señalando el Ministerio de Agricultura, sin licencia del mismo Ministerio, basada en un concepto técnico, y cualquier producto que se extraiga sin esos requisitos será decomisado
	Art. 9	Con el fin de conservar sus suelos, corrientes de agua y asegurar su adecuada utilización, el Gobierno reglamentará la utilización de los terrenos de propiedad privada que se encuentren localizados dentro de los límites de las Zonas de Reserva Forestal o de Bosques Nacionales
	Art. 11	El Gobierno Nacional, por intermedio del Ministerio e Agricultura, queda facultado para decretar la formación de "Distritos de Conservación", cuyos límites han de ser claramente establecidos. El Ministerio podrá someter los predios comprendidos en cada "Distrito de Conservación" a un plan individual de uso racional de la tierra, mediante un acuerdo con los propietarios

Fuente: Equipo Técnico

Tabla 141 Marco Normativo Regional que incluye temas forestales dentro de diferentes herramientas de planificación territorial.

MARCO NORMATIVO REGIONAL		
Norma	Programas	Descripción
Plan de Desarrollo Departamental 2016-2019. "Bolívar si avanza en Conservación Ambiental y Uso Sostenible del Territorio"	Garantizar la conservación de los ecosistemas de especial interés estratégico para el departamento y para el país Garantizar la correcta explotación de los recursos naturales renovables y no renovables existentes. Reglamentar áreas prioritarias protegidas de acuerdo con los lineamientos del Ministerio de ambiente y autoridades regionales, y su posterior compra o definición de mecanismo de pago por servicios ambientales. Diseñar e implementar programas de educación ambiental para la capacitación de guardias infantiles y vigías ambientales Elaborar un plan maestro de reforestación y restauración de áreas deterioradas por actividad minera y agropecuaria extensiva y ambientalmente insostenible	Articular acciones de conservación y protección de los ecosistemas estratégicos del Departamento priorizando paramos y humedales, con las autoridades ambientales y demás actores del sector,

MARCO NORMATIVO REGIONAL		
Norma	**Programas**	**Descripción**
	Herramientas de Planeación para la Sostenibilidad	Implementación de políticas públicas dirigidas a la conservación, recuperación y sostenibilidad de las áreas protegidas del departamento
	Bolívar + Verde	Creación de programas de educación ambiental dirigido a la protección de la Fauna y Flora
Plan de Acción Institucional- PAI CARDIQUE 2016-2019	Suelos y Ecosistemas	Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar los bosques de forma sostenible, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica
	Bosques y Manglares como hábitat de biodiversidad	Al incluirse la ordenación y manejo de forestal de las 3 Ecorregiones, la elaboración de los PMA inmersos dentro de la Zonificación de manglares del Dpto. de Bolívar principalmente.
		La gestión que se realiza sobre el recurso bosque: estudios de ordenación, construcción de viveros, reforestación protectora en zonas de recarga, que contribuye a la generación y conservación del mismo.
		Todas las acciones en esta línea van encaminada a la racionalización, restauración y conservación de los recursos florísticos y por ende de la fauna asociada y otros recursos, tal como lo estipula la Ley 1021 de 2006
		Al asesorar e implementar viveros, realizar reforestaciones y restauración de los ecosistemas mangláricos se contribuye con este lineamiento
		Al desarrollar acciones de reforestación y revegetalización, se aporta en la oxigenación del ecosistema, como también en la fijación y captura de CO2, mitigando y haciendo nuestro aporte regional para la disminución del calentamiento global
		Las reforestaciones en zonas de protección de cuerpos de agua que comúnmente se hacen, como la revegetalización de las márgenes de los arroyos y quebradas, evitan procesos erosivos y de deslizamientos de suelos.
TEMAS ESTRUCTURALES PND	Gestión ambiental del territorio	A través de la ordenación forestal de las Ecorregiones, como continuar con las acciones de ajuste de la Zonificación de Manglares del Dpto. de Bolívar.
	Gestión Integrada del Recurso Hídrico	A través de la ordenación forestal de las Ecorregiones, como continuar con las acciones de ajuste de la Zonificación de Manglares del Dpto. de Bolívar.

MARCO NORMATIVO REGIONAL		
Norma	Programas	Descripción
	Conservación y Restauración de la biodiversidad como base para el desarrollo sostenible	Socializar y desarrollar lo estipulado por la ley forestal, como lo es el ordenamiento forestal de las Ecorregiones de la jurisdicción de la Corporación.
	Procesos Productivos competitivos y sostenibles a partir de ventajas comparativas del territorio	Se fortalecerá el componente Eco turístico dentro de estos sistemas naturales, se apoyará fuertemente a las Asociaciones creadas y otras identificadas con anterioridad.
	Prevención y control de la degradación ambiental	Continuar con el ejercicio de autoridad ambiental, controlando el tráfico ilegal de especies y regular la administración del recurso natural
	Fortalecimiento del Sistema Nacional Ambiental (SINA) para la gobernabilidad ambiental	Implementar la ley forestal al igual que actualizar la Zonificación de Manglares del Dpto. de Bolívar
MARCO NORMATIVO MUNICIPAL		
PBOT Arjona	Áreas de reserva para la conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales	Delimitación de los bosques intervenida dos y definición de áreas para la regeneración y mejoramiento enfocadas a la recuperación de la cobertura forestal
EOT Arroyo hondo	Protección Forestal	Arboles afectados por desarrollo urbanístico debe tener en cuenta todas las disposiciones dictaminadas por CARDIQUE
		Zona de Reserva Forestal: Terrenos baldíos o Egidos comunales de Pilón
		Zona de Protección Forestal: Proyectos en zonas rurales de San Benito, Guayabo, El Cerro, Castilla, La Montaña y Buenavista
	Actividades Forestales	Desarrollo de actividades forestales de una manera racional sin afectar los ecosistemas naturales
PBOT El Carmen de Bolívar	Recurso Forestal	Protección y recuperación de las zonas boscosas aledañas a lo Montes de María
EOT Calamar	Uso del Suelo área actual	Teniendo en cuenta los suelos tipo VI definidos por el IGAC, se tienen tierras propias para la actividad forestal, con fines productivos, de protección de Cuencas Hidrográficas y pastoreo controlado
EOT Córdoba	Categorías de Uso de la Tierra	Definición por medio de la zonificación Biofísica resaltando programas agrosilvopastoriles y unidades productoras - protectoras
EOT El Guamo	Subsistema biofísico	Manejo de las especies forestales en los relictos de bosque natural
EOT Mahates	Protección Forestal	Desarrollo de actividades forestales de una manera racional sin afectar los ecosistemas naturales
EOT María abaja	Manejo de la Cobertura Forestal	Conservación de Bosques. Sistemas Agroforestales con prácticas de conservación y pastoreo con rotación de potreros

MARCO NORMATIVO REGIONAL		
Norma	Programas	Descripción
EOT San Cristóbal	Actividades de protección ambiental	Ejercer control y vigilancia para impedir la tala de los bosques protectores existentes y sus relictos
EOT San Estanislao de Kostka	Matriz estratégica	Reforestación del sistema forestal colinado nativo. Implementación de proyectos agrosilvopastoriles
PBOT San Juan de Nepomuceno	Coberturas Naturales Vegetales	Manejo uso y conservación de los relictos de bosque del municipio
EOT San Jacinto	Programas de Ejecución	Reforestación con especies nativas Aprovechamiento de los recursos naturales con prácticas sustentables
EOT Santa Catalina	Recurso Forestal	Conservación de Bosques. Sistemas Agroforestales con prácticas de conservación y pastoreo con rotación de potreros
EOT Santa Rosa	Programas de Ejecución	Desarrollo de actividades forestales de una manera racional sin afectar los ecosistemas naturales
EOT Sopla viento	Subsistema biofísico	Reforestación del sistema forestal colinado nativo. Implementación de proyectos agrosilvopastoriles
EOT Turbana	Bosques y Manglares como hábitat de biodiversidad	Recuperación del ecosistema manglar como insignia del municipio
EOT Turbaco	Recurso Forestal	Manejo de las especies forestales en los relictos de bosque natural. Protección de las zonas de manglar aledañas a la zona de estudio
EOT Zambrano	Sistema Agroforestal	Inversiones de capital privado en plantaciones forestales y proyectos productivos enfocados a la ganadería, pesca y el establecimiento de zoo criaderos

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Es importante seguir lo lineamientos definidos por (OIMT, 2016) en donde se deben tener en cuenta:

- Relacionar toda norma con su respectiva descripción y articulo correspondiente
- Actualizar de manera periódica de la Tabla 139 a la Tabla 141 incluyendo los tratados internacionales, las normas y las diferentes políticas nacionales relacionadas directamente con el OFS.
- Consultar la normatividad vigente en los periodos de la evaluación de la OFS, expedida por CARDIQUE y por todos los entes territoriales que lo afecten (Gobernación, Asamblea departamental, Alcaldías, Concejos, entre otros).
- Analizar y evaluar el conocimiento, cumplimiento y efectividad sobre lo establecido dentro del POF a funcionarios de las instituciones ambientales, municipales, actores forestales y

la sociedad en particular, teniendo en cuenta las características sociales, culturales, económicas y ambientales de CARDIQUE

- Proponer y presentar recomendaciones con el objetivo de mejorar la normatividad forestal vigente y velar por el cumplimiento de la misma que permita el progreso de la Ordenación Forestal Sostenible.

33.1.2. Indicador 1.2: Instituciones responsables de gestionar y apoyar la ordenación forestal y el manejo forestal

Este indicador nos permite identificar las instituciones públicas y privadas relacionadas con la ordenación forestal sostenible y la investigación presente dentro de la Jurisdicción de CARDIQUE, además de identificar instituciones comunitarias en donde se pueda resaltar la el grado de gestión y protección del recurso forestal, la coordinación de actividades relacionados con el sector forestal y la identificación de actores con potencial de desarrollo económico (Ver Tabla 142):

Tabla 142 Instituciones que aportan a la ordenación forestal sostenible, la investigación y la gestión en diferentes escalas en toda la jurisdicción

INSTITUCIONES	ACTIVIDADES
IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales)	Tiene como función generar conocimiento y producir y suministrar datos e información ambiental, además de realizar estudios, investigaciones, inventarios y actividades de seguimiento y manejo de la información que sirvan para fundamentar la toma de decisiones en materia de política ambiental y para suministrar las bases para el ordenamiento ambiental del territorio, al manejo, el uso y el aprovechamiento de los recursos naturales biofísicos del país.
USAID (United States Agency for Internacitional Development)	El gobierno de los Estados Unidos, a través de la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), apoya los esfuerzos de los colombianos para: 1) promover la prosperidad económica a través de la economía lícita, especialmente en el sector agrícola; 2) mejorar las condiciones de vida de las poblaciones más vulnerables, incluidos afrocolombianos e indígenas; 3) promover el respeto por los derechos humanos y la justicia; y 4) enfrentar las amenazas naturales generadas por el cambio climático y proteger los ecosistemas y la biodiversidad existentes en Colombia.
IAvH (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt	Se encarga de realizar, en el territorio continental de la Nación, la investigación científica sobre biodiversidad, incluyendo los recursos hidrobiológicos y genéticos. Así mismo, coordina el Sistema Nacional de Información sobre biodiversidad y la conformación del inventario nacional de la biodiversidad.

INSTITUCIONES	ACTIVIDADES
MADS (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible)	El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es el rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas a otros sectores. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es el rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas a otros sectores. El Ministerio Ambiente y Desarrollo Sostenible formulará, junto con el presidente de la República la política nacional ambiental y de recursos naturales renovables, de manera que se garantice el derecho de todas las personas a gozar de un medio ambiente sano y se proteja el patrimonio natural y la soberanía de la Nación. Corresponde al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible dirigir el Sistema Nacional Ambiental -SINA-, organizado de conformidad con la Ley 99 de 1993, para asegurar la adopción y ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos respectivos, en orden a garantizar el cumplimiento de los deberes y derechos del Estado y de los particulares en relación con el ambiente y el patrimonio natural de la Nación.
Instituto Colombiano Agropecuario	Contribuir al desarrollo sostenido del sector agropecuario, pesquero y acuícola, mediante la prevención, vigilancia y control de los riesgos sanitarios, biológicos y químicos para las especies animales y vegetales la investigación aplicada y la administración investigación y ordenamiento de os recursos pesqueros y acuícolas, con el fin de proteger la salud de las personas, los animales y plantas y asegurar las condiciones del comercio. Sus funciones se encaminan de acuerdo al decreto 4765 de 18 de diciembre de 2008, Articulo 5 y 6. Por medio del cual se modificó la estructura del ICA.
SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje	Cumple la función que le corresponde al estado de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral para la incorporación de las personas en actividades productivas que contribuyan al crecimiento social económico y tecnológico del país.
UNAD (Universidad Nacional Abierta y a Distancia)	Cuenta con Pregrados y posgrados, cuenta con la escuela de ciencias agrícolas pecuarias y del medio ambiente: Agronomía, Ingeniería Ambiental, Zootecnia, tecnología en producción agrícola, tecnología en sistemas agroforestales, producción animal, gestión de empresas ganaderas, tecnología en saneamiento ambiental, técnico profesional en producción de palma de aceite, en producción bovina, tecnología en plantaciones de palma de aceite
UDFJC (Universidad Distrital Francisco José de Caldas)	Cuenta con la facultad del medio ambiente y recursos naturales el cual cuenta con pregrados en: Administración Ambiental, Ingeniería Ambiental, Forestal, sanitaria al igual que tecnologías respectivas

INSTITUCIONES	ACTIVIDADES
CARDIQUE (Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique)	Ejerce diferentes funciones al igual que las demás corporaciones, como es entre otras, coordinar el proceso de preparación de los planes programas y proyectos de desarrollo medio ambiental que deban formular los diferentes organismos y entidades integrantes des Sistema Nacional Ambiental SINA- en el área de su jurisdicción y en especial asesorar a los departamentos, distritos y municipios de su comprensión territorial en la definición de los planes de desarrollo ambiental en sus programas y proyectos en materia de protección, del medio ambiente y los recursos naturales renovables, de manera que se asegure la armonía y coherencia de las políticas y acciones adoptadas por las distintas entidades territoriales.
ENTES TERRITORITALES	Mediante decreto número 0953 de 17 de mayo de 2013, se considera que el Artículo 108 de la ley 99 de 1993 referente a la cofinanciación para adquisición de áreas estratégicas para la conservación de los recursos naturales, el Artículo 9 de la ley 1454 de 2011 relacionado con el fomento de procesos asociativos entre entidades territoriales y entre Corporaciones, Autónomas Regionales y el Artículo 2013 de la Ley 1450 de 2011 sobre la solidaridad de la financiación de los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas propenden por la articulación de acciones y fuentes públicas en la inversión de los recursos en concordancia con los fines señalados en el Artículo 111 de la ley 99 de 1993, a partir de la implementación de los esquemas de pago por servicios ambientales se busca o fortalecer los valores culturales y de reconocimiento social asociados a la conservación de los recursos hídricos y de la biodiversidad del país.
Fundación Proyecto Tití	El Proyecto Tití es un programa interdisciplinario de conservación in situ, que tiene como misión institucional, promover la conservación a largo plazo del titi cabeciblanco y de los bosques tropicales que componen su hábitat natural en el noroeste de Colombia. Para el cumplimiento de su misión, el Proyecto Tití combina la investigación científica de campo y estrategias de protección de bosques, con educación ambiental y con proyectos de desarrollo comunitario, que buscan hacer viable económicamente la conservación de los recursos naturales de la región.

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Para la Tabla 142, es importante tener en cuenta diferentes recomendaciones dictadas por la (OIMT, 2016), entre las que se destacan:

- La actualización de la información que permita una evaluación adecuada sobre la influencia de las diferentes instituciones públicas, privadas y de orden nacional y regional en la Ordenación Forestal Sostenible.
- Definir los procesos y relaciones interinstitucionales e intersectoriales con el fin de evaluar el seguimiento y cumplimiento por parte de los actores, las instituciones y la corporación de Plan de Ordenación Forestal para la Jurisdicción.
- Presentar recomendaciones que sean adecuadas en búsqueda de la mejorar la alta ineficiencia de las entidades estatales en la búsqueda de la Ordenación Forestal Sostenible.

33.1.3. *Indicador 1.3 Medios de difusión sobre la ordenación forestal sostenible en Colombia*

Este indicador tiene en cuenta los medios de comunicación implementados por la corporación para la divulgación de información sobre el marco normativo, político y los diferentes proyectos en ejecución por parte de la jurisdicción; así mismo, puede ser un mecanismo importante en la divulgación del Plan de Ordenación Forestal, con el objetivo de que los diferentes actores vinculados estén enterados y comprometidos con la toma de decisiones y los diferentes planes, programas y proyectos a ejecutar (Ver Tabla 143):

Tabla 143 Medio implementados por CARDIQUE para divulgar noticias e información relacionada con el que hacer de la Corporación

MEDIOS DIVULGATIVOS	DESCRIPCIÓN	CUBRIMIENTO
REVISTA CARDIQUE	Medio informativo que permite dar a conocer las acciones que se desarrollan en cada uno de los proyectos realizados en la jurisdicción, al mismo tiempo sensibilizar y educar sobre la importancia y cuidado del medioambiente	Cubre los 21 municipios pertenecientes a CARDIQUE
CARDIQUE RADIO	Medio informativo que permite dar a conocer las acciones que se desarrollan en cada uno de los proyectos, al mismo tiempo sensibilizar y educar sobre la importancia y cuidado del medioambiente	Cubre los 21 municipios pertenecientes a CARDIQUE
Boletines de Prensa	Medio informativo que permite dar a conocer las acciones que se desarrollan en cada uno de los proyectos, al mismo tiempo sensibilizar y educar sobre la importancia y cuidado del medio ambiente	Este se realiza semanalmente de acuerdo a la información existente, el cual se dirige a los medios de comunicación Nacionales y locales.
www.cardique.gov.co	Medio informativo que permite dar a conocer las acciones que se desarrollan en cada uno de los proyectos	Por ser una red social se considera disponible para la comunidad en general
contactenos@cardique.gov.co	Medio informativo que permite dar a conocer las acciones que se desarrollan en cada uno de los proyectos	Por ser una red social se considera disponible para la comunidad en general
Facebook - CARDIQUE car	Medio informativo que permite dar a conocer las acciones que se desarrollan en cada uno de los proyectos	Por ser una red social se considera disponible para la comunidad en general
Instagram _@cardique_car	Medio informativo que permite dar a conocer las acciones que se desarrollan en cada uno de los proyectos	Por ser una red social se considera disponible para la comunidad en general

MEDIOS DIVULGATIVOS	DESCRIPCIÓN	CUBRIMIENTO
Twitter @cardique	Medio informativo que permite dar a conocer las acciones que se desarrollan en cada uno de los proyectos	Por ser una red social se considera disponible para la comunidad en general

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Para el Ítem anterior, es importante tener en cuenta cada uno de los elementos definidos por la (OIMT, 2015) entre lo que se destaca:

- Para actualizar el diligenciamiento de la Tabla 143, se debe tener en cuenta cada una de las características de la Ordenación Forestal Sostenible
- Recopilar información sobre los medios de comunicación empleados por CARDIQUE en la divulgación de noticias, normas, políticas, proyectos etc.,
- Implementar medios escritos como periódicos, revistar, poster entre otros, verbales, radiales, televisivos, audiovisuales entre otros en los cuales se divulguen noticias relacionadas con el Plan de Ordenación Forestal.
- Llevar un registro de todas las visiticas de campo realizadas y que a su vez si divulguen dichas fechas de visita para concienciar a la comunidad sobre la importancia de la Ordenación Forestal Sostenible y que permita complementar lo que se busca en el indicador 1 en cuanto a características ambientales, económicas, sociales y educativas.
- Presentar recomendaciones que sean adecuadas en búsqueda de la mayor divulgación de información relacionada con Ordenación Forestal Sostenible.

33.1.4. Indicador 1.4: Cantidad de financiación pública y privada nacional, subnacional e internacional adjudicada para el Manejo Forestal Sostenible

Este indicador retoma los recursos financieros invertidos en diferentes actividades técnicas y administrativas asociadas a la ordenación y manejo del sector forestal; además de identificar los diferentes proyectos forestales con su respectiva fuente de financiación, que permita definir la prioridades de la Corporación en el ejercicio de garantizar la sostenibilidad de los proyectos a largo plazo; por ultimo busca la inversión que existe actualmente sobre el recurso forestal en base a las instituciones públicas, comunitarias y privadas; ver (Tabla 144):

Tabla 144 Inversión de la Corporación Autónoma en diferentes proyectos y actividades relacionadas con el sector forestal.

AÑO DE EJECUCIÓN	DESCRIPCIÓN	PROYECTOS	INVERSIÓN
2009	Administración y manejo integral de las cuencas	Mejoramiento hidráulico, diseño, construcción de canales y mantenimiento de arroyos, caños y ciénagas; Distritos de riego; Consolidando el sistema regional de áreas protegidas – SIRAP; Estrategias de capacitación, saneamiento económico y estímulos en tasas y tributos; Capacitación para disminuir la contaminación atmosférica a través de prácticas socio culturales y productivas sostenibles; Capacitación y asistencia técnica en el uso y manejo integral del suelo a través de obras de bioingeniería, revegetalización y control de erosión e incendios; Reforestación protectora productora con especies nativas; Diseño y construcción vivero regional; Conservación de la fauna silvestre, ordenamiento pesquero y promoción de la acuacultura y Capacitación, asistencia y control del tráfico ilegal de especies	$ 11.766.249.758
2007	Conservación de la biodiversidad terrestre	Diseño y conformación de corredores biológicos entre ecosistemas potencialmente aptos para permitir un intercambio y distribución de las especies de fauna y mantener la conectividad (entre la cuenca y otras unidades biogeográficas) Establecimiento de una estación biológica para monitoreo y seguimiento de especies de fauna y ecosistemas estratégicos	-
	Restauración de humedales del canal del dique	Restauración de los Humedales Continentales del Canal del Dique; restauración de las Zonas de Manglar y las Ciénagas Marino-Costeras	$ 900.000.000
	Investigación monitoreo e innovación tecnológica	(según declaración del dmi-fortalecimiento corchal) conservación de la integridad y establecimiento áreas protegidas locales y de sociedad civil); (según planes de manejo humedales, plan de manejo manglares y redelimitación Corchal)	$ 5.600.000.000
	Acción colectiva para el empoderamiento sociocultural	Introducción de prácticas de producción y manejo agropecuario intensivo Ordenamiento y reglamentación del recurso pesca Establecimiento de plantaciones forestales protectoras y productoras Organización y capacitación social y empresarial con énfasis en la producción asociativa Planificación y capacitación para el manejo del ecoturismo rehabilitación, ampliación de los sistemas existentes y construcción de nuevos distritos de riego	$ 10.440.000.000
2005	Ordenamiento, preservación y conservación	Creación y manejo de parques y áreas protegidas y definición de estructura ecológica de soporte; Establecimiento de un área protegida para el aprovechamiento sustentable del recurso pesquero; declaración de rondas y zonas de recarga – Acueductos municipales; Restauración de ecosistemas degradados; Elaboración del Plan de Manejo del	$ 1.185.000.000

AÑO DE EJECUCIÓN	DESCRIPCIÓN	PROYECTOS	INVERSIÓN
		Humedal de Tesca y los manglares; Ajustes POTs y desarrollo de planes parciales y renovación urbana	
	Manejo integral de los recursos naturales	Ordenamiento pesquero; Ordenamiento pecuario y forestal	$ 322.000.000
	Protección integral del ambiente	Protección de la línea de costa ante fenómenos oceánicos; Recuperación ambiental de conectividad hídrica entre ciénaga y bahía; Mejoramiento de salubridad a población en la cuenca y orillas de la ciénaga; Recuperación de los ecosistemas de manglar en la ciénaga de La Virgen; Monitoreo de especies de fauna y flora	$ 2.162.000.000
TOTAL			$ 32.375.249.758

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Para el Ítem anterior, es importante tener en cuenta cada uno de los elementos definidos por (OIMT, 2015), en el que se contempla:

- Recolección de información actualizada para el periodo de evaluación, sobre los diferentes proyectos forestales que se adelanten en la UOF y que son de importancia para la jurisdicción
- Identificar aquellas fuentes de recursos económicos y financieros de carácter nacional e internacional que estén destinados a la financiación de proyectos forestales con criterios de Manejo Forestal Sostenible.
- Realizar el seguimiento correspondiente en campo, con el levantamiento de información que permita definir a todos los actores del sector forestal dentro de la jurisdicción si la inversión hacia los proyectos forestales puede garantizar la ordenación forestal sostenible.
- Recomendar las observaciones necesarias, que estén enfocadas en mejorar las debilidades que se encuentren en la inversión de los proyectos forestales presentes dentro de la región y que permita redistribuir y beneficiar a los mejores actores posibles.

33.2. CRITERIO 2: SEGURIDAD DE LOS RECURSOS FORESTALES

Para entender fácilmente el concepto de Manejo Forestal Sostenible, se puede asociar como una empresa a largo plazo que depende de la estabilidad y de la seguridad de las zonas forestales productoras. Dichos elementos, son la base del MFS visto desde el contexto de una distribución correctamente planificada de las zonas de producción y protección de la jurisdicción. Así mismo, es importante definir el total de área cubierta con bosques naturales y/o plantados y su contexto dentro del ordenamiento territorial, las necesidades de conservación de la biodiversidad, los suelos y el recurso hídrico con criterios de integridad y cuidado del recurso forestal (OIMT, 2015).

33.2.1. Indicador Existencia y aplicación de directrices para la prevención, mitigación y control a la deforestación por actividades antrópicas dentro de la jurisdicción

Este indicador busca relacionar las directrices establecidas por las diferentes autoridades nacionales, departamentales, municipales, comunitarias y CARDIQUE como principal autoridad ambiental, en la prevención, mitigación y control de la deforestación de los bosques naturales por intervención antrópica, en donde se indican los cambios significativos en el periodo en que se realice la evaluación y que permite garantizar la permanencia de los relictos de bosque natural en la jurisdicción (Ver Tabla 145):

Tabla 145 Directrices para controlar la deforestación por actividades humanas

DIRECTRICES	ENTIDAD	SOPORTE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDADES
Estructuración e implementación de un sistema de consulta y seguimiento forestal	MADS - IDEAM	Estrategia Nacional de prevención, seguimiento, control y vigilancia forestal	El Sistema Nacional de Información Forestal se constituye como una herramienta para promover el flujo eficiente, oportuno y de calidad de la información forestal, desde su acopio, validación, procesamiento, análisis y generación; contribuyendo a la producción del conocimiento acerca del comercio y demanda de los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas de bosque y la dinámica ambiental, social y económica del sector en el país; que impacta la toma de decisiones respecto a los bosques y el desarrollo de políticas para el sector	Seguimiento, control y vigilancia de los recursos. Protección, manejo sostenible e incremento de la oferta forestal de la Jurisdicción. Protección, recuperación y manejo de la Biodiversidad y de los ecosistemas estratégicos
Unificación y reducción de tiempos en los tramites de las CAR	MADS-CARs	Estrategia Nacional de prevención, seguimiento, control y vigilancia forestal	Con el fin de reducir los tiempos en los trámites, se deberá dar cumplimiento a las disposiciones del orden nacional referentes a este tema.	Seguimiento, control y vigilancia de los recursos. Protección, recuperación y manejo de la Biodiversidad y de los ecosistemas estratégicos
Atención oportuna a usuarios	MADS-CARs	Estrategia Nacional de prevención, seguimiento, control y vigilancia forestal	Se debe realizar los trámites con agilidad, de manera que no necesariamente se deba agotar la totalidad del tiempo previsto en cada uno de los pasos y procedimientos, sin que exista necesidad de ello	Seguimiento, control y vigilancia de los recursos. Protección, manejo sostenible e incremento de la oferta forestal de la Jurisdicción. Protección, recuperación y manejo

DIRECTRICES	ENTIDAD	SOPORTE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDADES
				de la Biodiversidad y de los ecosistemas estratégicos.
Estructuración de SIG específico para la gestión forestal	MADS-CARs	Estrategia Nacional de prevención, seguimiento, control y vigilancia forestal	Con el fin de realizar una mejor gestión del recurso forestal y todos sus procesos, se debe contar con un SIG, diseñado con características específicas, para el desarrollo óptimo de estas actividades.	Protección, manejo sostenible e incremento de la oferta forestal de la Jurisdicción – Gestión de la información (Uso y divulgación)
Llevar a cabo actividades de prevención, seguimiento, control y vigilancia con énfasis en sitios de mayor presión sobre el bosque natural	MADS-CARs	Estrategia Nacional de prevención, seguimiento, control y vigilancia forestal	En términos de seguimiento, control y vigilancia, se debe hacer presencia en forma permanente en los puntos más críticos, promoviendo el manejo sostenible de los bosques	Seguimiento, control y vigilancia de los recursos. Protección, manejo sostenible e incremento de la oferta forestal de la Jurisdicción. Protección, recuperación y manejo de la Biodiversidad y de los ecosistemas estratégicos
Atención oportuna a denuncia	MADS-CARs	Estrategia Nacional de prevención, seguimiento, control y vigilancia forestal	Con el fin de reducir y unificar los tiempos en los trámites de solicitudes de aprovechamiento, se establecerán mecanismos que faciliten la atención a las denuncias de tráfico ilegal de productos forestales	Seguimiento, control y vigilancia de los recursos. Protección, recuperación y manejo de la Biodiversidad y de los ecosistemas estratégicos
Manejo de operativos a lo largo de la cadena productiva	MADS-CARs	Estrategia Nacional de prevención, seguimiento, control y vigilancia forestal	Apuntar a la identificación y articulación de los aliados estratégicos en las diferentes etapas de la cadena productiva forestales regionales	Seguimiento, control y vigilancia de los recursos
Revisión y ajustes en diseño y modalidades de implementación de los planes operativos	MADS-CARs	Estrategia Nacional de prevención, seguimiento, control y vigilancia forestal	Con el fin de lograr mayor efectividad en los alcances de las actividades de seguimiento, control y vigilancia forestal, se requiere una permanente revisión y ajuste a los planes operativos y de esta manera identificar los puntos más estratégicos de la cadena productiva forestal.	Seguimiento, control y vigilancia de los recursos.

DIRECTRICES	ENTIDAD	SOPORTE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDADES
Adecuada integración del componente forestal en los planes de educación ambiental	MADS-CARs	Estrategia Nacional de prevención, seguimiento, control y vigilancia forestal	A la hora de diseñar estrategias de educación ambiental, se debe tener en cuenta la problemática específica de cada región.	Educación, capacitación y fortalecimiento de la participación ciudadana. Protección, manejo sostenible e incremento de la oferta forestal de la Jurisdicción
Adaptación e implementación del programa de extensión forestal	MADS-CARs	Estrategia Nacional de prevención, seguimiento, control y vigilancia forestal	Así mismo la aplicación de técnicas de extensión forestal, se deben plantear de acuerdo a las particularidades de cada región.	Educación, capacitación y fortalecimiento de la participación ciudadana – Protección, manejo sostenible e incremento de la oferta forestal de la Jurisdicción
Asesoría y capacitación a los entes territoriales	MADS-CARs	Estrategia Nacional de prevención, seguimiento, control y vigilancia forestal	Con el fin de lograr un apoyo más eficiente de los entes territoriales, es responsabilidad de la CAR, el capacitar dichos entes, pues de esta manera se podrá ejercer de forma eficiente y transparente	Gestión integral del territorio
Plan de capacitación a usuarios de la cadena productiva	MADS-CARs	Estrategia Nacional de prevención, seguimiento, control y vigilancia forestal	Se diseñarán y desarrollarán planes específicos de capacitación, acordes a las características y particularidades de los distintos eslabones	Educación, capacitación y fortalecimiento de la participación ciudadana. Protección, manejo sostenible e incremento de la oferta forestal de la Jurisdicción
Plan de capacitación a funcionarios técnicos y jurídicos	MADS-CARs	Estrategia Nacional de prevención, seguimiento, control y vigilancia forestal	A fin de buscar una complementación armónica entre el área técnica y la jurídica, se promoverán programas de capacitación integrada	Fortalecimiento de la gestión ambiental institucional y territorial. Protección, manejo sostenible e incremento de la oferta forestal de la Jurisdicción
Capacitación en identificación de maderas y productos no maderas de mayor comercialización	MADS-CARs	Estrategia Nacional de prevención, seguimiento, control y vigilancia forestal	Para la utilización adecuada de las guías técnicas de identificación de maderas, se llevarán a cabo las respectivas capacitaciones	Fortalecimiento de la gestión ambiental institucional y territorial. Seguimiento, control y vigilancia. Protección, manejo sostenible e incremento de la oferta forestal de la Jurisdicción. Protección, recuperación y manejo de la Biodiversidad y de los ecosistemas estratégicos

DIRECTRICES	ENTIDAD	SOPORTE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDADES
Divulgación de legislación y manejo forestal en medios masivos	MADS-CARs	Estrategia Nacional de prevención, seguimiento, control y vigilancia forestal	Se debe intensificar la divulgación de las normas entre todos los eslabones de la cadena forestal, las instituciones y los consumidores.	Educación, capacitación y fortalecimiento de la participación ciudadana. Protección, manejo sostenible e incremento de la oferta forestal de la Jurisdicción. Seguimiento, control y vigilancia de los recursos
Diseño e implementación de campañas de publicidad	MADS-CARs	Estrategia Nacional de prevención, seguimiento, control y vigilancia forestal	Con el fin de apoyar la creación de una cultura forestal, se diseñará e implementará la campaña de publicidad más apropiada.	Educación, capacitación y fortalecimiento de la participación ciudadana. Protección, manejo sostenible e incremento de la oferta forestal de la Jurisdicción
Elaboración y distribución de material divulgativo	MADS-CARs	Estrategia Nacional de prevención, seguimiento, control y vigilancia forestal	Con el propósito de lograr un mayor éxito en la extensión, capacitación y divulgación, se deberá diseñar el material adecuado para cada caso	Educación, capacitación y fortalecimiento de la participación ciudadana. Protección, manejo sostenible e incremento de la oferta forestal de la Jurisdicción.
Identificación y articulación de aliados estratégicos de la cadena productiva foresta	MADS-CARs	Estrategia Nacional de prevención, seguimiento, control y vigilancia forestal	El éxito del control y vigilancia forestal radica en el trabajo articulado con los diferentes actores que desempeñan diversas funciones dentro de la cadena productiva forestal	Seguimiento, control y vigilancia – Protección, manejo sostenible e incremento de la oferta forestal de la Jurisdicción
Articulación de aliados de otros sectores productivos	MADS-CARs	Estrategia Nacional de prevención, seguimiento, control y vigilancia forestal	A su vez es necesario implementar acuerdos con otros sectores productivos, que, de una forma directa o indirecta, realizan uso del recurso	Protección, manejo sostenible e incremento de la oferta forestal de la Jurisdicción

Fuente: (Corporación Autónoma de la región de chivor - CORPOCHIVOR; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Fondo de Compensación Ambiental; Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2013)

Para el Ítem anterior, es importante tener en cuenta cada uno de los elementos definidos por la (OIMT, 2016) en el que se contempla:

- Recopilar todo el marco normativo legal y vigente definido por las autoridades nacionales, departamentales, municipales, no gubernamentales y la corporación autónoma con el fin de controlar e idéntica los focos de deforestación a lo largo de la jurisdicción, generado por actividades antrópicas dentro de las UAOF establecidas, especialmente con el asentamiento de comunidades, la expansión de la frontera agrícola,

el desarrollo de infraestructuras, la explotación minera y los aprovechamientos a tala rasa de las coberturas forestales actuales.

- Describir la relación de las directrices y/o políticas establecidas y si ha presentado cambios significativos en las coberturas forestales en el periodo de evaluación. Así mismo, se debe indicar las limitantes que puedan existir para la aplicación de las directrices en campo.
- Identificar los actores responsables de la aplicación de las políticas y/o directrices en toda la Jurisdicción.
- Consultar e investigar en todas las entidades públicas y estatales, sobre el marco normativo y jurídico que tenga como objeto la prevención y control de la deforestación.
- Proponer soluciones y herramientas a todos los errores que se puedan encontrar en la aplicación de las políticas y/o directrices en campo, y que ayude a prevenir la deforestación por actividades antrópicas dentro de la jurisdicción.

33.2.2. Indicador 2: Extensión y porcentaje del territorio con presencia de bosques naturales, plantaciones forestales y áreas bajo planes de uso integrado del suelo

Este indicador busca la determinación de la superficie de bosque existente a lo largo de la Jurisdicción, cuantificando los bosques naturales, los bosques plantados, y otras zonas que estén clasificadas bajo otras categorías de manejo de planificación del territorio con la finalidad de tener una oferta constante de cobertura vegetal.

Para el caso del Plan de Ordenación Forestal para la Jurisdicción de CARDIQUE se realizó la clasificación de coberturas siguiendo los parámetros definidos por el IGAC y el IDEAM implementando la metodología CORINE LAND COVER adaptada para Colombia, el cual presento el siguiente resultado (Ver Tabla 146).

Tabla 146 Extensión y porcentaje del territorio en bosques naturales, plantaciones forestales y otros usos del suelo según metodologías Corine Land Cover

COBERTURA FINAL	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
Bosque fragmentado	212,67	0,03
Bosque de galería y Ripario	10361,80	1,44
Plantación Forestal	9067,32	1,26
Arbustal	67,78	0,01
Zonas arenosas naturales	876,85	0,12
Tierras desnudas y degradadas	682,89	0,10

COBERTURA FINAL	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	16618,96	2,31
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	31365,50	4,36
Arbustal Denso	21682,82	3,02
Arbustal abierto	22932,30	3,19
Playas	41,19	0,01
Bosque denso alto de tierra firme	4445,33	0,62
Bosque denso bajo de tierra firme	31863,11	4,43
Bosque denso bajo inundable	3755,84	0,52
Bosque abierto alto de tierra firme	1715,79	0,24
Bosque abierto alto inundable	135,58	0,02
Bosque abierto bajo de tierra firme	34395,15	4,78
Bosque abierto bajo inundable	1255,02	0,18
Herbazal abierto rocoso	86,72	0,01
Manglar denso alto	4324,08	0,60
Herbazal denso de tierra firme arbolado	920,50	0,13
Herbazal denso inundable no arbolado	2343,86	0,33
Herbazal denso inundable arbolado	5472,33	0,76
TOTAL	204623,39	28,46

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Así mismo, dentro del proceso de ordenación forestal sostenible realizado dentro de la jurisdicción de CARDIQUE se definieron 6 Unidades Administrativas de Ordenación Forestal – UAOF (Ver Tabla 147).

Tabla 147 Unidades Administrativas de Ordenación Forestal – UAOF de CARDIQUE

UNIDADES ADMINISTRATIVAS DE ORDENACIÓN FORESTAL	Área (ha)	Área (%)	Área CARDIQUE (%)
UAOF Arroyos directos al Caribe	74885,31	11,86	10,41
UAOF Bajo San Jorge - La Mojana	93092,24	14,74	12,94

UNIDADES ADMINISTRATIVAS DE ORDENACIÓN FORESTAL	Área (ha)	Área (%)	Área CARDIQUE (%)
UAOF Canal del Dique Margen derecho	85816,42	13,59	11,93
UAOF Canal del Dique Margen izquierdo	166872,5	26,42	23,20
UAOF Directos al Caribe Golfo de Morrosquillo	15493,72	2,45	2,15
UAOF Directos al Bajo Magdalena entre Plato y Calamar	195453,9	30,95	27,18
TOTAL	631614,1	100	87,83

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Por otro lado, la zonificación forestal tiene como base técnica el análisis de información existente y generada sobre toda la Unidad de Ordenación Forestal (UOF) y sobre cada una de las UAOF, constituyendo el diagnóstico ambiental del territorio, se logró definir las categorías de manejos que garanticen el cumplimiento de los objetivos de conservación de las áreas boscosas y las zonas con aptitud forestal (Ver Tabla 148).

Tabla 148 Cuantificación de áreas forestales por categoría de manejo y otras áreas definidas para las UAOF

ZONIFICACIÓN FORESTAL	AREA (HA)	ÁREA (%HA)
Área Forestal de Protección para la preservación	63351,511	8,80921744
Área Forestal de Protección para la restauración	44404,42	6,17456766
Área Forestal de Protección para el uso sostenible	57775,51	8,03385779
Área Forestal de Producción directa	161311,63	22,4308655
Área Forestal de Producción indirecta	80240,23	11,1576444
Área de uso múltiple con potencial forestal	219286,39	30,4924296
Infraestructura	13234,8	1,8403386
Áreas RAMSAR (Decreto 1076 de 2015)	2246,06	0,31232137
Áreas SINAP (Decreto 2372 de 2010)	10890,88	1,5144095
Unidades Ambientales Costeras	66408,79	9,23434125
TOTAL	719150,22	100

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Desde la Tabla 146 a la Tabla 148 es importante dejar claro que es necesario actualizar la información correspondiente en base a lo planteado por la (OIMT, 2016), teniendo en cuenta algunos criterios como:

- Consultar y recopilar toda la información existente sobre los diferentes tipos de bosques presentes en la jurisdicción y tener en cuenta todos los planes de manejo forestal vigentes en la temporalidad de la evaluación.
- Determinar para toda la UOF y para las UAOF establecidas en el POF, si se tiene cuantificado o se tienen registros de inventarios forestales realizados.
- Desarrollar cartografía a escala 1:25000 de todas las coberturas de bosque naturales dentro de la jurisdicción
- Para el periodo de evaluación se debe hacer recopilación de todas las herramientas de planificación existentes (POT, POMCAS, POMIUACS), que permitan generar articulación de elementos territoriales.
- Consultar y recopilar la existencia de plantaciones forestales presentes dentro de la jurisdicción, así como aquellas zonas que presentan algún tipo de beneficio en el uso del suelo con aptitud forestal.
- Recomendar nuevas políticas, directrices, estrategias y/o actividades que permita mejorar la calidad en la toma de información en los futuros inventarios forestales que se realicen dentro de la jurisdicción.

33.3. CRITERIO 3: ESTADO Y SALUD ACTUAL DEL ECOSISTEMA FORESTAL

Este criterio busca la relación entre la identificación, prevención, regulación y control de las actividades antrópicas y fenómenos naturales, y su repercusión dentro de los ecosistemas forestales, que puedan generar perdida de cobertura forestal y la alteración en el funcionamiento de la regulación ecosistémica. También se tienen en cuenta la introducción de especies no nativas, plagas y enfermedades que generen algún tipo de alteración en el ecosistema forestal, así como el uso de productos químicos y la prevención de incendios forestales dentro de la jurisdicción.

33.3.1. Indicador 1: Extensión y grado de los daños causados a los bosques naturales, las plantaciones naturales y las actividades antrópicas

Este indicador busca por medio de la identificación, caracterización y cuantificación de los daños ocasionados a las coberturas forestales naturales y/o antrópicas, con el fin de generar medidas de prevención y mitigación. Dentro de las áreas con coberturas forestales presentamos las siguientes características (Ver Tabla 149).

Tabla 149 Extensión de bosques naturales y plantaciones forestales con algún grado de afectación antrópica o natural

DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS FORESTALES	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Extensión boscosa total por aprovechar en las UAOF	0	
Franjas amortiguadoras de las rondas hídricas	82135,98	11,42
Canal del Dique	59,6	0,01
Áreas boscosas con conflicto de uso leve	31365,5	4,36
Áreas boscosas con conflicto de uso moderado	16831,63	2,34
Áreas boscosas con conflicto de uso severo	682,89	0,09
Áreas boscosas sin conflicto de uso del suelo	154825,33	21,53

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Para la Tabla 149, es importante dejar claro que es necesario actualizar la información correspondiente en base a lo planteado por la (OIMT, 2016), en donde se debe tener en cuenta las siguientes características:

- Caracterizar e Identificar los fenómenos naturales y las actividades antrópicas que se desarrollen en bosques naturales y plantados dentro de las UAOF
- Describir todos los impactos negativos causados y que hayan afectado la integridad del bosque natural y/o plantado
- Hacer un seguimiento por medio de imágenes satelitales que me permitan tener una idea multitemporal del cambio de coberturas forestales para la jurisdicción
- Cuantificar el área que pueda presentar algún tipo de afectación y tener el reporte en porcentaje respecto al área total de la jurisdicción
- Hacer recomendaciones de objetivos, políticas, directrices, estrategias y/o actividades que ayuden a corregir elementos relacionados con las actividades antrópicas desarrolladas dentro de las coberturas forestales y cuantificar el daño a las mismas.

33.4. CRITERIO 4: PRODUCCIÓN FORESTAL SOSTENIBLE

Este criterio tiene como objeto mantener las múltiples funciones de los bosques y la capacidad de generar diferentes productos y servicios ecosistémicos. Dichas funciones y capacidades se pueden sustentar a largo plazo siempre el cuándo el Manejo Forestal Sostenible sea viable desde la perspectiva económica, financiera, ecológica y social.

Por otro lado, todos los bosques que están designados para la producción de madera, pueden cumplir funciones paralelas como la protección del medio ambiente, la captura de carbono y la generación de conectividad entre ecosistemas fragmentados como el bosque seco tropical.

33.4.1. Indicador 1: Cuantificación dinámica de las existencias de productos maderables y no maderables

Cuando se realice el seguimiento por parte de la jurisdicción después de la adopción del POF, se debe llevar la siguiente información relacionada en la Tabla 150 por cada unidad forestal definida:

Tabla 150. Existencia de productos derivados del bosque en cada UAOF

UAOF	PRODUCTOS FORESTALES		Existencias		
UAOF Arroyos directos al Caribe	Maderables	No Maderables	Cantidad (m3)	Semestral	Anual
Leña - Carga					
Postes para cercas					
Carbón de Leña					
Otro uso					
UAOF Bajo San Jorge - La Mojana	Maderables	No Maderables	Cantidad (m3)	Semestral	Anual
Leña - Carga					
Postes para cercas					
Carbón de Leña					
Otro uso					
UAOF Canal del Dique Margen derecho	Maderables	No Maderables	Cantidad (m3)	Semestral	Anual
Leña - Carga					
Postes para cercas					
Carbón de Leña					
Otro uso					
UAOF Canal del Dique Margen izquierdo	Maderables	No Maderables	Cantidad (m3)	Semestral	Anual
Leña - Carga					
Postes para cercas					
Carbón de Leña					
Otro uso					
UAOF Directos al Caribe Golfo de Morrosquillo	Maderables	No Maderables	Cantidad (m3)	Semestral	Anual
Leña - Carga					
Postes para cercas					
Carbón de Leña					
Otro uso					

UAOF	PRODUCTOS FORESTALES		Existencias		
UAOF Arroyos directos al Caribe	Maderables	No Maderables	Cantidad (m3)	Semestral	Anual
UAOF Directos al Bajo Magdalena entre Plato y Calamar	Maderables	No Maderables	Cantidad (m3)	Semestral	Anual
Leña - Carga					
Postes para cercas					
Carbón de Leña					
Otro uso					

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Es importante dejar claro que es necesario actualizar la información correspondiente en base a lo planteado por la (OIMT, 2016) teniendo en cuenta:

- En base los inventarios forestales existentes y nuevos que se vayan a realizar, se debe determinar la cantidad y el tipo de productos maderables y no maderables que se puedan presentar dentro de la UAOF por periodos semestrales y/o anuales.
- Clasificar todos los productos inventariados con el objetivo de determinas las existencias dentro de un periodo determinado
- Hacer recomendaciones de políticas, directrices, actividades y estrategias para que la corporación realice periódicamente los diferentes inventarios forestales de seguimiento que permita actualizar todas las existencias de la masa forestal relacionadas con las áreas productoras.

33.4.2. Indicador 4.2 Estimación de la capacidad permisible de aprovechamiento forestal

Este indicador busca la evaluación de la sostenibilidad de la producción de las especies desde sus productos maderables y no maderables que se pueden extraer de las áreas boscosas sin comprometer o deteriorar significativamente la capacidad y función productoras, teniendo en cuenta la capacidad de regeneración y los crecimientos de las espacies y el ecosistema.

Es importante dejar la anotación de que la corporación no presenta con la información suficiente que permita llenar la Tabla 151 y la Fuente: Equipo Técnico, 2017

Tabla 152, por lo cual se hace la recomendación de establecer una parcela permanente con el fin de generar un seguimiento temporal cada seis (6) meses que permita analizar el comportamiento del bosque a lo largo del tiempo

Tabla 151 Crecimiento y productividad de las principales especies forestales comerciales en la Jurisdicción de CARDIQUE

PARÁMETROS DE PRODUCTIVIDAD	ESPECIES 1	ESPECIE 2	ESPECIE N
Incremento medio Área basal/ha/año			
Crecimiento corriente Área basal/ha/año			
Incremento Medio Volumen total/ha/año			
Crecimiento Corriente Vol. total/ ha/año			
Incremento Medio Volumen comercial/ ha/año			
Incremento Corriente Vol. comercial/ ha/año			
Incremento Medio Biomasa/ ha/año			
Producción Cogollos o Estipes Cosechables/ha/año			
Producción frutos /año (racimos, viandas, unidades, Kg)			
Producción látex (litros/año)			
Otros			

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Tabla 152 Nivel de Sostenibilidad de Aprovechamiento por productos y especies comerciales

Productos Forestales	Unidad de Medida (m3, kg o Ton)	Nivel de sostenibilidad en el aprovechamiento	
		Periodo 1	Periodo n
Producto 1			
Producto 2			
Producto n			

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Para poder completar la información referenciada en las tablas anteriores, es importante tener en cuenta todos los elementos mencionados por (OIMT, 2016) en donde se tiene en cuenta:

- Consultar la información actual sobre los crecimientos de las especies comerciales presentes dentro de los bosques naturales de la jurisdicción

- Consultar información sobre la existencia de productos forestales en cada UAOF, seleccionado los tipos de productos y el grado de sostenibilidad de los mismos
- Determinar la formula viable para el determinar el crecimiento por especie que permita definir lo productos a obtener
- Tomar las existencias actuales de cada producto y aplicarles a las fórmulas de tasa anual de crecimiento; el dato obtenido, calcular la tasa periódica de renovabilidad de las existencias actuales del producto.
- Generar evaluaciones de prospectivas de las existencias madereras de cada una de las especies, en una temporalidad determinada.
- Determinar el nivel máximo de productos a otorgables por tiempo de cosecha, teniendo en cuenta la tasa de renovación de cada una de las especies
- Recomendar diferentes políticas, directrices, actividades y estrategias que permitan complementar y mejorar la información sobre el crecimiento y las existencias de las especies.

33.4.3. Indicador 3. Extensión y porcentaje de bosques con manejo silvicultural

La importancia de este indicador es por la relación con la extensión de los bosques naturales que presenten manejo forestal sostenible por medio de programas, proyectos, planes y actividades relacionadas con instituciones que faciliten la recuperación y aprovechamiento para mantener la productividad biológica (Ver Tabla 153):

Tabla 153 Extensión y porcentaje de bosques con manejo forestal sostenibles

TIPO DE BOSQUE	EXTENSIÓN DE BOSQUE CON MFS	
	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Tipo de Bosque 1		
Tipo de Bosque 2		
Tipo de Bosque n		
Total		

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Para poder completar la información referenciada en las tablas anteriores, es importante tener en cuenta todos los elementos mencionados por (OIMT, 2016) que son:

- Consultar y recolectar todos los Planes de Manejo Forestal aprobados dentro de la corporación y clasificándolos por tipo de bosque

- Caracterizar en cada Plan de Manejo Forestal el área, tipo de bosque, y los elementos silviculturales que se deben aplicar, orientados al manejo forestal sostenible.
- Inspeccionar el bosque objeto de cada PMF y cuantificar (en campo) su extensión en la cual se está desarrollando el aprovechamiento con base a los elementos silviculturales que incluye
- Cuantificar la extensión total de bosque que se encuentre bajo los criterios de manejo definidos por la OIMT.
- Cuantificar otras extensiones de bosque no incluidas en los Planes de Manejo Forestal y que están bajo manejo silvicultural o con aplicación de elementos silviculturales
- Definir y delimitar las extensiones con manejo silvicultural en PMF y las otras extensiones bajo manejo silvicultural diferentes a PMF y calcular su porcentaje con respecto a la extensión total de bosques de la UOF, así como de aquellas áreas que no presenta manejo forestal sostenible
- Recomendar políticas, directrices, estrategias y actividades que permitan aumentar las áreas de bosque con el enfoque del manejo forestal sostenible y en donde se tengan en cuenta todos los incentivos económicos, y la investigación como eje de desarrollo en la jurisdicción.

33.4.4. Existencia y aplicación de directrices para el seguimiento de los impactos generados por el aprovechamiento forestal y el manejo silvicultural

La importancia de este indicador se da en la identificación, caracterización y seguimiento de los posibles impactos negativos generados por las diferentes prácticas de aprovechamiento forestal, y que permita generar estrategias para mitigar los efectos que generan la alteración en el ecosistema (Ver Tabla 154):

Tabla 154 Directrices definidas para el seguimiento a los impactos negativos generados por el aprovechamiento forestal.

DIRECTRICES	NORMATIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDAD	GRADO DE APLICABILIDAD
Presenta pendientes mayores al 100% los aprovechamientos forestales comerciales se deberán realizar con sistemas de cable aéreo.				
Todas las zonas con precipitaciones mayores a 4.000 mm al año, utilizar Sistema de cableado aéreo.				

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Para el grado de aplicabilidad se manejará el siguiente rango:

- Alto: Si las directrices o políticas se aplican a más del 70% de las UAOF
- Medio: Si las directrices o políticas se aplican entre el 30% y el 69% de las UAOF
- Bajo: Si las directrices o políticas se aplican entre el 1% y el 9% de las UAOF
- Nulo: Si las directrices o políticas no se aplican dentro de las UAOF

Las instrucciones a tener en cuenta según la (OIMT, 2016) son:

- Hacer la consulta de todo el marco normativo y lega que aplique en las diferentes escalas de planificación territorial, con el fin de tener el seguimiento de los impactos causado por el aprovechamiento forestal.
- Tener una relación cualitativa y cuantitativa de las directrices y políticas encontradas
- Consultar con la Corporación sobre todos los muestreos en campo realizados dentro de la UMF sobre los permisos asignados
- Identificar y caracterizar a través del trabajo de campo, la eficiencia de la aplicación de las directrices mencionadas
- Describir los impactos negativos generados por el aprovechamiento forestal y el manejo forestal sostenible
- Determinar la inclusión de directrices dentro de cada UAOF y la aplicación efectiva en campo para la evaluación periódica correspondiente.
- Hacer la descripción detallada de los cambios que se presenten por cada evaluación que se realice por parte de la corporación
- Recomendar el establecimiento de políticas y/o directrices que permitan arreglar deficiencias que aumente el grado de aplicabilidad de las mismas y definan un protocolo de seguimiento a todos los impactos negativos que se generen en el bosque.

33.5. CRITERIO 5: CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLOGICA EN LOS ECOSISTEMAS FORESTALES

Este criterio relaciona los elementos de conservación con el mantenimiento de la biodiversidad, incluyendo los ecosistemas, las especies relacionadas y la diversidad genética, enfocándose en los bosques de producción. Las directrices definidas por la (OIMT, 2016) esta definidas para apoyar el seguimiento de elementos de la biodiversidad en los paisajes forestales.

33.5.1. Indicador 1: Superficie de Bosque en Áreas Protegidas

Este primer criterio busca la conservación de la diversidad ecosistema, por medio de la protección del recurso forestal presente en la zona, es decir, manteniendo la funcionalidad ecosistemas con la conservación de los ecosistemas, y los cuales están amparados por la figura de áreas protegidas, para la jurisdicción tenemos (Ver Tabla 155):

Tabla 155 Áreas protegidas presentes dentro de la Jurisdicción de CARDIQUE

AREAS PROTEGIDAS	OBSERVACIÓN
Numero de áreas protegidas	7
Tamaños de Áreas Protegidas	13327,41
Tipos de Bosques a Proteger	Manglares
	Bosque Seco Tropical

Fuente: Equipo Técnico, 2017

33.5.2. Indicador 2: Catalogación de las especies de flora según su estado de conservación

Este indicador busca el conocimiento del estado de conservación y la caracterización vegetal de los bosques naturales, definiendo aquellas especies que presentan mayor presión y que permita la regulación de uso, y que permita tomar las medidas necesarias para el otorgamiento de los permisos de aprovechamiento forestal. En la Tabla 156, se muestras las especies a tener en cuenta:

Tabla 156 Catalogación de las especies arbóreas según categoría UICN

N°	ESPECIE			CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN UICN						
	Nombre Científico	Nombre Común	FAMILIA	EX**	EW	CR	EN	VU	NT	LC
1	*Avicennia germinans* (L.) L.	Mangle Prieto-negro-salao-humo	ACHANTACEAE							x
2	*Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg.	Carreto	APOCYNACEAE				x			
3	*Pereskia bleo* (Kunth) DC.	Bleo - Majate	CACTACEAE							x
4	*Pereskia guamacho* F.A.C. Weber	Guamacho	CACTACEAE							x
5	*Conocarpus erectus* L.	Mangle zaragoza	COMBRETACEAE							x
6	*Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn.f.	Mangle bobo	COMBRETACEAE							x
7	*Diphysa carthagenensis* Jacq.	Chicharrón	FABACEAE							x
8	*Hymenaea courbaril* L.	Algarrobo	FABACEAE							x

N°	ESPECIE			CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN UICN						
	Nombre Científico	Nombre Común	FAMILIA	EX**	EW	CR	EN	VU	NT	LC
9	*Platypodium elegans Vo*gel	Cajon - Lomo de Caiman	FABACEAE							x
10	*Senna spectabilis* (DC.)H.S.Irwin & Barneby	Vainillo	FABACEAE							x
11	*Senna bicapsularis* (L.)Rox b.	Cuchillito	FABACEAE							x
12	*Tamarindus indica* L.	Tamarindo	FABACEAE							x
13	*Persea americana* Mill.	Aguacate	LAURACEAE							x
14	*Persea caerulea* (Ruiz & Pav.)	Aguacate macho	LAURACEAE							x
15	*Cavanillesia platanifolia* (Humb. y Bonpl.) Kunth	Macondo	MALVACEAE						x	
16	*Ceiba pendrandra* (L.) Gaertn.	Ceiba bonga-bruja-de agua	MALVACEAE							x
17	*Quararibea pterocalyx* Hemsl.	Molinillo	MALVACEAE					x		
18	*Cedrela odorata* L.	Cedro	MELIACEAE					x		
19	*Guarea glabra*	Pispiri Gallo	MELIACEAE							x
20	*Swietenia macrophylla* G. King	Caoba	MELIACEAE					x		
21	*Trichilia acuminata* (Humb. & Bonpl. ex Roem. & Schult.) C. DC.	Mangle Rojo de montaña	MELIACEAE					x		
22	*Ficus dendrocida* Kunth	Suan	MORACEAE							x
23	*Ficus pallida* Vahl	Pivijay	MORACEAE							x
24	*Ficus trigonata* L.	Laurel	MORACEAE							x
25	*Maclura tinctoria* (L.) D.Don ex Steud.	Mora	MORACEAE							x
26	*Rhizophora mangle* L.	Mangle rojo/colorado	RHIZOPHORACEAE							x
27	*Esenbeckia alata* (Triana) Triana & Planch.	Loro Prieto	RUTACEAE				x			
28	*Casearia aculeata* Jacq.	Chocolatillo	SALICACEAE							x

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Así mismo, dentro del inventario forestal, aparecen otras especies importantes con un aprovechamiento forestal intensivo y que por las condiciones críticas actuales en las cuales se encuentras, se deben generar restricciones de aprovechamiento a las siguientes especies ver Tabla 157

Tabla 157 Especies forestales definidas con restricción de aprovechamiento forestal

N°	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA
1	*Avicennia germinans* (L.) L.	Mangle Prieto-negro-salao-humo	ACHANTACEAE
2	*Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg.	Carreto	APOCYNACEAE
3	*Pereskia bleo* (Kunth) DC.	Bleo - Majate	CACTACEAE
4	*Pereskia guamacho* F.A.C. Weber	Guamacho	CACTACEAE
5	*Licania arborea* Seem.	Garcia/garcero	CHRYSOBALANACEAE
6	*Conocarpus erectus* L.	Mangle zaragoza	COMBRETACEAE
7	*Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn.f.	Mangle bobo	COMBRETACEAE
8	*Diphysa carthagenensis* Jacq.	Chicharrón	FABACEAE
9	*Hymenaea courbaril* L.	Algarrobo	FABACEAE
10	*Platypodium elegans Vo*gel	Cajon - Lomo de Caiman	FABACEAE
11	*Senna spectabilis* (DC.)H.S.Irwin & Barneby	Vainillo	FABACEAE
12	*Senna bicapsularis* (L.)Roxb.	Cuchillito	FABACEAE
13	*Tamarindus indica* L.	Tamarindo	FABACEAE
14	*Persea americana* Mill.	Aguacate	LAURACEAE
15	*Persea caerulea* (Ruiz & Pav.)	Aguacate macho	LAURACEAE
16	*Cavanillesia platanifolia* (Humb. y Bonpl.) Kunth	Macondo	MALVACEAE
17	*Ceiba pendrandra* (L.) Gaertn.	Ceiba bonga-bruja-de agua	MALVACEAE
18	*Pachira quinata* (Jacq.) W.S. Alverson	Ceiba Roja-tolúa	MALVACEAE
19	*Quararibea pterocalyx* Hemsl.	Molinillo	MALVACEAE
20	*Cedrela odorata* L.	Cedro	MELIACEAE
21	*Guarea glabra*	Pispiri Gallo	MELIACEAE
22	*Swietenia macrophylla* G. King	Caoba	MELIACEAE
23	*Trichilia acuminata* (Humb. & Bonpl. ex Roem. & Schult.) C. DC.	Mangle Rojo de montaña	MELIACEAE
24	*Ficus dendrocida* Kunth	Suan	MORACEAE
25	*Ficus pallida* Vahl	Pivijay	MORACEAE
26	*Ficus trigonata* L.	Laurel	MORACEAE
27	*Maclura tinctoria* (L.) D.Don ex Steud.	Mora	MORACEAE
28	*Rhizophora mangle* L.	Mangle rojo/colorado	RHIZOPHORACEAE
29	*Esenbeckia alata* (Triana) Triana & Planch.	Loro Prieto	RUTACEAE

N°	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA
30	*Casearia aculeata* Jacq.	Chocolatillo	SALICACEAE
31	*Bulnesia arborea* (Jacq.) Engl	Guayacán	ZYGOPHYLLACEAE

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Para la Tabla 157 debemos tener criterios definidos por la (OIMT, 2016), entre las que se destacan:

- Hacer un listado de las especies vegetales arbóreas del bosque natural de producción, con énfasis en aquellas con mayor presión de uso.
- Recopilar los estudios sobre estado de conservación de especies vegetales realizados por el MAVDT, las CAR, los Institutos de Investigación del SINA, especialmente del Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt". Además, reunir los listados de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) sobre especies vegetales.
- Confrontar los estudios anteriores con el listado de especies arbóreas de la UOF antes elaborado e identificar reportes sobre estado de conservación de las mismas.
- Recomendar directrices, estrategias o actividades para completar la catalogación de las especies vegetales, indicando los responsables.
- Proponer actividades, estrategias y directrices para realizar el inventario de las poblaciones de especies arbóreas en estado críticos de conservación en los bosques de la UOF, anotando los responsables.

Por otro lado, para la fauna asociada a la corporación, se debe tener un mayor seguimiento de las especies presentes en la corporación, motivo por el cual se debe diligenciar las siguientes tablas teniendo en cuenta las categorías de conservación de la UICN (Ver Tabla 158) y las particularidades biológicas en macro fauna (Ver Fuente: Equipo Técnico, 2017

Tabla 159)

Tabla 158 Catalogación de especies de macro fauna

Especie		Categoría de Conservación						
Nombre Cientffico	Nombre Común	EX**	EW	CR	EN	VU	NT	LC
Especie 1								
Especie n								

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Tabla 159 Especies de flora y fauna con particularidades biológicas

Especie		Particularidad Biológica			
Nombre Científico	Nombre Común	Endémica	Rara	Única	Otra
Especie 1					
Especie n					

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Para la Tabla 158, se tienen en cuenta las siguientes características determinadas por la (OIMT, 2016):

- Hacer un listado de las especies de macrofauna existentes en la UOF, con énfasis en mamíferos y aves con mayor presión de cacería, reconocido papel en los procesos de polinización y dispersión de semillas o indicadoras del estado silvícola del ecosistema.
- Reunir estudios sobre estado de conservación de las especies anteriores efectuados por el MAVDT, las CAR y los Institutos de Investigación del SINA, especialmente del "Alexander von Humboldt", así como listados de CITES sobre especies animales
- Confrontar los anteriores estudios y listados CITES con el listado de especies de fauna elaborado e identificar reportes sobre su estado de conservación.
- Recomendar estrategias, actividades o directrices para catalogar las especies de fauna macrofauna faltantes, indicando sus responsables.
- Proponer actividades y estrategias para realizar el inventario de poblaciones de aquellas especies faunísticas de
- la UOF en estado crítico de conservación, anotando los posibles responsables.

33.6. CRITERIO 6: PROTECCIÓN DE LOS SUELOS Y RECURSOS HÍDRICOS

Este criterio se relaciona con el papel crucial que cumplen los bosques a escala del paisaje en el mantenimiento de la calidad del agua y el caudal de los cauces corriente abajo y en la reducción de inundaciones y sedimentación. Por otra parte, está vinculado también al mantenimiento de la productividad y la calidad de los recursos de suelo y agua en el bosque y, por lo tanto, influye en la salud y el estado del bosque (OIMT, 2016).

33.6.1. *Indicador 1: Extensión y porcentaje de las zonas boscosas definidas y reservadas antes del aprovechamiento que tienen valores ex situ sobre las UAOF*

Este Indicador se relaciona con las zonas boscosas que deben ser definidas y reservadas antes de emprender el aprovechamiento forestal, las cuales deben ser reguladas para las actividades humanas, con el fin de conservar y evitar perturbaciones sobre la cuenca o cuencas en la cual se circunscribe la Unidad de Ordenación Forestal, prevenir su degradación y el deterioro de la calidad de vida de los habitantes y de los recursos naturales que la sustentan, en la Tabla 160, se muestra la información que se debe llenar puesto que la corporación no cuenta con dicha información

Tabla 160 Extensión y porcentaje de las áreas boscosas con valores ex situ

ÁREAS CON VALORES EX SITU DE UAOF	ÁREA	
Bosques a aprovechar	ha	(%)
Extensión de cobertura forestal para protección de rondas hídricas		
Áreas con función protectora definida en el POF		
Otras		

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Por otro lado, se tiene en cuenta lo dictaminado por la (OIMT, 2016) en donde se mencionan los siguientes criterios:

- Delimitar y cuantificar en un mapa a escala apropiada la extensión boscosa total por aprovechar en la UOF.
- Consultar los estudios sobre las cuencas en la cual se circunscribe la UOF.
- Identificar las extensiones boscosas que deben ser delimitadas en el terreno y sobre las cuales no se pueden adelantar actividades de aprovechamiento forestal y otras actividades humanas no reguladas, con el fin de proteger la cuenca o cuencas y micro cuencas, utilizando como soporte mapas hidrológicos, edáficos y de pendientes, entre otros.
- Cuantificar la extensión de las extensiones boscosas identificadas para ser proteger la cuenca o cuencas y microcuencas, determinando su porcentaje en relación con la extensión total de la UOF.
- Consultar a CARDIQUE, a las autoridades nacionales, departamentales, municipales, distritales y comunitarias sobre las extensiones forestales protectoras declaradas o en proceso de declaración, que se encuentren al interior de la UOF. Determinar su extensión y porcentaje respecto a la extensión total de la UOF.

- Presentar recomendaciones para solucionar las deficiencias encontradas para determinarlas extensiones boscosas que deben ser destinadas a proteger la cuenca o cuencas y microcuencas, indicando los responsables

34. EVALUACIÓN FINANCIERA

Teniendo en cuenta la zonificación obtenida dentro del proceso de la Formulación del Plan de Ordenamiento Forestal CARDIQUE, el cual establece en primer lugar las diferentes problemáticas presentes en la zona y a partir de ello, la construcción de un escenario en el que sea posible la recuperación de las áreas degradadas y la realización de las actividades propias de la región en armonía con la utilización de los recursos forestales.

Considerando que de acuerdo a la zonificación se logró establecer, tal como se presenta en la Tabla 161 , el potencial de cada área con su respectiva cantidad en hectáreas:

Tabla 161 Zonificación Forestal para la Jurisdicción de CARDIQUE

ZONIFICACIÓN	ÁREA (ha)
Protección	165.531,445
Producción	219.286,386
Uso Múltiple con potencial forestal	241.551,913

Fuente: Equipo Técnico, 2017

La propuesta necesariamente debe contemplar una serie de programas y proyectos, los cuales permitan desarrollar las actividades pertinentes, de manera que, sea posible potenciar el uso del suelo, de acuerdo con su respectiva vocación, así como generar el desarrollo socioeconómico integral y protección de los recursos naturales, a través de la participación comunitaria en el proceso de ordenación forestal.

La importancia de la estrategia financiera radica en garantizar la permanencia de ecosistemas boscosos mediante la implementación de actividades de conservación, manejo y utilización sostenible de los recursos forestales, Incentivar el uso adecuado del territorio con fines de producción forestal y agroforestal, aprovechando la calidad de los suelos, sus propiedades y vocación, desarrollar iniciativas productivas a nivel agrícola, pecuario y acuícola, garantizando el uso de los recursos naturales y generar conocimiento sobre los recursos maderables y no maderables dentro del área de influencia del POF CARDIQUE

En la Tabla 162, se presenta la estructura programática, con los valores estimados de acuerdo a la diversidad de proyectos que se pueden realizar, en procura de generar dinamismo dentro de la región y hacer uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y forestales:

Tabla 162 Programas y Proyectos formulados para el Plan de Ordenación Forestal CARDIQUE

PROGRAMA	PROYECTOS	VALOR
Protección y conservación	Conservación de Ecosistemas	$ 900.000.000
	Protección de las rondas hídricas	$ 1.500.000.000

PROGRAMA	PROYECTOS	VALOR
	Restauración de ecosistemas con especies nativas	$ 1.300.000.000
	Sistemas Agroforestales	$ 1.100.000.000
	Educación Ambiental	$ 1.000.000.000
Producción sostenibl3e	Plantaciones Forestales Comerciales	$ 850.000.000
	Aprovechamiento Forestal en Bosques Naturales	$ 900.000.000
	Producción de Productos Forestales no Maderables	$ 500.000.000
	Proyectos silvopastoriles y agrosilvopastoriles	$ 1.000.000.000
	Educación Ambiental Enfocada a la producción Forestal	$ 750.000.000
Uso múltiple de los recursos	Producción Agrícola	$ 1.000.000.000
	Producción Ganadera	$ 1.500.000.000
	Producción Acuícola	$ 500.000.000
	Cultivos Transitorios	$ 800.000.000
Investigación	Estudio sobre la dinámica sucesional de los bosques	$ 500.000.000
	Identificación de productos no maderables para la comercialización	$ 750.000.000
	Identificación de áreas potenciales para la implementación de MDL	$ 600.000.000
	Análisis de ecosistemas críticos con especies focales	$ 500.000.000
TOTAL		$ 15.950.000.000

Fuente: Equipo Técnico, 2017

34.1. ESTRATEGIA FINANCIERA

Los procesos de ordenación del territorio, para el caso específico de ordenamiento forestal, requieren la coordinación de los esfuerzos de las instituciones y organizaciones para lograr la optimización de los recursos humanos, logísticos y financieros con el propósito de alcanzar las metas y resultados propuestos.

La ley 99 de 1993, en el título VI, artículo 23, faculta a las Corporaciones Autónomas Regionales como entes corporativos de carácter público, dotados de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, encargados por la ley de administrar dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio del Medio Ambiente.

El Decreto 1200 de 2004 define la planificación ambiental regional, como un proceso dinámico de planificación del desarrollo sostenible, que permite a una región orientar de manera coordinada el manejo, administración y aprovechamiento de sus recursos naturales renovables, para contribuir desde lo ambiental a la consolidación de alternativas de desarrollo sostenible en el corto, mediano y largo plazo, acordes con las características y dinámicas biofísicas, económicas, sociales y culturales.

34.1.1. Financiación del Plan de Ordenación Forestal para la Jurisdicción de CARDIQUE

Una vez establecidos los diferentes programas y proyectos, requeridos dentro del POF CARDIQUE, es importante distinguir dos aspectos: El primero, que la formulación es un proceso riguroso en el cual se identifican los problemas, la vocación y uso del suelo, se establecen los objetivos, se propone una estructura programática y se identifican las respectivas fuentes de financiación; el segundo, que en cabeza de las Corporaciones Autónomas Regionales – CAR, para el caso específico CARDIQUE, una vez aprobado el POF, debe iniciar un proceso de gestión de recursos, los cuales permitan hacer realidad el ordenamiento forestal.

En este sentido, las posibles fuentes de financiación son las siguientes:

Los provenientes de la Corporación Autónoma Regional, tales como:

- Las sumas de dinero que a cualquier título le transfieran las personas naturales y jurídicas con destino a la ordenación y manejo del POF.
- Las contribuciones por valorización.
- Las provenientes de la sobretasa o porcentaje ambiental
- Las tasas compensatorias o de aprovechamiento forestal
- Convenio o Contrato Plan a que se refiere la ley 1450 de 2011 en su artículo 8° para ejecución de proyectos estratégicos;
- Los demás recursos que apropien para la ordenación y manejo forestal.

Los recursos provenientes de las entidades territoriales, tales como:

- Los apropiados en su presupuesto en materia ambiental;

- Los previstos en materia ambiental en el Plan Nacional de Desarrollo vigente, en relación con los planes para el ordenamiento y manejo forestal.

Los provenientes de los usuarios del área de influencia:

- Los que deban ser invertidos en medidas de compensación por el uso y aprovechamiento y/o intervención – afectación de los recursos naturales renovables;
- Los no derivados del cumplimiento de la legislación ambiental en el marco de su responsabilidad social empresarial.
- Los provenientes del Sistema General de Regalías.
- Los provenientes del Fondo de Compensación Ambiental
- Los provenientes del Fondo Nacional Ambiental (FONAM)
- Los provenientes del Fondo Adaptación
- Los provenientes de los Fondos que para tal efecto reglamente el gobierno nacional.
- Los provenientes de cualquier otra fuente financiera y económica que la autoridad ambiental competente identifique y deba ser ejecutada por parte de las personas naturales y/o jurídicas que tengan asiento en la cuenca hidrográfica.
- Los provenientes de donaciones ya sean nacionales o internacionales por parte de organizaciones ambientales

35. METODOLOGÍA Y ASPECTOS DE GESTIÓN Y MANEJO DE LOS RECURSOS FORESTALES CON CRITERIOS E INDICADORES

Todos los criterios e indicadores anteriormente expuestos deben ser llenados debidamente y evaluadas en el marco de un proceso continuo, por medio del levantamiento de información de campo y el análisis por el equipo de expertos designados por CARDIQUE; el tiempo asignado para esto depende de:

- La determinación y construcción de la línea base de los criterios e indicadores, los cuales se explican en puntos anterior y se hizo en base a información actualizada.
- El levantamiento y análisis de la información levantada en campo y procesada en oficina por el equipo de expertos de la corporación, deberá actualizar la línea base definida en este documento. Este ejercicio debe realizar anualmente y finalmente generar un informe para la corporación con el fin de tener el seguimiento correspondiente.

Por otro lado, de los análisis realizadas, cada año debe actualizar la información de la situación actual asociada con todos los elementos aplicados a la ordenación forestal sostenible, como el marco normativo, jurídico, económico, ambiental, social, etc y poder tener mayores herramientas para el manejo forestal sostenible.

De conformidad a la prioridades establecidas por la Corporación en base la características físicas, bióticas, sociales, económicas y culturales que estén relacionados con el componente forestal de la jurisdicción de CARDIQUE, así como la capacidad operativa desde lo técnico, administrativo y normativo, la corporación debe establecer la prioridad para el desarrollo secuencial de los indicadores evaluados, sin embargo, es no implica que todos los indicadores de desarrollen completamente o de manera inmediata

BIBLIOGRAFÍA

Acosta - Galvis, A. R. (2000). Ranas, SAlamandras y Caecilias (Tetrapoda: Amphibia) . *Biota Colombiana*, 289 - 319.

Aguilera, M. (2006). *El Canal del Dique y su Subregión. Una economía basada en la ríqueza hídrica.* Cartagena de Indias.

ANZORC. (2011). *Cartilla Pedagógica de la Zonas de Reserva Campesina en Colombia.* EDD.

Baptiste - BAllera, L., Hernández - Pérez, S., Polanco - Ochoa, R., & Quinceno - Mesa, M. (2002). *Humboldt.org.* Obtenido de http://www.humboldt.org.co/pdf/usoyval/Baptiste.pdf

Barrero, D., Pardo, A., Vargas, C., & Martinez, J. (2007). *Colombian Sedimentary Basins Nomenclature, Boundaries and Petroleum Geology, a New Proposal.* Bogotá: ANH.

Bernal- González. Vladimir A, A. P.-H.-C.-C.-R. (2012). Riqueza de la Avifauna del Caribe Colombiano. En J. O. Rangel - Ch., *Colombia Diversidad Biótica XII. La Región Caribe de Colombia* (pág. 1046 pp). Bogotá. D.C: Universidad Nacional De Colombia - Instituto de Ciencias Naturales.

Breña, A. (2006). *Principios y Fundamientos de la Hidrología Superficial.* Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana.

Cárdenas, L., Sánchez, D., & Navarro, J. (2015). *Ordenación forestal sostenible. Cuencas de los ríos Planas y Tillavá, Orinoquía Colombiana.* Bogotá, D.C.: CORMACARENA - Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

CARDER. (2011). *Plan general de ordenación forestal del departamento de Risaralda.* Pereira.

CARDIQUE. (2004). *Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de la Ciénaga de la Virgen, Bolivar-Colombia.* Cartagena de Indias.

CARDIQUE. (2015). *Informe Técnico Unidades geológicas superficiales y subunidades geomorfologicas.* CARDIQUE: Cartagena de Indias.

CARDIQUE. (2016). *Plan de Acción Institucional PAI 2016-2019.* Cartagena de Indias.

Carvajal-Cogollo JE, C. -A. (2012). Reptiles de la región Caribe de Colombia. En J. Rangel Ch, *Colombia Diversidad Biótica XII: La Región Caribe de Colombia.* (págs. 91 - 812). Bogotá: Arfo Editores.

Castañeda, P. (2014). *Zonificación Climatológica según el Modelo Caldas-Lang de la Cuenca del Río Negro mediante el uso del Sistema de Inforamción Geográfica - SIG.* Bogotá: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.

Castro - Herrera, F. (2008). Taxonomia de Grupos Mayores de Anfibios y Reptiles Colombianos. (Escrito en preparación y revisión) Sauria en Colombia, una sinopsis de las Familias y RElaciones Sistematicas de Grupos Mayores.

Castro, F. L. (2004). *Dendrobates truncatus. The IUCN Red List of Threatened Species.* UICN.

Ceballos, G. (1995). Vertebrate diversity, ecology, and conservation in neotropical dry forest. . *Tropical Deciduous Forest Ecosystem*, 195 - 222.

Cháves, M. S. (2006). *Los Anfibios de Colombia, Diversidad Y Estado Del Conocimiento.* Bogotá: Investigaciones Biológicas Alexander Von Humboldt .

CITES. (2016). *Apéndices de la Convención Sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres*. Obtenido de Cites: www.CITES.org

Conservacy, T. N. (1992). *Evaluación Ecológica Rápida.* Arlington: TNC.

Consultores, Franky Asociados. (1999). *Esquema de Ordenamiento Territorial para el Municipio de Tenza.* Tenza.

Corporación Autónoma de la región de chivor - CORPOCHIVOR; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Fondo de Compensación Ambiental; Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (2013). *Formulación de herramientas de planeación paa la ordenación forestal de la jurisdicción de CORPOCHIVOR.* Garagoa, Boyaca: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Fondo de Compensación Ambiental y Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

DACN. (5 de Octubre de 2017). *Dirección de Asuntos para las Comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras*. Obtenido de http://dacn.mininterior.gov.co/consulta-consejos-comunitarios

DANE. (2 de Octubre de 2017). Obtenido de http://www.dane.gov. co/index.php/poblacion-y-demografia/censos Fecha de consulta: octubre 5 del 2017.

Daszak P, B. L. (1999). Emerging Infectious Diseases and Amphibian Population Declines. *Emerging Infectious Diseases.*, 735 - 748.

Duellman, W. E. (1994). *Biology Of Amphibians.* Baltimore: JHU Press.

Dueñas, H., & Duque, H. (1981). *Geología del Cuadrángulo F-8 (Planeta Rica). Boletín Geológico.* Bogotá: INGEOMINAS.

Duque-Caro, H. (1979). *Major Structural Elements and Evolution of Northwestern Colombia.* Bogota: AAPG Memoir-29.

Escribano - Ávila, G. ,. (2015). Importancia ecológica de los mamíferos frugívoros en la dinámica de regeneración de campos abandonados en ambientes mediterráneos. *Ecosistemas*, 35 - 42.

Finegan, B., Hayes, J., Delgado, D., & Gretzinger, S. (2004). *Monitoreo Ecológico del Manejo Forestal en el Trópico Húmedo: Una Guía Para Operadores Forestales y Certificadores con Énfasis en Bosques de Alto Valor Para la Conservación.* Costa Rica: 116p.

Fleet R.R., F. H. (1974). Food Habtis of Basiliscus basiliscus in Costa Rica. *Journal Of Herpetology 8*, 260 - 262.

Galvan - Guevara, S. M.-P. (2009). Biodiversidad en el Área de Influencia de la Estación de Primates de Coloso, Sucre. *Colombia Ciencia Animal 1*, 98 -121.

Granizo, T. P. (2002). *Libro ROjo de las Aves del Ecuador.* Quito: SIMBIO, Conservación Internacional, EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, UICN.

Guzmán, G., Gómez, E., & & Serrano, B. (2004). *Geología de los cinturones del Sinú, San Jacinto y borde occidental del Valle Inferior del Magdalena, Caribe Colombiano.* Bogotá: INGEOMINAS.

Hernández - Camacho J, W. T.-Q.-G. (1992). Origen y Distribución de la Biota Suramericana y Colombiana. En H. G, *La Diversidad Biológica de IBeroamérica I* (págs. 55 - 104). Xalapa: ACta Zoológica Mexicana.

Hilty, S. L. (1986). *A Guide To The Birds Of Colombia.* New Jersey: Princeton University Press.

IDEAM. (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000.* Bogotá.

IGAC. (2011). *Levantamiento detallado de suelos en las areas planas de los municipios de Cota, Tabio y Tenjo.* Bogotá.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2010). *Metodología para la Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso.* Bogotá: Subdirección de Agrología. Grupo interno de trabajo levantamiento de suelos.

INVEMAR. (2005). *Informe del Estado de los Ambientes Marinos y Costeros en Colombia.* Santa Marta: Serie de Publicaciones Periódicas/ Invemar; No 8.

Jimenez, H. (1982). *Anatomía del Sistema de Clasificación de Holdridge.* Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación.

Lynch Vj, W. G. (2010). Did egg- laying boas break Dollo´s law? Phylogenetic evidence for reversal to oviparity in sand boas (Eryx: Boidae). . *Evolution 64*, 207 - 216.

M, R. J. (2008). Herpetofauna. En C. L. S. Usma, *Estrella Fluvial de Inirída.* (págs. 123 - 129). Bogotá: Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónico (CDA).

MADS. (2014). *Resolución 0192 de Febrero 10 del 2014.*

MADS. (2015). *Decreto Unico Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.* Bogotá.

MADS. (5 de Octubre de 2017). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/427-plantilla-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos-22#documentos

Mantilla, A., Jentzsch, G., Kley, J., & Alfonso-Pava, C. (2009). *Configuration of the Colombian Caribbean margin: constrains from 2D seismic reflection and potential fields interpretation. In: Subduction Zone Geodynamics.* Berlín: Springer.

Márin Carvajal, L. A. (2013). *Protocolo Para la Valoración Ecológica de los Servicios Ecosistémicos Prestados por Aves en la Vertiente Noroccidental de la Sierra Nevada de Santa Marta.* Bogota: Unimilitar.

MAVDT & CONIF. (2007). *Manejo Forestal Sostenible. Estado, potencialidades y marco para la acción en Colombia.* Bogotá: Convenio 091/2005 MINAMBIENTE/CONIF.

MAVDT. (2010). *Decreto 2372 de 2010.* Bogotá D.C.

Medellin, R. y. (1998). Seed dispersal by bats and birds in forest and disturbed Habitats in Chiapas, Mexico. *Biotropica. Vol 31 N.3* , 478 - 485.

Ministerio de Ambiente. (2001). *Plan Nacional de Desarrollo Forestal.* Bogotá D.C: Ministerio de Comercio Exterior, Ministerio de Desarrollo Económico, Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rutal. Imprenta Nacional de Colombia.

Morales - Betancourt, M. A. (2009). Herpetofauna de la Estrella Fluvial de Inírida (Ríos Inírida, Guaviare, Atabapo y Orinoco), Orinoquia Colombiana Lista Preliminar de Especies. *Biota Colombiana, 10 (1 y 2).* , 171 - 178.

Muñoz - Saba Y, M. H.-R. (2012). Los Mamíferos del Caribe Colombiano. *Colombia Diversidad Biótica XII*, 703 - 721.

Navarro - Singüenza, A. G.-G.-M.-G.-G. (2014). Biodiversidad de Aves en México. *Revista Méxicana de Biodiversidad*, 476 - 495.

OIMT. (2002). *Directrices de la OIMT para la restauración, ordenación y rehabilitación de bosques tropicales secundarios y degradados.* Serie de Políticas Forestales OIMT N° 15.: Yokohama, Japón.

OIMT. (2009). *Directrices OIMT/UICN para la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad en los bosques tropicales productores de madera.* Yokohama, Japon: Serie de políticias forestales OIMT N°17.

OIMT. (2015). *Directrices voluntarias para la ordenación y el manejo sostenible de los bosques tropicales naturales. .* Yokohama, Japón: Serie de políticas forestales OIMT N° 20.

OIMT. (2016). *Criterios e indicadores para la ordenación y el manejo sostenible de los bosques tropicales.* Serie de políticas forestales OIMT n° 21. Organización Internacional de las Maderas Tropicales: Yokohama, Japon.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2002). *Estado de la información forestal en Colombia.* FAO: Santiago de Chile.

Paez, V. R. (2012). Clave para las familias y especies de tortugas continentales de Colombia. En M. B.-M. Páez VP, *Biología y Conservación de las Tortugas Continentales de Colombia.* (págs. 453 - 472). Bogotá, D.C.,: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.

Parques Nacionales Naturales. (2011). *El entorno ambiental del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y de San Bernardo* (Vol. Capítulo 12). Cartagena: Quito Publicidad.

Pineda, I., Martinez, L., Bedoya, D., Caparroso, P., & Rojas, J. (2006). *Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo.* Cartagena.

Pires, T. A. (1995). *Lizards Of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata).* Backhuys Publishers.

Pizano, C., & García, H. (2014). *El Bosque Seco Tropical en Colombia.* Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Presidencia de la República de Colombia. (1974). *Decreto - Ley 2811. Codigo Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.* Bogotá.

Ralph, C. G. (1996). *Manual de métodos de campo para el campo para el monitoreo de aves terrestres.* Albany, Canada: U.S. Department of Agriculture.

Rengifo L. M., A. M.-M.-E.-L. (2002). *Libro Rojo de Aves de Colombia. Seríe Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia.* Bogotá.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente.

Rodríguez - Mahecha, J. V. (2006). *Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia.* Bogotá: Conservación Internacional, Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Romero - Martinéz., H. J. (2012). Anfibios de la Región Caribe. En J. Rangel - Ch., *Colombia Diversidad Biótica XII. La Región Caribe de Colombia.* (pág. 1046pp). Bogotá D.C: Universidad Nacional de Colombia - Instituto de Ciencias Naturales.

Rosero, S., Silva, J., Sial, A., Borrero, C., & Pardo, A. (2014). Quimioestratigráfia de isótopos de estroncio de algunas sucesiones del Eoceno-Mioceno del cinturón de San Jacinto y el Valle Inferior del Magdalena. *Boletín de Geología*, (36) 1: 15-27.

Rueda - Almonacid, J. C.-M.-V. (2006). *Las Tortugas y Los Cocodrilianos de los países Andinos del Trópico. Serie de Guías Tropicales de Campo N°6. .* Bogotá: Conservación Internacional.

Rueda Almonacid, J. L. (2004). *Libro Rojo de Anfibios de Colombia.* Bogotá: Conservación Internacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional, Ministerio del Medio Ambiente.

Secretaría de la Convención de Ramsar. (2006). *Manual de la convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971) 4a. edición.* Gland (Suiza).

Secretaria del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2009). *Gestión Forestal Sostenible, biodiversidad y medios de vida: Guía de buenas prácticas.* Montreal: 47 + iii paginas.

Señaris J., G. R. (2006). Herpetofauna de la Confluencia de los Riós Orinoco y Ventuari, Estado Amazonas, Venezuela. En J. S. C. LAsso, *Evaluación rápida de la Biodiversidad de los Ecosistemas Acuáticos en la confluencia de los Río Orinoco y Ventuari, Estado Amazonas, Venzuela.* (págs. 129 - 135). Washington, D.C.: Conservation International.

Solari S, M. S.-M.-C. (2013). Riqueza, Endemismo y Conservación de los Mamíferos de Colombia. *Mastozool neotropica*, 301 - 365.

UICN. (2012). *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1.* Gland, Suiza: Segunda Edición.

UICN. (2015). *The IUCN REd List of Threatened Species.* Obtenido de http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/search

Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. (2005). *Plan de Manejo Santuario de Flora y Fauna Los Colorados.* San juan de Nepomuceno, Bolívar.

Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. (2006). *Plan Básicoo de Manejo 2006-2010. Santuario de Flora y Fauna El Corchal "El Mono Hernández".* Cartagena.

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria UPRA. (2014). *Zonificación para plantaciones forestales con fines comerciales - Memoria Técnica.* Bogota D.C.

Universidad Jorge Tadeo Lozano. (2011). *Plan de Manejo y Ordenación Pesquera.* Bogotá: INCODER.

Villareal H., M. A. (2004). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de Biodiversidad. .* Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.

Young B.E., L. K. (2001). Disminución de la Población y Prioridades Para la Conservación de Anfibios en América Latina. *Conservador Biol. 15*, 1213 - 1223.

Zinck, J. (1987). *Soil Geographic database: structure and application examples.* ITC Journal.