

**CONTRATO INTERADMINISTRATIVO No. 19-6-0061-0-2010 SUSCRITO
ENTRE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR
"CORPOCESAR" Y LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA**



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO
AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO
CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

TABLA DE CONTENIDO

LISTADO DE FIGURAS	9
LISTADO DE FOTOGRAFÍAS	11
LISTADO DE GRÁFICAS	13
LISTADOS DE MAPAS.....	16
LISTADO DE TABLAS.....	18
1 FASE DE APRESTAMIENTO	26
1.1 INTRODUCCIÓN	26
1.2 METODOLOGÍA	27
1.3 DESCRIPCION DE LA SUBCUENCA DEL RÍO CASCARÁ.....	29
1.3.1 Aspectos Generales	29
1.3.2 Características Socioculturales de la Subcuenca	32
1.3.3 Bienes y servicios ambientales	33
1.4 DIVULGACIÓN Y SOCIALIZACIÓN	34
1.4.1 Principios que orientaron la estrategia	34
1.4.2 Medios de divulgación.....	37
1.4.2.1 Medios escritos.....	37
➤ Piezas de Comunicación	37
1.4.3 Como fue la convocatoria de los diferentes actores.....	40
1.4.3.1 Objetivos.....	40
1.4.4 Proceso de divulgación y reuniones.....	41
1.4.4.1 Proceso de divulgación.....	41
1.4.4.2 Reuniones de socialización y validación.....	42
➤ Socializaciones	43
1.4.4.3 Seminario taller y conformación de mesa técnica de concertación	48
1.4.5 Resultados del proceso de divulgación y reuniones	49
Corregimiento de Casacarà:	50
Vereda La Frontera.....	50
1.5 CARACTERIZACIÓN Y ESPACIALIZACIÓN DE ACTORES	53
1.5.1 Sociales y comunitarios.....	53
1.5.2 Etnias	53
1.5.3 Entes Territoriales	54
1.5.4 Autoridad Ambiental	54
1.5.5 De control y vigilancia	54
1.5.6 Instituciones	54



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

1.5.6.1	Gremial	54
1.5.7	Financiero	54
1.5.8	Educativos.....	55
1.5.9	Servicios.....	55
1.5.10	Mineros	55
1.5.11	Organismos de Seguridad	55
1.5.12	Organismos de Atención y Emergencias	55
1.6	PRINCIPALES PROBLEMÁTICAS DE LA SUBCUENCA	60
1.7	PERCEPCIÓN Y PARTICIPACIÓN DE LOS DIFERENTES ACTORES DE LA SUBCUENCA	63
1.8	ARMONIZACIÓN DE INTERESES COLECTIVOS.....	71
1.9	CONSEJOS DE CUENCA	72
1.9.1	Propuesta de conformación de consejo de cuenca del Casacará.....	73
1.9.1.1	Consejo de Cuenca	73
1.9.1.2	Funciones del Consejo de Cuenca	73
1.9.1.3	Pasos para Conformación de Consejo de Cuenca	74
2	FASE DE DIAGNÓSTICO	76
2.1	CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO ABIOTICO	76
2.1.1	Fisiografía	76
2.1.1.1	Caracterización morfométrica de la subcuenca del río Casacará	76
➤	Área de estudio.....	76
-	Zonificación, clasificación y codificación de cuencas hidrográficas	76
-	Métodos.....	80
-	Parámetros de forma	80
2.1.2	Climatología	96
2.1.2.1	Información climatológica	96
2.1.2.2	Precipitación	98
➤	Análisis Anual	103
2.1.2.3	Temperatura	107
2.1.2.4	Humedad Relativa	109
2.1.2.5	Brillo Solar	111
2.1.2.6	Evaporación.....	112
2.1.2.7	Vientos.....	112
2.1.2.8	Unidades Climáticas "CALDAS – LANG"	113
2.1.2.9	Modelo Climático de Caldas	113
2.1.2.10	Modelo Climático de Lang	113
2.1.2.11	Modelo Climático Caldas- Lang.....	114
2.1.3	Balance Hídrico	116



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

2.1.3.1	Calculo de la Evapotranspiración Potencia (ETP)	116
2.1.3.2	Almacenamiento	125
2.1.3.3	Pérdida por almacenamiento (PA)	126
2.1.4	Índice de Sequía	131
2.1.4.1	Índice Estandarizado de Precipitación (SPI)	132
2.1.4.2	Distribución Gamma aplicada a datos meteorológicos	134
2.1.4.3	Metodología	135
2.1.4.4	Características de los índices de 1, 3,6 y 12 meses	136
2.1.4.5	Identificación de los eventos de sequía	137
2.1.4.6	Determinación de intensidades de sequía	138
2.1.5	Análisis de La Oferta Hídrica En La Cuenca Del Río Casacará	142
2.1.5.1	Análisis estadístico (ANOVA SIMPLE) para las precipitaciones de la cuenca	143
2.1.5.2	Curvas De Intensidad, Duración Y Frecuencia (IDF)	149
2.1.5.3	Curvas IDF Para El Periodo 1	154
2.1.5.4	Caracterización física e hídrica de la cuenca del río Casacará	155
2.1.5.5	Diagnóstico de la Cuenca Hídrica	170
2.1.5.6	Oferta Hídrica Total	171
2.1.5.7	Demanda	173
2.1.5.8	Reducción por caudal ecológico	174
2.1.5.9	Reducción Por Calidad Del Agua	175
2.1.5.10	Índice de Escasez	176
2.1.5.11	Interpretación De Resultados	178
2.1.5.12	Conclusiones	179
2.1.6	Calidad del Agua	180
2.1.6.1	Introducción	180
2.1.6.2	Objetivo General	181
2.1.6.3	Objetivos Específicos	181
2.1.6.4	Metodología	182
2.1.6.5	Ubicación de las Estaciones Fecha y Hora de Muestreo	183
2.1.6.6	Estaciones de Muestreo	185
2.1.6.7	Resultados	191
2.1.6.8	Análisis De Resultados	195
2.1.6.9	Análisis Estadístico	202
2.1.6.10	Usos y criterios de calidad actual del agua en la cuenca del río Casacará	220
2.1.6.11	Identificación de Aspectos e Impactos de las Actividades sobre el cauce del río Casacará	¡Error! Marcador no definido.
2.1.6.12	Modelación y simulación de oxígeno disuelto y materia orgánica en la subcuenca del río Casacará	224
2.1.7	Suelos	232
2.1.7.1	Unidades Cartográficas de Suelos	232



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

2.1.7.2	Pérdida de Suelos por Erosión	238
2.1.7.3	Aplicación Del Modelo	245
2.1.7.4	Capacidad de uso y uso potencial de los suelos	247
2.1.7.5	Desertización	253
2.1.7.6	Desertificación	253
2.1.8	Geología.....	279
2.1.8.1	Subcuenca del río Casacará.....	279
2.1.8.2	Descripción litológica de la subcuenca	281
➤	Grupo Cogollo (K1c)	289
2.1.8.3	Depósitos Recientes.....	291
2.1.8.4	Tectónica	294
2.1.8.5	Geología económica.....	295
2.1.8.6	Recursos Hídricos	296
2.1.9	Geomorfología	298
2.1.9.1	Aspectos Generales	298
2.1.10	Hidrogeología.....	301
2.1.10.1	Subprovincias Hidrogeológicas.....	301
2.1.10.2	Grupos Hidrogeológicos	302
2.2	Caracterización de medio BiÓtico.....	309
2.2.1	Área de estudio	309
2.2.1.1	Vereda Las Vegas	310
2.2.1.2	Vereda El Once	310
2.2.2	Fase de campo.....	311
2.2.2.1	Vegetación.....	311
2.2.2.2	Avifauna.....	313
2.2.3	Aspectos climáticos.....	328
2.2.4	Condiciones de cobertura vegetal de la cuenca.....	331
2.2.5	Biomás presentes en la cuenca del río Casacará	334
2.2.6	Gran biomás del bosque seco tropical	336
2.2.6.1	Zonobioma seco tropical del Caribe	336
2.2.7	Gran bioma del bosque húmedo tropical.....	336
2.2.8	Aspectos biológicos de los parches de bosques de la cuenca del río Casacará	336
2.2.8.1	Estructura de la vegetación	336
2.2.9	Vegetación del bioma bajo de los andes.....	340
2.2.9.1	Especies amenazadas.....	345
2.2.9.2	Aves.....	348
2.2.9.3	Mamíferos.....	351
2.2.9.4	Anfibios y Reptiles	354
2.2.9.5	Insectos	363
2.2.9.6	Mariposas Diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea Y Hesperidae).....	366



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

2.2.9.7	Ictiofauna	370
2.2.9.8	Peces.....	¡Error! Marcador no definido.
2.2.10	Orobioma alto de los andes	345
2.2.10.1	Vegetación.....	345
2.2.11	Fauna.....	375
2.2.11.1	Aves.....	375
2.2.12	Mamíferos	384
2.2.12.1	Mamíferos No Voladores	384
2.2.13	Herpetofauna	384
2.2.14	Las mariposas de las partes altas de la Serranía del Perijá	385
2.3	CARACTERIZACIÓN SOCIOECONOMICA Y CULTURAL	¡Error! Marcador no definido.
2.3.1	Introducción.....	386
2.3.2	Marco Contextual	387
2.3.3	Metodología	388
2.3.3.1	Diseño Metodológico	388
2.3.3.2	Determinación del universo temporal y geográfico del componente socioeconómico del plan de ordenamiento y manejo ambiental de la subcuenca del rio Casacará.....	389
➤	Espacio temporal	389
➤	Espacio geográfico	389
➤	Forma de observar la población	390
2.3.4	Recolección de la Información	396
2.3.4.1	Fuentes Primarias.....	396
2.3.4.2	Fuentes Secundarias.....	396
2.3.4.3	Técnicas o Procedimientos de Análisis	397
2.3.5	Factores Limitantes En El Desarrollo De La Caracterización	397
2.3.6	Caracterización Socioeconómica Del Entorno De La Subcuenca	398
2.3.6.1	Sistema Político Del Municipio De Agustín Codazzi	399
2.3.6.2	Aspectos Históricos, Sociales Y Culturales Del Municipio De Agustín Codazzi.....	400
2.3.6.3	Aspectos Geográficos Y Demográficos Del Municipio De Agustín Codazzi.	403
2.3.6.4	Servicios Y Equipamiento Sociales Del Municipio De Agustín Codazzi.	406
2.3.6.5	Características Económicas	414
2.3.6.6	Infraestructura Productiva.....	419
2.3.7	Caracterización De Las Condiciones Socioeconómicas Y Culturales De La Población De La Subcuenca Del Río Casacará.....	420
2.3.7.1	Etnias.....	420



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

2.3.7.2	Caracterización Campesina.....	427
2.3.7.3	Percepciones Étnicas del Territorio	431
2.3.7.4	Relaciones interculturales e Interétnicas	435
2.3.8	Uso Actual De La Tierra	438
2.3.8.1	Tipo De Uso Actual De La Tierra En La Parte Alta De La Subcuenca	439
2.3.8.2	Tipo de Uso Actual de la Tierra en la Parte Media de la Subcuenca	439
2.3.8.3	Tipo de Uso Actual de la Tierra de la Parte Baja de la Subcuenca	439
2.3.8.4	Impactos ambientales derivados del Uso Actual de la Tierra	441
2.3.9	Sistema político de la subcuenca	442
2.3.10	Caracterización del Sistema Social.....	442
2.3.11	Sistema Económico	480
2.3.12	Incidencia del cultivo de la palma africana en la subcuenca del río Casacará	490
2.3.13	Conclusiones	491
2.3.13.1	Uso del Suelo	492
2.3.13.2	La División Político Administrativo.	492
2.3.13.3	Sistema Social	492
2.4	ÁREAS PROTEGIDAS, ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS Y ÁREAS DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL	495
2.5	AMENAZAS NATURALES.....	498
2.5.1	Caracterización y Zonificación de áreas por amenazas naturales.	499
2.5.2	Amenazas por Remoción en Masa	499
2.5.3	Amenazas por inundación	501
2.5.4	Amenazas por Incendios Forestal	503
2.6	CONFLICTOS POR USO DEL SUELO	505
2.6.1	Metodología	506
2.6.2	Descripción de las áreas con conflicto existentes por el uso del suelo	508
2.6.3	Conflictos sociales por el territorio.....	510
2.6.4	Conflictos por uso del agua.....	511
2.7	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.....	512
2.7.1	Descripción del componente	512
2.7.2	Introducción.....	513
2.7.2.1	Aspectos metodológicos	515
3	FASE PROSPECTIVA	531
3.1	INTRODUCCIÓN.....	531



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

3.2	OBJETIVOS.....	533
3.2.1	Objetivo General	533
3.2.2	Objetivos Específicos	533
3.3	METODOLOGÍA	533
3.4	ANÁLISIS ESTRUCTURAL	543
3.5	ANÁLISIS DE ACTORES	564
3.6	REGLAMENTACIÓN DE USOS DEL SUELO	621
4	FASE DE FORMULACIÓN	624
4.1	METODOLOGÍA	624
4.2	ARTICULACIÓN CON PLANES Y POLÍTICAS LOCALES, REGIONALES Y NACIONALES	624
4.3	ESTRATEGIAS Y PROGRAMAS	627
4.3.1	Estrategias	627
4.3.2	Programas.....	632
4.1.	MATRIZ PROYECTOS PLANTEADOS COMO RESPUESTA A PROBLEMAS PRIORIZADOS	634
	ANEXOS.....	647
	Anexo 1.....	647
	Anexo 2.....	647
	Anexo 3.....	647
	BIBLIOGRAFÍA	648



LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Modelos de afiches es utilizado en la Fase de Aprestamiento	38
Figura 2. Plegable utilizado en las reuniones de socialización del POMCA del Río Casacará	38
Figura 3. Comunidades convocadas en la Subcuenca del río Casacará.....	43
Figura 4. Autoridades, entidades, empresas convocadas a reunión en APROCODA.	44
Figura 5. Ubicación de puntos y zonificación por franjas sobre la cuenca del río Casacará	143
Figura 6. Cuadro de dialogo y características del software HMS.....	165
Figura 7. Ruta para elaboración mapa de pérdida de suelo por erosión	240
Figura 8. Estimación permeabilidad del suelo.	243
Figura 9. Metodología para la determinación de la susceptibilidad a la desertificación.....	268
Figura 10. Correlación de términos implementados por diversos Autores para la Formación La quinta.	282
Figura 11. Segmentos descritos por Forero, 1970 Cáceres et al., 1980. INGEOMINAS (Tomada Geolog Planchas 40 y 47. 2002, Pág 28)	283
Figura 12. Facies y ambientes volcanosedimentarios, para el depósito de la Formación La Quinta. (Basado en Bayona et at., 1994) (Tomado de: ANH. Cartografía Geológica Subcuenca Cesar – Ranchería, Pág.58. 2006.).....	284
Figura 13. <i>Facies y ambientes para el depósito de la base de la Formación Río Negro. (Basado en Miall, 1985), (Tomado de: ANH. Cartografía Geológica Subcuenca Cesar–Ranchería, Pág.63. 2006).</i>	288
Figura 14. <i>Eventos ocurridos en el Mesozoico. Para las Formaciones La quinta, Río Negro (Tomado de INGEOMINAS, Memoria explicativa plancha 48 La Jagua de Ibirico. Pag 96).</i>	289
Figura 15. <i>Cuadro de correlación entre nomenclaturas usadas en Colombia, en la Concesión Barco, Sierra de Perijá y valle del Río César y algunas de las usadas en Venezuela, en la región Occidental. Las correlaciones entre las nomenclaturas de NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER, GARNER, HEDBERG & SASS, SUTTON Y ROD & MAYNC, se han hecho para las unidades inferiores a la Formación La Luna, de acuerdo con las indicadas por ROD & MAYNC (1954, p. 202-203), con la excepción de la base del Miembro Tibú que ROD & MAYNC, sitúan por debajo de la Formación Rionegro. (Tomado de M. JULIVERT, Lexico Estratigráfico, 1968. Pág.80)</i>	290
Figura 16. <i>Eventos ocurridos en el Cenozoico. Para los depósitos Cuaternarios (Tomado de INGEOMINAS, Memoria explicativa plancha 48 La Jagua de Ibirico. Pag 96)</i>	292



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Figura 17. Representación gráfica de una subparcela de vegetación leñosa levantada durante la caracterización de la flora de la cuenca (Modificado de Villareal et al 2006)	313
Figura 18. Ilustración trampas Pit fall con atrayente.	325
Figura 19. Trampa van Someren Rydon, montaje y ubicación en el transecto (Tomado del libro Manual de Métodos del AvH)	326
Figura 20. Captura con Jama o red entomológica (Tomado del libro Manual de Métodos del AvH)	326
Figura 21. Esquema metodológico para la zonificación ambiental.	516
Figura 22. Proceso metodológico para el desarrollo de la fase de prospectiva.	534
Figura 23. Valoración de problemas en el software MIC-MAC.	539
Figura 24. Plano de Motricidad-Dependencia.	541
Figura 25. Proceso para la elaboración del Análisis Estructural.	543
Figura 26. Plano de Motricidad-Dependencia.	562
Figura 27. Plano de Influencia y Dependencia entre Actores.	566
Figura 28. Histograma de Relaciones de Fuerza.	568



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

LISTADO DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1. Reunión con Instituciones en Agustín Codazzi, APROCODA.	44
Fotografía 2. Reunión Corregimiento de Casacará.....	45
Fotografía 3. Reunión Corregimiento de Llerasca.	45
Fotografía 4. Reunión Asentamiento Nanaechpo. Elaboración de mapa parlante de los asentamientos que conforman el del resguardo Yukpa Iroka (elaborado por los asistentes a la reunión).....	46
Fotografía 5. Miembros de la comunidad asistentes a la reunión.	46
Fotografía 6. Deliberación de los asistentes sobre las problemáticas que afectan a las comunidades Yukpas asentadas en la subcuenca del río Casacará.	47
Fotografía 7. Reunión de socialización vereda la Frontera.	47
Fotografía 8. Taller de con actores institucionales, gremiales	48
Fotografía 9. Asistentes a la reunión en el corregimiento de Casacará.....	49
Fotografía 10. Estación 1, Arroyo Trementina	185
Fotografía 11. Estación 2, Vereda Carrizal	186
Fotografía 12. Estación 3, Acueducto Casacará.....	186
Fotografía 13. Estación 4, Finca María Josefa.....	187
Fotografía 14. Estación 5, Puente Amarillo.....	187
Fotografía 15. Estación 6, Intercesión río Sicararé - río Casacará	188
Fotografía 16. Estación 1, Sector Asentamientos Indígenas.	188
Fotografía 17. Erosión de laderas- cauce del río Casacará sector Puente Amarillo	526
Fotografía 18. Puente Amarillo-río Casacará-periodo seco- periodo lluvias.	528
Fotografía 19. Actividad de extracción de material Puente Amarillo-río Casacará.	529
Fotografía 20. Red de niebla instalada en borde de bosque (Fuente: D. Rincón).	314
Fotografía 21 Individuo de <i>Mionectes olivaceus</i> capturado en una red de niebla (Fuente: R. Caicedo).....	315
Fotografía 22. Despliegue de redes de niebla en la zona de estudio.	317
Fotografía 23. Colecta de peces por red de arrastre, 5.Colecta de peces por red tipo atarraya, 6. Toma de información secundaria, 7.fijado y conservación de material colectado, 8. Colecta de macroinvertebrados con red tipo Surber, 9. Colecta de peces y macroinvertebrados por red tipo jama.	324
Fotografía 24. Jama o red entomológica: La jama o red entomológica es uno de los principales instrumentos para la captura de insectos voladores. Está formada por un aro metálico al que va adherido un tul de forma cónica, sostenido por una vara de madera o metal, que da soporte a todo el instrumento.	326
Fotografía 25.Utilización del método Jama para captura de mariposas.	327
Fotografía 26.Aspectos de las manchas de vegetación remanentes presentes en las vertientes de la cuenca media del río Casacará.....	337



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Fotografía 27. Aspectos de la cobertura boscosa remanente en la región del 11, bioma bajo de los andes en la cuenca del río Casacará.....	342
Fotografía 28. Levantamiento de parcelas de vegetación leñosa en la cuenca hidrográfica del río Casacará.	344
Fotografía 29. Individuos de las familias (A) Thamnophilidae (<i>Shakephorus melanonotus</i>) y (B) Pipridae (<i>Chiroxiphia lanceolata</i>).	350
Fotografía 30. Especies de anfibios registrados en la parte alta y baja de la cuenca del río Casacará, cesar.	360
Fotografía 31. Especies de escamados registrados en la parte alta y baja de la cuenca del río casacará, cesar.	362
Fotografía 32. Escarabajo coprófago <i>Canthidium annagabrielae</i> , sobre excretas en el bosque	364
Fotografía 33 Ejemplares de escarabajos colectados para la cuenca.	365
Fotografía 34. Individuos de Lepidopteros diurnos colectadas para la cuenca.	368
Fotografía 35. Prochilodontidae <i>Ichthyoelephas longirostris</i> (Steindachner, 1879)	374
Fotografía 36. Loricaridos. a. <i>Chaetostoma</i> sp y b. <i>Cordylancistrus</i> sp	375
Fotografía 37. Asentamiento Seku Ape Yuwano	423
Fotografía 38. Centro Educativo Seku Ape Yuwano y Casas del Asentamiento.	426
Fotografía 39. Campesinos de Llerasca y La Frontera subcuenca del río Casacará	429
Fotografía 40. Campesinos en la Subcuenca del río Casacará en su Cotidianidad	430
Fotografía 41. Indígenas Yukpa camino al Once y la Frontera	433
Fotografía 42. Instituciones, Colegios y Escuelas Ubicados en los Corregimientos de Casacará y Llerasca y la Zona Veredal de la Subcuenca del río Casacará ...	459
Fotografía 43. Acueducto de los Corregimiento de Casacara y Llerasca.	473
Fotografía 44. Iglesias de los Corregimiento de Llerasca y Casacará y Parque y Tarima Principal de Casacará.....	476
Fotografía 45. Eventos de deslizamiento en la parte alta de la subcuenca.	500
Fotografía 46. Amenaza de Inundación en la parte baja de la subcuenca, sector puente amarillo Casacara	502
Fotografía 47. Amenaza por incendios forestal en la la parte alta de la subcuenca, resguardo Iroka.....	504
Fotografía 48.. Talleres participativos con las comunidades en la subcuenca	536
Fotografía 49. Taller participativo con las instituciones en la subcuenca.....	537



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

LISTADO DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Curva hipsométrica de la subcuenca alta del Río Casacará	84
Gráfica 2. Curva hipsométrica de la subcuenca media del Río Casacará	85
Gráfica 3. Curva hipsométrica de la subcuenca baja del Río Casacará	85
Gráfica 4. Perfil longitudinal subcuenca alta del río Casacará.....	87
Gráfica 5. Perfil longitudinal subcuenca media del río Casacará.....	87
Gráfica 6. Perfil longitudinal subcuenca baja del río Casacará.....	88
Gráfica 7. Histogramas de Precipitación Media, Mínima y Máxima Mensual Multianual estaciones Centenario Hda, Motilonia Codazzi y Sta Teresa Hda	99
Gráfica 8. Histograma de Precipitación Media Multianual.....	101
Gráfica 9. Valores Número de días de lluvia a nivel mensual	101
Gráfica 10. Valores medios, mínimos, máximos y coeficientes pluviométricos mensuales, estación Centenario Hda.	103
Gráfica 11. Distribución cronológica de la precipitación Media Anual, estación Centenario Hda.....	106
Gráfica 12. Climograma de la estación Centenario Hda, subcuenca del Río Casacará	107
Gráfica 13. Distribución temporal de la temperatura media anual, estación Centenario Hda.....	108
Gráfica 14. Diagramas de Frecuencia de Humedad Relativa y Temperatura Media en la Estación Centenario Hda.	110
Gráfica 15. Diagramas de Frecuencia de Precipitación y Brillo Solar Mensual Multianual, Estación Motilonia Codazzi.....	112
Gráfica 16. Índice estandarizado de Precipitación, estación Motilonia Codazzi ..	140
Gráfica 17. Gráfica de medias.	146
Gráfica 18. Grafica de caja y bigotes.	146
Gráfica 19. Curva IDF para el periodo 1 (enero).....	154
Gráfica 20. Hietograma para el periodo 1 (mes de enero) con Tr de 2 años	155
Gráfica 21. Hidrograma de salida para el periodo 1 de la subcuenca alta del río Casacará	166
Gráfica 22. Hidrograma de salida para el periodo 1 de la subcuenca media del río Casacará	167
Gráfica 23. Hidrograma de salida para el periodo 1 de la subcuenca baja del río Casacará	167
Gráfica 24. Comportamiento de la DBO ₅ , en el río Casacará.....	195
Gráfica 25. Comportamiento de la DQO, en el río Casacará.....	196
Gráfica 26. Comportamiento de los Sólidos Totales, en el río Casacará.....	197
Gráfica 27. Comportamiento del Hierro Total, en el río Casacará	198
Gráfica 28. Comportamiento del Oxígeno Disuelto, en el río Casacará.....	200
Gráfica 29. Comportamiento de la Conductividad, en el río Casacará	201



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Gráfica 30. Comportamiento de los Coliformes Totales y Fecales, en el río Casacará	202
Gráfica 31. Dendograma de Similaridad de características del agua en el periodo 2011. Clúster Método de Ward distancia euclidiana.	210
Gráfica 32. Dendograma de Similaridad de características del agua en el periodo de lluvias- 2010. Clúster Método de Ward distancia euclidiana.	212
Gráfica 33. Diagrama de flujo para un sistema de entrada y salida.	224
Gráfica 34. Simulación oxígeno disuelto obtenida por los datos de campo y teóricos, considerando la $E1 = 0m$	228
Gráfica 35. Simulación decaimiento DBO5 obtenida por los datos de campo y teóricos, considerando la $E1 = 0m$	229
Gráfica 36. Tierras en desertificación en Colombia. Tomado de IDEAM (2000). ..	257
Gráfica 37. Diagrama del % de Litologías que tiene la Subcuenca Casacará	280
Gráfica 38. Climadiagrama para la parte baja de la cuenca, en la estación Motilonia a los 180 msnm, en el bioma del bosque seco tropical.	328
Gráfica 39. Curvas de caudal estimado para el río Casacará, discriminado por partes de la cuenca.	330
Gráfica 40. Tránsito de la lluvia en la parte baja de la cuenca y relación con los caudales del río Casacará.	331
Gráfica 41. Distribución de las clases diamétricas del bosque del bioma medio.	339
Gráfica 42. Distribución de los individuos por clases de altura	340
Gráfica 43. Distribución de los individuos por clases diamétricas en el bosque de la cuenca baja del río Casacará (Las vegas)	343
Gráfica 44. Distribución de los individuos por clases de altura en el bosque de la cuenca baja del río Casacará (Las vegas)	344
Gráfica 45. Porcentaje de gremios tróficos por especies dentro del ensamble de murciélagos.	352
Gráfica 46. Riqueza de especies de anfibios por familias en la cuenca media y baja del río Casacará.	355
Gráfica 47. Riqueza de especies de escamados por familias en la cuenca media y baja del río Casacará, Cesar.	357
Gráfica 48. Pirámide Poblacional del Municipio de Agustín Codazzi	405
Gráfica 49. Uso del Suelo en el Municipio de Codazzi	416
Gráfica 50. Auto Reconocimiento y Conformación por Grupos Étnicos de la Población de la Subcuenca	421
Gráfica 51. Uso Actual del Suelo de la subcuenca del río Casacará	440
Gráfica 52. Estructura Poblacional por Género y Rango de Edades	444
Gráfica 53. Población en Edad de Trabajar	447
Gráfica 54. Número de Hogares y Personas en el Hogar	449
Gráfica 55. Tipo de Tenencia de la Tierra.	449
Gráfica 56. Estructura de la tierra, de acuerdo a su extensión.	451
Gráfica 57. Estructura de la tierra, de acuerdo al número de predios.	451



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Gráfica 58. Estructura de la tierra, de acuerdo a sus propietarios.	453
Gráfica 59. Nivel Académico por Sexo.	460
Gráfica 60. Niveles de Alfabetismo y Analfabetismo por Sexo.	461
Gráfica 61. Vinculación al Sistema de Salud	462
Gráfica 62. Vinculación por Tipo de Régimen de Salud.....	463
Gráfica 63. Percepción de Calidad y Porque de Estas Percepciones.....	464
Gráfica 64. Tipo de Tenencia de la Vivienda	466
Gráfica 65. Tipo de Vivienda.....	467
Gráfica 66. Tipo de Materiales Utilizados en la Construcción de la Vivienda	467
Gráfica 67. Tipos de Materiales Utilizados en la Construcción de los Pisos.....	468
Gráfica 68. Uso del Recurso Hídrico.....	469
Gráfica 69. Forma de Obtención del Recurso Hídrico Destinado para Consumo Humano	470
Gráfica 70. Formas de Eliminación de Residuos Sólidos (Basuras) y Orgánicos (Excretas).....	474
Gráfica 71. Presencia Institucional.....	477
Gráfica 72. Condiciones del Sistema Productivo	482
Gráfica 73. Fuente de Ingresos.....	486
Gráfica 74. Nivel de Ingresos de los hogares	487
Gráfica 75. Nivel de Vinculación a las Actividades Productivas	488
Gráfica 76. Modalidad de Empleo.....	489
Gráfica 77. Tipo de Empleo	489
Gráfica 78. Porcentaje de la Zonificación Ambiental.....	522
Gráfica 79. Histograma de Implicación de los Actores sobre los Objetivos MAO2.	572
Gráfica 80. Distribución de los costos por programa.	646



LISTADOS DE MAPAS

Mapa 1. Localización general de la subcuenca del río Casacará	29
Mapa 2. Localización Resguardo Iroka y Reserva Forestal Los Motilones.....	30
Mapa 3. Zonificación y codificación de la subcuenca hidrográfica del río Casacará.	78
Mapa 4. Localización de las subcuenca del río Casacará	79
Mapa 5. Microcuencas de la subcuenca del río Casacará.....	89
Mapa 6. Jerarquización de la Red de Drenaje Superficial, Mic. del río Casacará .	90
Mapa 7. Jerarquización de la Red de Drenaje Superficial, Mic. del quebrada Paujil	90
Mapa 8. Jerarquización de la Red de Drenaje Superficial, Mic. De la quebrada Iroca	91
Mapa 9. Jerarquización de la Red de Drenaje Superficial, Mic. del arroyo el Limón.	91
Mapa 10 Jerarquización de la Red de Drenaje Superficial, Mic. del arroyo el Pino	92
Mapa 11. Jerarquización de la Red de Drenaje Superficial, Mic. De la quebrada Trementina.....	92
Mapa 12. Localización espacial puntos WorldClim y estaciones del IDEAM	97
Mapa 13. Mapa de Unidades climáticas de Caldas Lang. Río Casacará	115
Mapa 14. Distribución espacial de la Evapotranspiración Potencial anual en la subcuenca del río Casacará.	118
Mapa 15. Distribución del Índice de Humedad en la subcuenca del río Casacará.	119
Mapa 16. Distribución espacial del índice de aridez en la subcuenca.	120
Mapa 17. Distribución espacial del Índice de Humedad Global en la subcuenca del río Casacará.	121
Mapa 18. Distribución espacial de la Evapotranspiración Real anual en la subcuenca del río Casacará.	124
Mapa 19. Distribución espacial del Almacenamiento anual del agua (mm/año). .	125
Mapa 20. Distribución espacial del Almacenamiento anual del agua (mm/año). .	126
Mapa 21. Distribución espacial del Déficit de agua en el suelo, en la subcuenca del río Casacará (mm/año)	127
Mapa 22. Distribución espacial de los excesos de agua en el suelo, en la subcuenca del río Casacará	129
Mapa 23. Mapa de Clasificación climática según Thornthwaite.....	130
Mapa 24. Identificación general de la cuenca completa y las subcuencas alta, media y baja del río Casacará. (Figura suministrada por SIG).	156
Mapa 25. Mapa de cobertura vegetal para la subcuenca alta del río Casacará ..	160
Mapa 26. Modelo hidrológico extraído del programa HEC-HMS.	164
Mapa 27. Mapa de usos y usuarios actuales y potenciales de la subcuenca.	175



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Mapa 28. Ubicación de las estaciones de muestreo periodo lluvias	182
Mapa 29. Ubicación de las estaciones de muestreo periodo seco.	183
Mapa 30. Mapa de Índice de Calidad del Agua- Periodo Lluvias.....	218
Mapa 31. Mapa de Índice de Calidad del Agua- Periodo Seco.....	219
Mapa 32. Mapa Unidades Cartográficas de suelos.	237
Mapa 33. Mapa de pérdidas de suelo.....	247
Mapa 34. Mapa Capacidad de uso de los suelos.	252
Mapa 35. Tierras afectadas por la desertificación. Tomado de DEAM (2000)	257
Mapa 36. Relación Precipitación- Evapotranspiración Potencial ó Índice de Aridez P/ETP (IA).....	269
Mapa 37. Unidades Cartográficas de Suelos.....	270
Mapa 38. Regímenes De Humedad.....	271
Mapa 39. Efecto de la Cobertura sobre la Desertificación	272
Mapa 40. Mapa de desertificación	274
Mapa 41. Mapa geológico Subcuenca Casacará, Municipio Agustín Codazzi. ...	280
Mapa 42. Mapa Paleogeográfico y Paleotectónico Cretácico. (INGEOMINAS, 2001).....	287
Mapa 43. Mapa de Pendientes	299
Mapa 44. Mapa se sistemas de Acuíferos de acuerdo a la geología de la subcuenca	303
Mapa 45. Ubicación de la cuenca del río Casacará en el mapa de biomas de Colombia.....	311
Mapa 46. Mapa de coberturas vegetales de la cuenca del río Casacará, Cesar.	333
Mapa 47. Mapa de biomas de la región de la cuenca del río Casacará.....	335
Mapa 48. Propuesta de Mapa de veredal de la subcuenca	390
Mapa 49. Secciones de Ubicación de Encuestadores en el Corregimiento de Casacará	394
Mapa 50. Secciones de Ubicación de Encuestadores en el Corregimiento de Llerasca	395
Mapa 51. Uso Actual del Suelo.....	441
Mapa 52. Mapa de espacialización de aspectos demográficos de la subcuenca	446
Mapa 53. Estructura de la Tierra.....	452
Mapa 54. Espacialización de la infraestructura de la subcuenca.....	457
Mapa 55. Áreas de Reglamentación Especial	496
Mapa 56. Mapa de Propuesta de Zonificación Socio-Ambiental en la Subcuenca.	497
Mapa 57. Mapa de Propuesta de Áreas Protegidas.	498
Mapa 58. Mapa de Amenazas por remoción en masas de la subcuenca.	501
Mapa 59. Mapa de Amenazas por inundaciones de la subcuenca.	503
Mapa 60. Mapa de Amenazas por incendios forestales de la subcuenca	505
Mapa 61. Mapa de conflictos por uso del suelo.	510
Mapa 62. Mapa de zonificación ambiental preliminar.	521



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Municipios, Corregimientos y veredas de la subcuenca.	31
Tabla 2. Asentamientos del Resguardo <i>Iroka</i>	31
Tabla 3. Distribución de prácticas del uso del suelo en la subcuenca.	32
Tabla 4. Bienes y Servicios Ambientales en la subcuenca.	33
Tabla 5. Actores Claves en la Fase de Aprestamiento.	36
Tabla 6. Ubicación de las Casas Abiertas	39
Tabla 7. Proceso de divulgación en el área de influencia del proyecto.....	41
Tabla 8. Resultados del proceso de socializaciones y talleres.	50
Tabla 9. Síntesis de problemas, causa y efectos percibidos por los actores.	61
Tabla 10. Codificación de la subcuenca del río Casacará	76
Tabla 11. Clasificación del área de la subcuencas del río Casacará	80
Tabla 12. Coeficiente de forma en la subcuencas del río Casacará	81
Tabla 13. Coeficiente de compacidad en las subcuencas del río Casacará	82
Tabla 14. Índice de Alargamiento en las subcuencas del río Casacará.....	82
Tabla 15. Pendiente media de la subcuenca del río Casacará	83
Tabla 16. Rangos de Pendiente media de la cuenca.....	83
Tabla 17. Coeficiente de masividad y orográfico en las subcuencas del río Casacará	86
Tabla 18. Parámetros relativos a la red hidrográfica en las subcuencas del río Casacará	86
Tabla 19. Resumen (Jerarquización de Corrientes hídricas superficiales, Índice de drenaje y Coeficiente de Torrencialidad)	94
Tabla 20. Resumen parámetros morfométricos de la subcuenca del río Casacará	95
Tabla 21. Registro de Estaciones localizadas en el área de la subcuenca del río Casacará en los municipios de Codazzi y Becerril	96
Tabla 22. Valores de los parámetros estadísticos a nivel mensual, Estación Centenario Hda.....	102
Tabla 23. Variables estadísticas, análisis anual – estación Centenario Hda.	104
Tabla 24. Relación de los fenómenos de la Niña y los períodos de riqueza Pluviométrica	105
Tabla 25. Relación de los fenómenos de Niño y los períodos secos	106
Tabla 26. Datos estadísticos de temperatura multianual, estación Centenario Hda	108
Tabla 27. Porcentaje de Humedad Relativa	111
Tabla 28. Resumen Modelo Climático de Caldas	113
Tabla 29. Clases de Clima según Lang	114
Tabla 30. Tipos Climáticos Sistema Caldas – Lang.....	114
Tabla 31. Clasificación Climática según el método de Thornthwaite.	130



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 32. Clasificación del SPI	133
Tabla 33. Resumen Índice Estandarizado de SPI3.....	139
Tabla 34. Resumen Estadístico	144
Tabla 35. Tabla ANOVA	145
Tabla 36. Tabla de Medias con intervalos de confianza del 95.0%	145
Tabla 37. Pruebas de Múltiple Rangos	147
Tabla 38. Verificación de Varianza.	147
Tabla 39. Precipitaciones por periodos	150
Tabla 40. Parámetros iniciales.....	152
Tabla 41. Valor de n a partir de la intensidad.	153
Tabla 42. Bloques alternos para un tiempo de retorno de 2 años.....	153
Tabla 43. Características físicas de la subcuenca alta del río Casacará	156
Tabla 44. Resultados morfométricos de cada cuenca (información SIG)	157
Tabla 45. Número de curva de escorrentía.....	159
Tabla 46. Resultados de la condición hidrológica para la subcuenca alta del río Casacará	162
Tabla 47. Resultados de la condición hidrológica para la subcuenca media del río Casacará	162
Tabla 48. Resultados de la condición hidrológica para la subcuenca baja del río Casacará	162
Tabla 49. Tiempos de concentración en minutos por Kirpich, resultados suministrados por el componente climatológico.....	163
Tabla 50. Caudales generados para el periodo 1.	168
Tabla 51. Caudales (m3/s) generales de caudales desde el mes de enero hasta el mes de junio.....	168
Tabla 52. Caudales (m3/s) generales desde el mes de julio hasta el mes de diciembre.	168
Tabla 53. Resultados generales para 25 años desde el mes de enero hasta el mes de junio.	169
Tabla 54. Resultados generales para 25 años desde el mes de julio hasta el mes de diciembre.	169
Tabla 55. Estaciones IDEAM, Datum observatorio Bogotá – zona central	171
Tabla 56. Características de los caudales determinados.....	176
Tabla 57. Categorización del índice de escasez. ¹⁰	177
Tabla 58. Resultados del análisis de la oferta hídrica superficial de la cuenca del río Casacará	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 59. Resultados del índice de escasez por meses.	179
Tabla 60. Ubicación de las estaciones de muestreo periodo lluvioso.	184
Tabla 61. Ubicación de las estaciones de muestreo periodo seco.	185
Tabla 62. Parámetros físico químicos y técnicas de análisis	190
Tabla 63. Parámetros microbiológicos y técnicas de análisis	190



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 64. Análisis fisicoquímicos y microbiológicos del río Casacará. Ensayos emitidos por Laboratorio Labormar. En comparación con el decreto 2115/2007, por medio de la cual se señalan características para la calidad del agua para consumo humano.....	191
Tabla 65. Análisis fisicoquímicos y microbiológicos del río Casacará. Ensayos emitidos por Laboratorio Labormar. En comparación con el decreto 1594 de 1984 (en transición de acuerdo decreto 4728 de 2010), por medio de la cual se establecen los criterios de calidad para destinación del recurso	192
Tabla 66. Análisis fisicoquímicos y microbiológicos del río Casacará. Ensayos emitidos por Laboratorio Labormar. En comparación con el decreto 2115/2007, por medio de la cual se señalan características para la calidad del agua para consumo humano.....	193
Tabla 67. Análisis fisicoquímicos y microbiológicos del río Casacará. Ensayos emitidos por Laboratorio Labormar. En comparación con el decreto 1594 de 1984 (en transición de acuerdo decreto 4728 de 2010), por medio de la cual se establecen los criterios de calidad para destinación del recurso	194
Tabla 68. Asignación de rangos para valores de índices de contaminación.....	205
Tabla 69. Resultados Estadísticos Univariados de las Variables Fisicoquímicas y Microbiológicas del Río Casacará periodo seco- 2011.	206
Tabla 70. Resultados Estadísticos Univariados de las Variables Fisicoquímicas y Microbiológicas del Río Casacará - Periodo lluvias 2010	207
Tabla 71. Índices de contaminación calculados para los cuatro estacones del río Chiraimo años 2009 y 2010.	208
Tabla 72. Análisis de Componentes Principales	209
Tabla 73. Pesos de los Componentes	209
Tabla 74. Componentes Principales por estaciones 2011.	210
Tabla 75. Análisis de Componentes Principales.	211
Tabla 76. Pesos de los Componentes	211
Tabla 77. Componentes Principales por estaciones 2010.	212
Tabla 78. Descriptores para presentar el aplicativo del ICA	215
Tabla 79. Estimación del índice para cada uno de los puntos de muestreo sobre el río Casacará en el periodo de lluvias.....	216
Tabla 80. Estimación del índice para cada uno de los puntos de muestreo sobre el río Casacará en el periodo seco	216
Tabla 81. Categorías de usos permitidos	221
Tabla 82. Valores de parámetros seleccionados	222
Tabla 83. Criterios de calidad del agua actual en el río Casacará- periodo Lluvioso	222
Tabla 84. Criterios de calidad del agua actual en el río Casacará -periodo Seco	223
Tabla 85. Requisitos legales /reguladores (L).....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 86. Tasa de riesgos potencial para poblaciones vecinas.	¡Error! Marcador no definido.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 87. Frecuencia del impacto	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 88. Impacto Ambiental	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 89. Percepción del Público.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 90. Criterios para determinar la importancia ..	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 91. Matriz de evaluación de impactos ambientales.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 92. Significado de las Variables empleadas.....	225
Tabla 93. Coeficiente de aireación de 1 ^{er} orden, para distintos ríos	226
Tabla 94. Coeficiente de descomposición de 1 ^{er} orden, para distintos ríos a 20°C.	226
Tabla 95. Concentración de saturación de Oxígeno y Materia Orgánica.	227
Tabla 96. Ecuaciones de Balance de Materia Orgánica.	227
Tabla 97. Unidades cartográficas de suelos presentes en la cuenca.	236
Tabla 98. Índice y clasificación de la erodabilidad del suelo. Calificación Índice ó Factor K	242
Tabla 99. Factor C en la cuenca.	244
Tabla 100. Pérdida de suelo (Ton/Ha/Año).....	245
Tabla 101. Área y porcentaje de erosión	246
Tabla 102. Área ocupada por capacidad de uso-	253
Tabla 103. Rangos relación precipitación evapotranspiración-.....	261
Tabla 104. Pendiente de la unidad cartográfica. Según los rangos definidos en la cartografía del mapa de suelos del IGAC.	262
Tabla 105. Salinidad y sodio en los suelos	262
Tabla 106. Profundidad efectiva.....	263
Tabla 107. Grado de erosión de la unidad de suelos.....	263
Tabla 108. Horizontes pedo-genéticos con características limitantes.....	264
Tabla 109. Coberturas calificadas según índice "V".....	265
Tabla 110. Calificación de indicadores por grados de susceptibilidad a la desertificación	267
Tabla 111. Valores de categorización de la susceptibilidad a la desertificación ..	267
Tabla 112. Calificación de susceptibilidad a la desertificación.....	268
Tabla 113. Susceptibilidad a la desertificación en hectáreas-	273
Tabla 114. Características hidrogeológicas de los principales sistemas acuíferos de la Subcuenca Casacará. (Tomado de memoria G13 Cúcuta, pag.69).....	298
Tabla 115. Leyenda de geomorfología y suelos de la corriente río Casacará	298
Tabla 116. Características hidrogeológicas de los sectores o bloques tectónicos.	304
Tabla 117. Espesor, litología y resistividad de los sectores o bloques tectónicos.	304
Tabla 118. Basamento, tipo de acuífero y litología de los sectores o bloques tectónicos.....	304
Tabla 119. Espesor y nivel estático de los sectores o bloques tectónicos.	304
Tabla 120. Calidad del agua subterránea de los sectores o bloques tectónicos. .	304



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 121. Caudales captaciones, conductividad hidráulica y coeficiente de almacenamiento de los acuíferos y capacidad específica de las captaciones) en los sectores o bloques tectónicos.	305
Tabla 122. Conductividad del agua y aptitud o uso del agua subterránea en los sectores o bloques tectónicos.	305
Tabla 123. Importancia hidrogeológica y ubicación del Abanico Aluvial.	306
Tabla 124. Litología, espesor y resistividad del Abanico Aluvial.	306
Tabla 125. Tipo de acuífero, espesor, nivel estático, y caudal del Abanico Aluvial.	306
Tabla 126. Calidad del agua, conductividad y aptitud para uso del Abanico Aluvial.	306
Tabla 127. Conductividad hidráulica del Abanico Aluvial.	306
Tabla 128. Importancia Hidrogeológica del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c).	307
Tabla 129. Tipo de Acuífero, Espesor promedio, nivel estático, y caudales del Sistema.	307
Tabla 130. Litología, espesor y resistividad del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c).	307
Tabla 131. Tipo de acuífero, calidad y características físico química del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c).	307
Tabla 132. Tipo de acuífero y conductividad hidráulica del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c).	308
Tabla 133. Importancia Hidrogeológica del Sistema formación Rionegro (Kir). ...	308
Tabla 134. Litología, espesor y resistividad del Sistema Acuífero Formación Rionegro (Kir).	308
Tabla 135. Tipo de Acuífero, Espesor promedio, nivel estático, y caudales del Sistema.	308
Tabla 136. Calidad y características físico química del Sistema Formación Rionegro (Kir).	309
Tabla 137. Tipo de acuífero y conductividad hidráulica del Sistema Acuífero Formación.	309
Tabla 138. Localización de los sitios de muestreo dentro de la cuenca del río Casacará.	310
Tabla 139. Extensión y % de cobertura de los diferentes tipos de coberturas en la cuenca del río Casacará.	332
Tabla 140. Biomas y ecosistemas presentes en la cuenca del río caracará. IDEAM 2007.	334
Tabla 141. Principales parámetros estructurales de la vegetación en el primer sitio de muestreo (las Vegas).	338
Tabla 142. Principales parámetros estructurales de la vegetación encontrada en el bioma bajo de los andes.	340



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 143. Especies vegetales amenazadas presentes en la cuenca del río Casacará	345
Tabla 144. Número de especies por familia de la avifauna en la cuenca alta y media del río Casacará, Cesar.	349
Tabla 145. Lista de mamíferos voladores categorizados por gremio trófico y localidad. IA: Insectívoro aéreo, IF: Insectívoro de follaje, F: Frugívoro, N: Nectarívoro, H: Hematófago, O: Omnívoro. En paréntesis se señala la abundancia relativa.	351
Tabla 146. Registro de presencia-ausencia de mamíferos no voladores en las zonas de estudio.....	353
Tabla 147. Familias y especies de anfibios encontrados en el área de estudio, Zona en la que se encontró (Zona alta de la Cuenca o baja), hábitos, distribución y categorías de amenaza según la UICN.	356
Tabla 148. Familias y especies de anfibios encontrados en el área de estudio, Zona en la que se encontró (Zona alta de la Cuenca o baja), hábitos, distribución y categorías de amenaza según la UICN.	358
Tabla 149. Listado de Especies de coleópteros encontrados en los bosques de la cuenca	364
Tabla 150. Listado de especies de mariposas colectadas en los dos puntos de muestreo.....	367
Tabla 151. Listado de especies confirmadas para la cuenca del Río Casacará por muestreo u observación.....	373
Tabla 152. Valores de diversidad de la vegetación del Oroboma alto de los andes en la cuenca del río Casacará (Adaptado de Rangel, 2007).....	346
Tabla 153. Especies endémicas del Perijá, presentes en el sector del páramo de la cuenca del Río Casacará (Tomado de Rangel, 2007).	347
Tabla 154. Riqueza de familias que frecuentan la región paramuna (Fuente: Delgado & Rangel, 2000).....	376
Tabla 155. Riqueza de familias que frecuentan la región altoandina (>1800-2900 m) Fuente: Programa Biodiversidad y Conservación; Camero & Rodríguez, 199)	377
Tabla 156. Lista general de la avifauna presente en la parte alta de la cuenca del río Casacará	378
Tabla 157. Lista general de especies de mamíferos no voladores registrados para la parte alta de la cuenca.	384
Tabla 158. Especies registradas en la parte alta de la cuenca del río Casacará.	385
Tabla 159. Lista de especies de mariposas diurnas reportadas para la parte alta de la cuenca.	385
Tabla 160. Espacios Geográficos	390
Tabla 161. Población Objetivo	392
Tabla 162. Distribución de la Muestra Calculada y Encuestas Aplicadas.....	393
Tabla 163. División Político - Administrativa del Municipio de Agustín Codazzi ..	400



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 164. Distribución de la Población del Municipio de Codazzi por Sexo y Grupos Decenales de Edad para el Año 2005.....	405
Tabla 165. Calculo de la Demanda de Vivienda	409
Tabla 166. Materiales Predominantes en Paredes	409
Tabla 167. Materiales Predominantes en Pisos.....	409
Tabla 168. Materiales Predominantes en Techos.....	410
Tabla 169. Número Total de Empleos por Sector	414
Tabla 170. Cultivos Transitorio en Agustín Codazzi	417
Tabla 171. Cultivos Permanentes en Agustín Codazzi	417
Tabla 172. Cultivos Anuales	417
Tabla 173. Inventario de especies Pecuarias 2006, en Agustín Codazzi	418
Tabla 174. Número Total de Establecimientos por Tipo de Servicio.....	419
Tabla 175. División Político Administrativa de la Subcuenca del río Casacará ...	442
Tabla 176. Representación porcentual por Rango de Edades en la Población en Edad de Trabajar	448
Tabla 177. Estructura de la Tierra.....	450
Tabla 178. Población matriculada en la subcuenca del río Casacará para el año 2010.....	455
Tabla 179. Instituciones Educativas ubicadas en la subcuenca del río Casacará.	458
Tabla 180. Estimación del Número de Vivienda de la Subcuenca.....	465
Tabla 181. Características, Cobertura y Calidad de los Servicios Públicos Domiciliarios.....	471
Tabla 182. Composición del Subsector Agropecuario de la Subcuenca.....	483
Tabla 183. Área Total e Impacto Económico del Cultivo de la Palma.....	491
Tabla 184. Categorías y áreas de amenazas susceptibles a fenómenos de remoción en masa de la subcuenca	500
Tabla 185. Categorías y áreas de amenazas susceptibles a eventos de incendios forestales de la subcuenca	504
Tabla 186. Matriz de conflictos por uso del suelo	508
Tabla 187. Áreas ocupadas por categoría de zonificación.	521
Tabla 188. . Resumen de los resultados del proceso participativo con los actores de la subcuenca.....	538
Tabla 189. Listado de problemas identificados de la Fase de Diagnóstico.....	544
Tabla 190. Descripción de Variables y problemas asociados.....	546
Tabla 191. Calificación de las variables para identificar las Variables Claves.	560
Tabla 192. Matriz de influencia directa entre actores.....	565
Tabla 193. Matriz MAO1.	570
Tabla 194. Matriz MAO2.	571
Tabla 195. Visiones del Departamento “Cesar Caribe Visión 2032”.	574
Tabla 196. Escenarios Tendenciales, Alternativos y Concertados de la Subcuenca del Río Casacará.	581



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 197. Escenarios Tendenciales, Alternativos y Concertados de los drenajes directos del río Casacará.	593
Tabla 198. Escenarios Tendenciales, Alternativos y Concertados de las Microcuencas Quebrada El Paujil y Arroyo Iroka.	606
Tabla 199. Escenarios Tendenciales, Alternativos y Concertados de las Microcuencas de los Arroyos El Limón, El Pino y La Trementina.	614
Tabla 200. Resumen de costos de los proyectos propuestos para el Plan de Ordenación.	635
Tabla 201. Resumen de costos de los proyectos por programas.	645



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

1 FASE DE APRESTAMIENTO

1.1 INTRODUCCIÓN

El presente documento, contiene los resultados de la Fase de Aprestamiento del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Subcuenca Hidrográfica del Río Casacará, proyecto que hace parte del alcance del objeto del Contrato Interadministrativo No 19-6-0061-0-2010 suscrito entre la Corporación Autónoma Regional del Cesar “CORPOCESAR” y la Universidad del Magdalena.

En esta fase se identificaron y caracterizaron a los actores presentes en la subcuenca, y se invitaron hacer parte activa en la formulación del plan de ordenamiento y manejo ambiental de la subcuenca.

Así mismo se logró precisar los intereses comunes de los actores, los principales conflictos ambientales que estos consideran y las potenciales sinergias que se pueden generar, en el marco del proceso participativo de ordenación y manejo del territorio y recursos naturales de la subcuenca.



1.2 METODOLOGÍA

La metodología diseñada, para desarrollar la Fase de Aprestamiento del Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de la Subcuenca Hidrográfica del río Casacará, fue una estrategia participativa, que logró en la medida de las circunstancias incluir a la mayoría de los actores que se encontraron en el área de influencia de la subcuenca, a través de una herramienta comunicacional orientada a mostrar y evidenciar los resultados del proceso de ordenación y a su vez, propiciar la revisión y el cuestionamiento de los mismos, con el fin de motivar cambios de actitudes frente a la toma de decisiones de las comunidades involucradas, sobre su territorio.

A los actores sociales, institucionales y gremiales relevantes en el proceso de ordenación, se les invito hacer parte integral y garante, a través de sistemas oficiales tales como:

- Oficios dirigidos a los representantes legales de las instituciones, gremios y organizaciones sociales.
- Cuñas radiales informativas, realizadas a través de las emisoras con influencia en la zona de la subcuenca.
- Divulgación de información a través de afiches, plegables y pendones ubicados en lugares de alta afluencia de público.

Con los actores se trabajó con herramientas metodológicas como el dialogo de saberes para el caso de las comunidades Yukpas, y la investigación acción participativa (IAP), con los actores restantes, con el fin de identificar las características sociales, culturales y demás aspectos relevantes a tener en cuenta a lo largo del desarrollo del proceso de ordenación y manejo de la subcuenca.

Producto de los trabajos adelantados con los actores Identificados y del conocimiento acumulado del Grupo Consultor a razón de las experiencias derivadas de ejecutar proyectos similares, se dividió el proceso de aprestamiento en cuatro Fases:

- La Primera fase consistió en realizar una revisión bibliográfica exhaustiva que, apuntó a identificar a priori las organizaciones civiles, gremiales, presencia institucional, comunidades étnicas y campesinas y académicos con el fin de conocer los actores que están presentes, e iniciar los contactos que posibilitaran articularlos en el proceso.
- En la segunda fase se inició un proceso de divulgación puntual y masiva en campo, visitando a los actores identificados en la primera fase, cuya



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

finalidad era explicarles el objetivo del proyecto, sus alcances y la necesidad de su participación y acompañamiento a lo largo del proceso, para facilitar el trabajo de campo del Grupo Consultor, en aras de obtener información fehaciente y lograr resultados ajustados a la realidad ambiental, social, cultural y económica de los usuarios de la subcuenca.

- En la tercera fase se expuso, de manera general los objetivos y beneficios del plan de ordenación y manejo participativo de la subcuenca y mejoramiento de las condiciones socio ambiental, a través de las formas de regulación del territorio y de los programas que se encuentran articulados al proceso. Dichas exposiciones fueron en espacios abiertos a la participación de todos los actores involucrados e interesados, y realizadas por un moderador, integrante del Grupo Consultor. Posteriormente se abrieron espacios de debate, donde los asistentes a la socialización, hicieron las observaciones sobre el proceso, obteniendo como resultado información que contribuyo a ajustar y/o validar la metodología participativa.
- La cuarta fase, permitió identificar por medio de un seminario taller, a criterio de los participantes, la problemática que afecta a la subcuenca del río Casacará, sus expectativas, motivaciones y formas de participación en el proceso de ordenamiento.

Para ello se utilizó la técnica del árbol de problemas, que permitió identificar de manera preliminar los problemas existentes y asociados a las comunidades y al territorio en sentido del análisis.

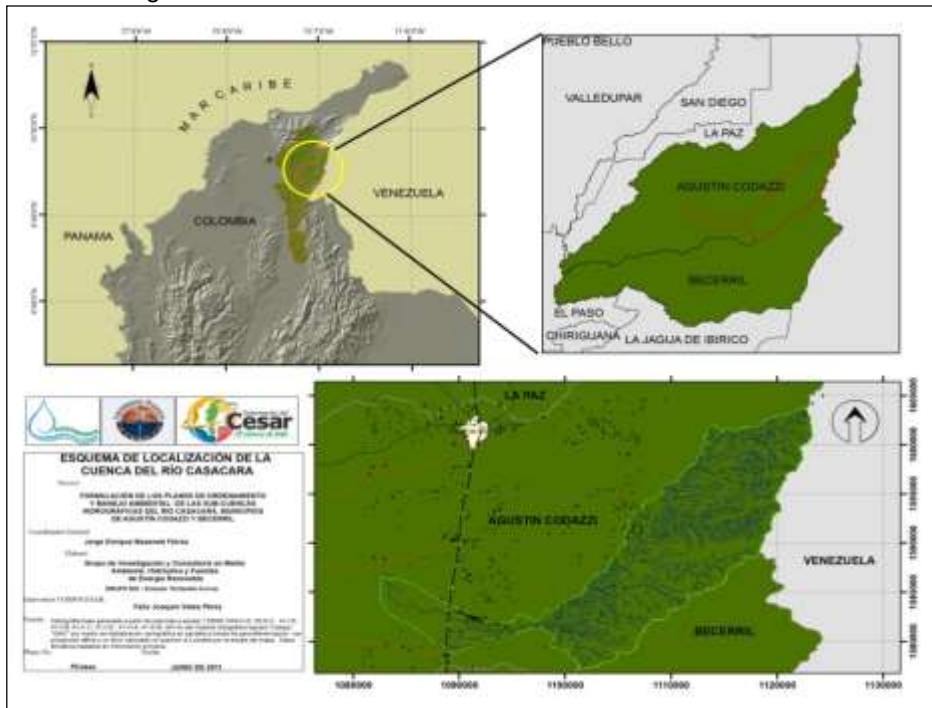
1.3 DESCRIPCION DE LA SUBCUENCA DEL RÍO CASCARÁ

1.3.1 Aspectos Generales

La subcuenca del río Casacará se localiza en el municipio de Agustín Codazzi, en la subregión Norte del departamento del Cesar, según la zonificación elaborada por la Corporación Autónoma Regional del Cesar hace parte de la ecoregión Serranía de Perijá, en los límites con la República Bolivariana de Venezuela; entre las coordenadas geográficas 9°48'35" y 10°4'15" de Latitud Norte y 72°56'40" y 73°20'10" de Longitud Oeste, limitando por el Norte con las cuchillas de Campo María, Gallineta y Maquencal, divisoria de aguas para la subcuenca del Río Sicarare, por el Sur con la divisoria de aguas de la subcuenca del Río Maracas, cerro cabellera y cuchilla de Serruchitos, por el Este con la cordillera Oriental, Serranía del Perijá, limite internacional con la República de Venezuela y por el Oeste con el Río Sicarare, donde desemboca.

Nace a 3400 metros de altura; cuenta con un área de 31.418 hectáreas, la corriente principal realiza un recorrido de 59 Km hasta su desembocadura en el río Sicarare, Ver mapa 1.

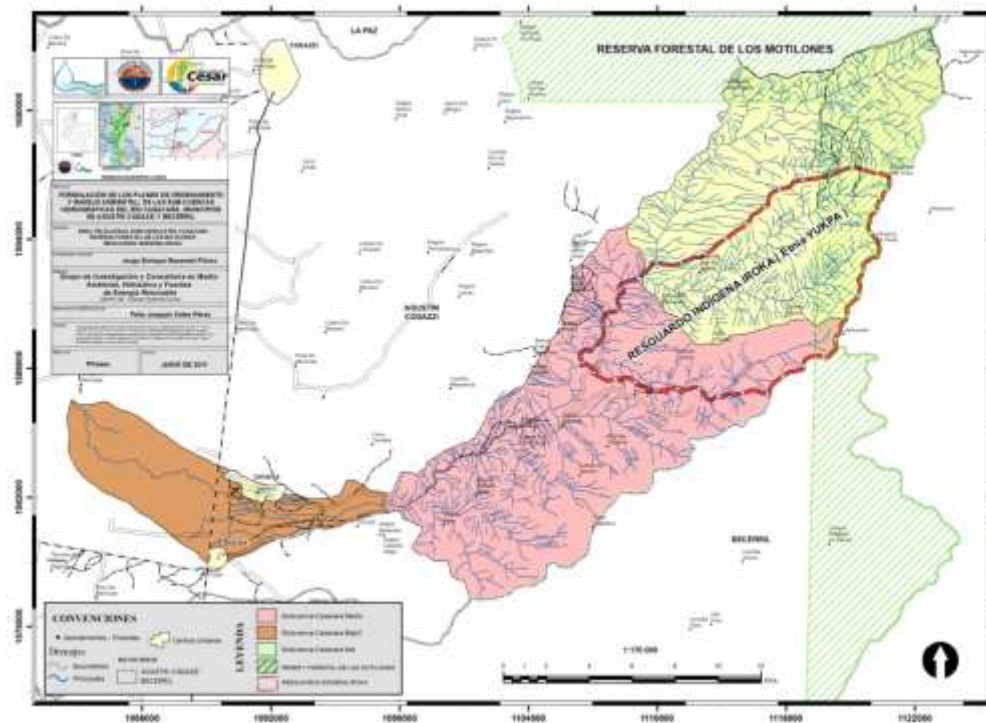
Mapa 1. Localización general de la subcuenca del río Casacará



Fuente: El Autor

Al interior de la subcuenca se localizan el resguardo *Iroka* de la comunidad Yukpas o Yukos declarado por el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria INCORA mediante resolución 0043 del 21 de julio de 1983, localizada en los sectores alto y medio de la subcuenca, con un área de 8.678 hectáreas que representa el 27,6% del total (ver mapa 2); y la reserva forestal Los Motilones que se localiza en los límites con la República Bolivariana de Venezuela en la parte alta ocupando un área de 5.198,8 hectáreas, que representando el 16,7%, ver Mapa 2.

Mapa 2. Localización Resguardo *Iroka* y Reserva Forestal Los Motilones.



Fuente: El Autor

La subcuenca fue priorizada y declarada en ordenación por la Corporación Autónoma Regional del Cesar –CORPOCESAR- mediante Resolución 112 del 5 de agosto de 2003.

La corriente principal de la subcuenca del río Casacará abastece a los acueductos de los corregimientos de Llerasca y Casacará; así como sus diversos afluentes abastecen veredas, comunidades y, asentamientos indígenas Yukpas (Ver Tabla 1 y 2).



INFORME FINAL

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL

DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,

MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

En la parte alta y media es utilizada para el riego de cultivos de café, y en la parte baja cultivos de palma. Se estima que se alojan más de 10.000 personas entre indígenas Yukpas, campesinos y demás habitantes.

Tabla 1. Municipios, Corregimientos y veredas de la subcuenca.

MUNICIPIO	CORREGIMIENTOS Y VEREDAS
Agustín Codazzi	Corregimiento de Casacará
	Corregimiento de Llerasca
	Veredas: Siete de Agosto, Las Vegas, La Frontera, , Lomas de San Antonio, Candela arriba, Iberia, Candela Abajo, Avemaría, Carrizal, Santa Rita Las Mercedes, Caño Seco
	Veredas: Iroka, El Once, la Y del Once, Carrizal, Montes Fríos, La Trementina y Coco Solo y Cañito Arenas.

Fuente: El Autor

Tabla 2. Asentamientos del Resguardo Iroka

RESGUARDO IROKA	ASENTAMIENTOS
Municipio Agustín Codazzi	1.Nanaechpo
	2.Sokia
	3.Kanane
	4.Wecha
	5.Wayeko
	6.Salem
	7.Manoye
	8.Kunana
	9.Yuwako
	10.Chuwe
	11.Koptos
	12.Pita
	13.Komeshphe
	14.Soswaye
	15.ChpaçHaye
	16.Pukaçhaye
	17.Yukana
	18.Sapaçha
	19.Suwe,
	20.Kuchto
	21.Meshta
	22.Tekuymo
	23.Sariyá
	24.Wauçha
	25.Caño Limón
	26.Weshe,
	27.Woseipre
	28.Sitshaye,
	29.Shospa,
	30.Sokocia
	31.Shacha,
	32.Aponcia,
	33.Limón,
	34.Kçuçhweye,
	35.Wakacha,
	36.Sekuapeyuwano
	37.Paçhaya,
	38.Maçhaya,
	39.Mapuçhquye,
	40.Tewa,
	41.Yukana,
	42.Cuayicç,
	43.Canane,
	44.Totçmçncha,
	45.Curarapa,
	46.Pukaçhaye,
	47.Komeshphe,
	48.Kuchto

Fuente: El Autor



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

1.3.2 Características Socioculturales de la Subcuenca

La subcuenca del río Casacará, se caracteriza por su diversidad cultural, dado a que se identificó que en la parte alta (media y baja) y media (alta) la presencia de la comunidad indígena Yukpa, localizadas mayoritariamente al interior del resguardo Iroka y algunas veredas habitadas por campesinos, así mismo a lo largo de la zona media y baja de la subcuenca se encuentran campesinos y afrodescendientes.

El 70% de la población se encuentra concentrada en los centros poblados de los corregimientos de Casacará y Llerasca, del municipio de Agustín Codazzi, ubicados en la zona baja de la subcuenca. El 30% de la población restante habita en las veredas y el resguardo indígena *Iroka*, los cuales se ubican en la parte alta y media de la subcuenca.

La actividad económica y/o productiva predominante de la subcuenca se centra en los cultivos de café, palma de aceite y de pancoger, y la cría y venta de ganado. La economía es basada en la movilidad del sector primario.

La forma de tenencia de la tierra varía entre propietarios, arrendatarios, tenedores, aparceros y habitantes. La totalidad de la población de los corregimientos, veredas y asentamientos cuyos habitantes son usuarios directos de los recursos naturales (Ver Tabla 3) que provee la subcuenca, se encuentran en estrato uno (1).

Tabla 3. Distribución de prácticas del uso del suelo en la subcuenca.

Localización en la subcuenca	Sistema de producción	Tipo de Actor social
Alta	Tumba y quema locales para cultivos de café, mora, lulo, maíz etc.	Indígenas y campesinos
Media	Sistema de tumba y quema de extensiones para cultivo de maíz, yuca, pancoger.	Indígenas y campesinos
Baja	Cultivo extensivo de palma y cría de ganado	Campesino y Empresarios

Fuente: El Autor

Cabe señalar que la información social y económica que se incluye en este aparte del aprestamiento es el resultado de un análisis a priori derivado de la revisión de información secundaria, contacto directo con las comunidades y autoridades civiles de la zona.

El análisis a profundidad de las condiciones sociales y económicas de las comunidades usuarios directos de la subcuenca, será motivo de estudio en la fase de diagnostico del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Subcuenca Hidrográfica del río Casacará.



INFORME FINAL

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL

DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,

MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

1.3.3 Bienes y servicios ambientales

En la parte alta y media de la subcuenca se encuentra una cobertura de bosques que cumplen funciones ambientales importantes como la captura de CO₂, hábitat de fauna silvestre, regulación hídrica y climática entre las más importantes.

La vegetación de páramo y subpáramo localizada en la parte alta de la subcuenca en alturas superiores a los 2.800 metros, funcionan como reguladores hídricos, al ser sitios de importancia ambiental y por lo tanto ameritan ser conservados.

En la parte alta, media y baja de la subcuenca, la utilización del recurso hídrico que provee el río Casacará es para el abastecimiento de los acueductos de los corregimientos de Llerasca, Casacará y de algunas veredas; así como el uso productivo, tales como riego de cultivos de café, palma africana, plátano, yuca, y el desarrollo de la actividad ganadera.

Otros de los servicios que presta la subcuenca es la extracción de material de arrastre destinado a la construcción. Ver tabla 4.

Tabla 4. Bienes y Servicios Ambientales en la subcuenca.

BIENES AMBIENTALES	SERVICIOS AMBIENTALES	FUNCIONES ECOLÓGICAS
Bosque	Regulación de Gases	Regulación de la composición química atmosférica, secuestro y Balance CO ₂ , O ₂ , SO ₂ , Fabrica hídrica
	Regulación de Clima	Regulación temperatura global, precipitación y otros procesos climáticos locales y globales
Suelo	Regulación	Regulación de gases, regulación de acuíferos, cobertura vegetal.
Recurso Hídrico	Regulación de Riesgos	Capacidad del ecosistema de dar respuesta y adaptarse a fluctuaciones ambientales
	Oferta de Agua	Abastecimiento de acueductos, riego, almacenamiento y retención de agua
Fauna Y Flora	Recursos genéticos	Fuentes de material biológico y productos únicos, mantenimiento de ecosistemas, regulación de hábitats.
Paisaje	Retención de sedimentos y control de erosión	Detención del suelo dentro del ecosistema
	Reciclado de nutrientes	Almacenamiento, reciclado interno, procesamiento y adquisición de nutrientes
	Tratamiento de residuos	Recuperación de nutrientes móviles, remoción y descomposición de excesos de nutrientes y compuestos
	Recreación	Proveer oportunidades para Actividades recreacionales, Ecoturismo, pesca deportiva, etc
	Control biológico	Regulación trófica dinámica de poblaciones
Cultural	Producción de Alimentos	Producción primaria bruta de bienes extractables
	Estética, artística, educacional, espiritual, ancestral, valores científicos del ecosistema	Proveer oportunidades para usos no comerciales

Fuente: Adaptación "Proyecto Manejo Reserva del Hombre y La Biosfera de Río Plátano. Corredor Biológico Mesoamericano" Barzev, 2002.



1.4 DIVULGACIÓN Y SOCIALIZACIÓN

En el desarrollo de la fase de aprestamiento se buscó crear un discurso unívoco, distintivo encaminado a generar una correlación entre la ejecución del Plan de Ordenación y las instituciones, grupos sociales, asociaciones civiles y gremios, en busca de lograr una ordenación concertada en todos sus puntos, que responda a la realidad de la subcuenca y sus usuarios.

La estrategia de divulgación y socialización utilizada, se fundamentó en el principio de comunicación participativa, entendida como comunicación para el cambio social¹, la cual facilitó el establecimiento de escenarios de discusión y concertación entre los actores involucrarlos de manera directa, por medio de las distintas visitas, entrevistas, reuniones, y talleres que se realizaron a lo largo de toda la fase de aprestamiento.

1.4.1 Principios que orientaron la estrategia

Con el fin de dar continuidad al proceso de construcción e implementación colectiva de la “Estrategia Comunicación Participativa” fue necesario conocer las necesidades de un cambio que presentaron los actores de la subcuenca como respuesta al inicio del proceso de ordenación, lo que a su vez ayudó a ajustar la estrategia como tal, haciéndola más eficiente para alcanzar su objeto.

Lo anterior se representó en una escalera de participación, lo cual permitió visualizar una realidad diferente para la subcuenca y sus usuarios.

La “Escalera de Participación”, plantea cuatro niveles: el primero se refiere al grado de concientización (sensibilización) que se tiene sobre determinada situación. El segundo se refiere al grado de conocimiento o información que los actores poseen y las habilidades que se requieren para enfrentar las situaciones planteadas. El tercero se refiere a la actitud o predisposición que conlleva a unos comportamientos específicos de cambio y el cuarto se refiere a comportamientos y prácticas, en donde los actores asumen el riesgo de cambiar con el fin de enfrentar los retos, apoyar y comprometerse con las transformaciones a que haya lugar.

¹Esta estrategia de comunicación se refiere al conjunto de prácticas e instrumentos de intercambio comunicacional dirigidos a mostrar una realidad nueva (informar), cuestionar y revisar lo previo (generar opinión), modificar prácticas y actitudes (tomar decisiones).



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

La “Escalera de Participación” por su parte pone a consideración una serie de momentos a través de los cuales y de manera gradual, los diferentes actores institucionales como sociales pueden ir fortaleciendo sus niveles de conocimiento, involucramiento y compromiso que finalmente se traducen en mayores niveles de empoderamiento y control sobre las propias decisiones y acciones correspondientes. La “Escalera de Participación” plantea los siguientes niveles:

- Pasividad, en la cual, a pesar de estar informados, no se tiene injerencia en la toma de decisiones.
- Suministro de Información, en la cual se da la información en una vía pero sin control sobre el destino de la misma.
- Consulta, en donde se abre espacio para escuchar opiniones y puntos de vista pero no se tiene incidencia sobre las decisiones que serán tomadas con base en dicha información.
- Incentivos, está sujeta o motivada por algún beneficio o ayuda que se da a cambio, pero sigue sin tener incidencia en las decisiones.
- Funcional, se da a partir de grupos organizados, en actividades que se proponen desde afuera; aunque no han participado en su formulación, sí lo hacen en su desarrollo.
- Interactiva, grupos organizados participan en la formulación, implementación y evaluación los cuales incluyen procesos de aprendizaje que conllevan a una mayor apropiación y control del proyecto.
- Autodesarrollo, aquel que se da a partir de grupos organizados, sin intervención externa sino únicamente cuando ésta es solicitada a manera de asesorías puntuales.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, la “escalera de participación”, que implica diversos y variados grados de conocimiento de las situaciones, se encuentra estrechamente relacionada con los niveles de participación, un menor conocimiento (poca información, sensibilización, capacitación, etc.) se traduce en poca participación; de la misma manera un mayor y mejor conocimiento puede permitir una mayor participación y gestión de los diversos grupos de actores, más conscientes y comprometidos. (Ver Anexo 3. Matriz Caracterización de actores)

La Estrategia de Comunicación Participativa, implementada en el proceso de ordenación, apuntó a identificar y fortalecer el conocimiento de los actores sobre la misma, sus necesidades y a su vez asegurar una participación amplia, equitativa y armónica. (Ver anexo 4. Base de Datos Actores)

A continuación se presenta en la Tabla 5, una relación de actores, que fueron claves en el desarrollo de la fase de Aprestamiento.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 5. Actores Claves en la Fase de Aprestamiento.

ACTORES CLAVES SUBCUENCA CASACARÁ-AGUSTÍN CODAZZI				
NOMBRE	ENTIDAD	CARGO	COMUNIDAD	CELULAR
CARLOS PERPIÑÁN	ALCALDIA	SECRETARIO DE GOBIERNO	CODAZZI	3014273532
RODOLFO BARROSO	UMATA	DIRECTOR	CODAZZI	3145628685-3157774873
DARIO MARTÍNEZ	JAC	PRESIDENTE	CODAZZI	3145336880
REYES MANUEL ALVEAR	ASOCOMUNAL	PRESIDENTE	CODAZZI	3004699454
LUDYS SANCHEZ	ASOCUMUANL	SECRETARIA	CODAZZI	3114336880
WILFRIDO LOZADA	INSTITUTO EDUCATIVO FRANCISPO DE PAULA SANTANDER	RECTOR	CODAZZI	3172466552
JUANA MENDEZ	INSTITUTO EDUCATIVO FRANCISPO DE PAULA SANTANDER	SECRETARIA	CODAZZI	5765715
ACTORES CLAVES SUBCUENCA CASACARÁ-CORREGIMIENTO CASACARÁ				
NOMBRE	ENTIDAD	CARGO	COMUNIDAD	CELULAR
LEONOR MENDOZA	ALCALDIA MUNICIPAL	INSPECTOR DE POLICÍA	CASACARÁ	3004419527
RODOLFO BUELVAS TAFUR	COMUNIDAD	EX INSPECTOR DE POLICÍA	CASACARÁ	3205744283
VÍCTOR COBO	ALCALDIA MUNICIPAL	PRESIDENTE JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL	CASACARÁ	3126322786
SANDRA RODRÍGUEZ	COMUNIDAD	LÍDER COMUNAL CASACARÁ	CASACARÁ	3143131166
ACTORES CLAVES SUBCUENCA CASACARÁ-MEDIA_BAJA				
NOMBRE	ENTIDAD	CARGO	COMUNIDAD	CELULAR
DAIRO FONTALVO	COMUNIDAD	PRESIDENTE JAC	SIETE DE JULIO	3016889157
JOSE TEJEDA	COMUNIDAD	PRESIDENTE JAC	LAS MERCEDES	3216125605
JOSUE HERNANDEZ	COMUNIDAD	PRESIDENTE JAC	SANTA RITA	3114110468
MARIA TRINIDAD ANGARITA	COMUNIDAD	PRESIDENTE JAC	CARRISAL	3106119171
ACTORES CLAVES CUENCA LLERASCA				
NOMBRE	ENTIDAD	CARGO	COMUNIDAD	CELULAR
OMAR LOPEZ	ALCALDIA MUMINICIPAL	INSPECTOR DE POLICIA	LLERASCA	3202743707
YOSSIRIS BANQUEZ	CENTRO EDUCATIVO SIMON BOLIVAR	PROFESORA	LLERASCA	3135987082
FLABIA TIMOTE	APALLE	LIDER	LLERASCA	3146058883
RAMÓN GARCIA	JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL	PRESIDENTE	LLERASCA	3114163400
ACTORES CLAVES SUBCUENCA-BAJA				
NOMBRE	ENTIDAD	CARGO	COMUNIDAD	CELULAR
TEOFILO URUEÑA	COMUNIDAD	REPRESENTANTE	VEREDA SANTA ISABEL	3145343017
GERARDO PULGARÍN	COMUNIDAD	REPRESENTANTE	VEREDA EL RÍO	3106023377



INFORME FINAL

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL

DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,

MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

ELIS BELTRAN	COMUNIDAD	VICEPRESIDENTE JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL	VEREDA SANTA ISABEL	3107163685
ACTORES CLAVES SUBCUENCA PARTE MEDIA_ALTA				
NOMBRE	ENTIDAD	CARGO	COMUNIDAD	CELULAR
CERLIA CARDENAS	JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL	PRESIDENTE	LA FRONTERA	3143384859
JOSE AVILEZ	JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL	PRESIDENTE	PLATANAL	
DAVID RODRIGUEZ	JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL	PRESIDENTE	LAS VEGAS	3165037409
OVIDIO CARDENA	JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL	PRESIDENTE	SIETE DE AGOSTO	3156963954
JOHNIS JIMINEZ	JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL	PRESIDENTE	IBERIA	3116995213
JAIR O SORRILLO	JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL	PRESIDENTE	CANDELA	3114071204
CARLOS LEAL	JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL	PRESIDENTE	MAKENKAL	3156314167
ACTORES CLAVES RESGUARDO IROKA				
NOMBRE	ENTIDAD	CARGO	COMUNIDAD	CELULAR
MARTA CLAVIJO		CABILDO	RESGUARDO IROKA	3103504426
DAVID VASQUEZ		REPRESENTANTE	RESGUARDO IROKA	3178834871
NICACIO SILVANO			RESGUARDO IROKA-Asentamiento	3126694199
ALIRIO FRANCO		CABILDO MENOR	RESGUARDO IROKA-Asentamiento	
ACTORES CLAVES GREMIOS				
NOMBRE	ENTIDAD	CARGO	COMUNIDAD	CELULAR
NAIN PEREZ	PALMA CARA	GERENTE	CASACARÁ	31063337032
ARMANDO LÓPEZ ARIAS	PALMA MONTE CARMELO	GERENTE	LLERASCA	

Fuente: El Autor

1.4.2 Medios de divulgación

1.4.2.1 Medios escritos

Para dar a conocer el procesos de ordenación se elaboraron documentos y material publicitarios, algunos de los cuales se socializaron en cada una de las reuniones realizadas.

➤ Piezas de Comunicación

En esta fase se utilizaron las siguientes herramientas de comunicación:

- Afiches

En los afiches se resalto el nombre del proyecto y las entidades que hacen parte del proceso de Ordenación y Manejo de la Subcuenca Hidrográfica del Río Casacará, con sus respectivos logos. Se imprimió en papel revista a full color, de 0,80 mts x 1.50 mts. Estos afiches fueron utilizados en los eventos y reuniones de intercambio de conocimientos y experiencias. Ver Figura 1

Figura 1. Modelos de afiches es utilizado en la Fase de Aprestamiento



Fuente : El Autor

- Plegables

Se les entregó a las personas asistentes a las reuniones como material informativo en medio impreso, el cual contenía información acerca del plan de ordenamiento, objetivos, cobertura, requisitos, alternativas y teléfonos y direcciones de contacto, entre otra información. Ver figura 2.

Figura 2. Plegable utilizado en las reuniones de socialización del POMCA del Río Casacará



- Casas Abiertas

Como una estrategia adicional de comunicación, a “La Estrategia Participativa”, se colocó en las cabeceras corregimentales y algunas veredas, puntos claves de divulgación de información con respecto a la ordenación de la subcuenca. Los



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

sitios escogidos se equiparon con pendones y plegables que informaban sobre el estado de la ordenación de la subcuenca y las formas de participación.

Se procuró que los puntos de divulgación fueran lugares de gran afluencia de público, en busca de garantizar la participación del mayor número de personas posibles, y lograr la presentación de propuestas de parte de los pobladores, que conllevaran a fortalecer el proceso de la ordenación a través del conocimiento de la relación existente entre población y subcuenca.

Los puntos escogidos se pusieron a consideración de los líderes de cada una de las zonas donde se llevaron a cabo las reuniones para el desarrollo de la Fase de Aprestamiento (Ver tabla 6), donde por consenso los asistentes asignaron a la persona que cumplirá con este rol de líder. Por iniciativa de las comunidades; además de las cabeceras corregimentales, se propuso la ubicación de Casas Abiertas en otros puntos de la subcuenca, se programó precisar su localización en las próximas reuniones a desarrollar.

Tabla 6. Ubicación de las Casas Abiertas

LUGAR	REPRESENTANTE	MEMORIAS		
Casacará	Leonor Mendoza (Inspector de Policía Alcaldía Municipal Codazzi) 3004419527			
Llerasca	Omar López (Inspector de Policía, Alcaldía Municipal Llerasca) 3202743707			



INFORME FINAL

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.



Fuente: El autor

1.4.3 Como fue la convocatoria de los diferentes actores

El Grupo Consultor, junto a la Comisión Técnica de la Corporación fueron los responsables de convocar a las reuniones programadas en la Fase de Aprestamiento. La invitación a las ocho (8) reuniones que se realizaron, se hizo a través de oficios enviados a cada representante de las instituciones, asociaciones civiles y gremios, que posteriormente fueron confirmadas vía telefónica, por escrito y a través de correos electrónicos. (Ver anexo 1. Reuniones - Invitaciones Enviadas)

1.4.3.1 Objetivos

➤ General:

Sentar las bases para iniciar la Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Subcuenca del Río Casacará, a través de la identificación, caracterización de actores y elaboración de herramientas de inclusión social, divulgación y normativas.

➤ Específicos:

- Organizar espacios de divulgación y concertación entre los actores, el Grupo Consultor y la Comisión Técnica de la Corporación Autónoma Regional del Cesar, que permitieran, establecer compromisos entre los diversos actores.
- Generar espacios dirigidos a validar la Fase de Aprestamiento.
- Propiciar procesos comunicacionales que permitieran informar, y revisar todos los aspectos de la Fase de Aprestamiento.
- Identificar y caracterizar los actores.
- Conocer las percepciones de los actores frente a la subcuenca, el proceso de ordenación y entre ellos.
- Diseñar la estructura operativa para el desarrollo de las fases siguientes del Plan de Ordenamiento.
- Construir la propuesta de constitución del Consejo de Cuencas.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

1.4.4 Proceso de divulgación y reuniones

En el marco del proceso de ordenamiento, se desarrollaron las siguientes actividades:

Divulgación del proyecto a los principales actores.

Ocho (8) reuniones de socialización y validación de la Fase de Aprestamiento a través de seminarios talleres de concertación formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Subcuenca del Río Casacará.

1.4.4.1 Proceso de divulgación

Las estrategia de divulgación del proyecto se realizó a través de dos mecanismos, en primer lugar se realizaron visitas de reconocimiento al área de estudio en sus lugares de interés, y en segundo lugar se visitó a las principales autoridades del municipio de Agustín Codazzi y Becerril (Secretarías, inspecciones de policía etc.) y sucesivamente se fijaron afiches en lugares de alta afluencia y se realizaron cuñas radiales en la emisora Sensación Estéreo. (Ver Tabla 7).

Tabla 7. Proceso de divulgación en el área de influencia del proyecto.

ACTOR	MEMORIA DE LA ACTIVIDAD
1. Jefe de prensa de la Alcaldía de Agustín Codazzi	
2. Socialización al Inspector del corregimiento de Casacará	
3. Socialización a la Secretaria de Planeación de Becerril.	

4. Divulgación y socialización del proyecto en la veredas de la parte Alta y Baja de la subcuenca.



Fuente: El Autor

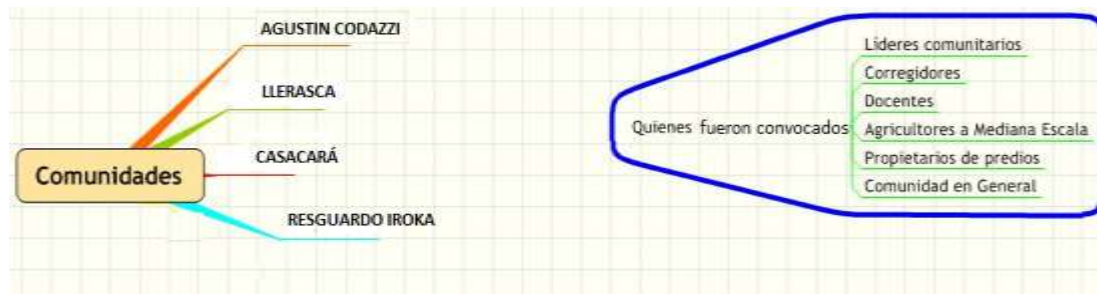
Es importante anotar que los actores ubicados en la parte alta de la subcuenca fue imposible contactarlos al inicio del proceso, debido a la ola invernal que afectó a todo el país, durante el segundo semestre del año 2010 y el primer semestre del 2011, lo que provocó un deterioro en las vías secundarias y terciarias impidiendo el acceso a la zona, por lo tanto, se utilizaron mecanismos alternos para informales a dichos actores sobre el proceso de ordenación, tales como conversaciones telefónica con líderes comunitarios entre otras.

1.4.4.2 Reuniones de socialización y validación

Se convocaron a los entes territoriales, gremios productivos, líderes comunitarios, instituciones del Estado, de control, docentes, agricultores, propietarios de predios, organizaciones no gubernamentales y comunales, Indígenas de la Serranía de Perijá y comunidad en general.

Las reuniones se realizaron en el mes de diciembre del año 2010, y los meses de febrero, mayo y junio del año 2011. Ver Figura 3.

Figura 3. Comunidades convocadas en la Subcuenca del río Casacará



Fuente: El Autor

A continuación se relacionan cronológicamente el desarrollo y los resultados de las diferentes reuniones y talleres realizados.

Es importante anotar que en la primera fase del proceso no participaron los representantes de las comunidades indígenas, debido al conflicto presentado entre los indígenas y colonos.

Posteriormente se contactaron los líderes de ambas comunidades, obteniéndose como resultado la disposición absoluta de la Cabildo Gobernadora y los presidentes de las Juntas de Acción Comunal a participar.

Cabe anotar que por las circunstancias señaladas, las reuniones de la zona alta y media se celebraron los días 26 de mayo y 2 julio de 2011 en el asentamiento *Nanaechpo* del resguardo indígena *Iroka* con la Cabildo Gobernador del resguardo, líderes de la etnia y comunidad campesina respectivamente.

A continuación se describe el desarrollo del proceso de reuniones y concertación con los diferentes actores convocados en la subcuenca:

➤ Socializaciones

- Municipio de Agustín Codazzi

El día 14 de diciembre de 2010 se convocó una reunión en el auditorio del Colegio Francisco de Paula Santander con las autoridades ambientales, territoriales, Entidades públicas, Empresas privadas del sector agrario, Empresas de servicios públicos, líderes comunitarios y representantes legales de las diferentes instituciones asentados en la subcuenca. Esta reunión no se pudo realizar debido a las condiciones climáticas adversas, que impidieron la asistencia de los invitados al evento, como constancia se levanto un acta que contenía los resultados del proceso (Ver Anexo 1. Reuniones - Actas reuniones).

Como consecuencia se convocó nuevamente a una nueva reunión el día 2 de febrero del año 2011 en la instalaciones de La Asociación de Profesionales de Codazzi –APROCODA- invitándose las autoridades ambientales, territoriales, Entidades públicas, Empresas privadas del sector agrario, Empresas de servicios públicos, líderes comunitarios y representantes legales de las diferentes instituciones asentados en la subcuenca. (Ver Fotografía 1 y Ver Anexo 1 Reuniones - Actas reunión).

Figura 4. Autoridades, entidades, empresas convocadas a reunión en APROCODA.



Fotografía 1. Reunión con Instituciones en Agustín Codazzi, APROCODA.



- Corregimiento de Casacará

El día 3 de febrero 2011, se convocó a los actores de la parte baja que se realizó en las instalaciones de la Institución Educativa Luís Giraldo.

Se invitó a participar a líderes comunitarios, inspector, docentes, agricultores de mediana escala, propietarios de predios, asociaciones comunitarias y comunidad en general que se encuentran asentadas en el Corregimiento de Casacará y las

veredas Carrizal, Santa Isabel, Caño Seco, Las Mercedes. (Ver anexo 1 Reuniones - Actas reunión).

Fotografía 2. Reunión Corregimiento de Casacará.



- Corregimiento de Llerasca

Se realizaron reuniones los días 4 y 9 de febrero de 2011 en las que participaron líderes comunitarios, el inspector de policía, docentes, agricultores de mediana escala y propietarios de predios y comunidad en general de la zona veredal de la parte media baja y baja alta del río Casacará constituidas por las veredas Ave María, Candela Arriba y Candela Baja, Bolembó, el Once, La Y del Once, Montes Frio y La Trementina del municipio de Becerril. (Ver anexo 1 Reuniones - Actas reunión)

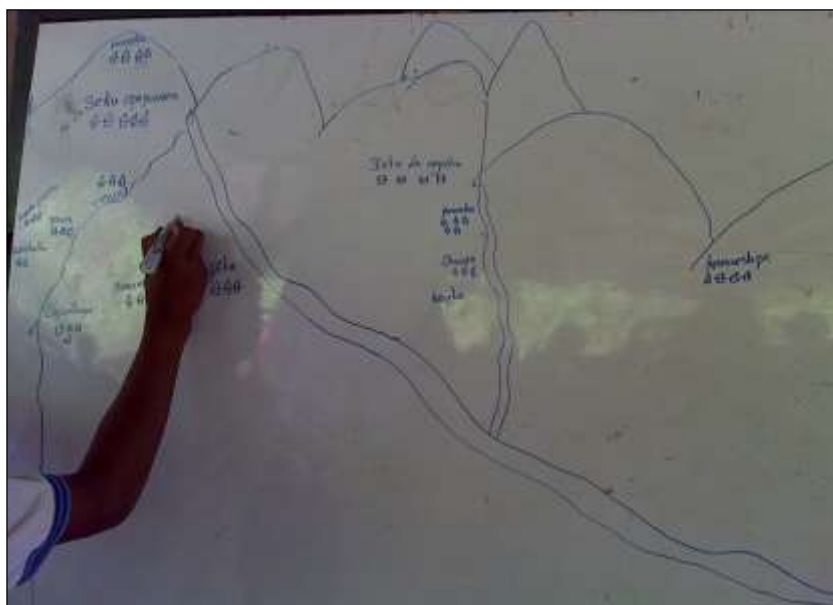
Fotografía 3. Reunión Corregimiento de Llerasca.



- Asentamiento *Nanaechpo*

Se realizó el día 11 de mayo del año 2011 una reunión con la comunidad indígena Yukpa en el asentamiento de Nanaechpo del resguardo Iroka ubicado en la parte media de la subcuenca en la vereda Makenkal con el acompañamiento de la Cabildo gobernadora Martha Clavijo, y los representantes y líderes de cada asentamiento correspondiente al resguardo, cuyo propósito fue presentar el proyecto a esta comunidad indígena e involucrarlos en el proceso de ordenación. (Ver anexo Ver Anexo 1 Reuniones - Actas reunión)

Fotografía 4. Reunión Asentamiento Nanaechpo. Elaboración de mapa parlante de los asentamientos que conforman el del resguardo Yukpa Iroka (elaborado por los asistentes a la reunión).



Fotografía 5. Miembros de la comunidad asistentes a la reunión.



Fotografía 6. Deliberación de los asistentes sobre las problemáticas que afectan a las comunidades Yukpas asentadas en la subcuenca del río Casacará.



- Vereda la Frontera

El día 2 de julio del año 2011 en la vereda La Frontera se presentó formalmente el proyecto a los habitantes de la parte alta de la subcuenca, allí se congregaron habitantes de las veredas vecinas como Makenkal, Las Vegas, San Tropel, San Antonio, representantes de asentamientos Yukpas (Sekuapeyuwano) cercanos al sitio de reunión y propietarios de predios que limitan con el río Casacará. (Ver Anexo 1 Reuniones - Listado de asistencia)

Fotografía 7. Reunión de socialización vereda la Frontera.



1.4.4.3 Seminario taller y conformación de mesa técnica de concertación

- Municipio de Agustín Codazzi

El 24 de mayo del año 2011, se realizó un seminario taller en las instalaciones del auditorio de Asociación de Profesionales de Codazzi –APROCODA-, en el que asistieron representantes de las entidades públicas, privadas, ambientales, autoridades indígenas, y líderes comunitarios. Entre los que se destacan la UMATA, APROCODA, Comité Serranía del Perijá, ASOCOMUNAL, PALMACARÁ L.T.D.A, I.C.B.F Seccional Codazzi. (Ver Anexo 2 Talleres).

El objeto del taller fue identificar las problemáticas sociales, ambientales y económicas de la subcuenca, dar a conocer la necesidad de constituir un Consejo de Cuencas, sus funciones y la importancia de la participación de los actores en su conformación y funcionalidad como organismo garante en la implementación del Plan de Ordenamiento.

Como resultado del proceso se obtuvieron postulados a integrar las Mesas Técnicas de Concertación de la subcuenca

Fotografía 8. Taller de con actores institucionales, gremiales



- Corregimiento Casacará

El día 22 de mayo del año 2011, se realizó un seminario taller en las instalaciones del Instituto Luís Giraldo, donde participaron los presidentes de junta de acción comunal, de las asociaciones comunitarias, ONG's, docentes y autoridades territoriales, con el fin de identificar las problemáticas sociales, ambientales y económicas de la parte media y baja; y postular a los representantes de la Mesas Técnicas de Concertación de los corregimiento de Casacará, Llerasca y las veredas de asociadas. (Ver Anexo 2 Talleres).

Fotografía 9. Asistentes a la reunión en el corregimiento de Casacará



Con el fin de garantizar la participación, sin perjuicio de los actores sociales, comunitarios, institucionales y gremiales en el proceso de formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo de la subcuenca Hidrográfica de Río Casacará, se promovió el establecimiento de las Mesas de Concertación con los actores de la subcuenca, las cuales se constituirían en la instancia primaria de participación.

1.4.5 Resultados del proceso de divulgación y reuniones

Una vez aplicadas las metodologías establecidas para el proceso de divulgación y reuniones, los resultados obtenidos fueron:

El 90% de los actores de la subcuenca conocieron los objetivos del proyecto.

- Se caracterizaron y espacializaron los actores, los cuales están representado en la matriz de caracterización de actores (Ver Anexo 3. Matriz de Caracterización de Actores).
- Se postularon actores para conformar las Mesas de Técnica de Concertación (Comunidad indígena Yukpas, campesinos, gremios e instituciones. (ver tabla 8).
- Conocieron las percepciones de diferentes actores frente al proyecto sino como las diferentes problemáticas ambientales y conflictos sociales en la subcuenca en los diferentes lugares de reunión.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 8. Resultados del proceso de socializaciones y talleres.

TIPO DE ACTOR	LUGAR DE REUNION	REPRESENTANTE CONSEJO DE SUBCUENCA	ACUERDOS Y SOLICITUDES EN LA SOCIALIZACIÓN
Instituciones, gremios, entes territoriales y Social Comunitario	Municipio de Agustín Codazzi.	• Nain Pérez (PALMACARA)	1. Compromisos de cada una de las instituciones en participar en el proceso de ordenación de la subcuenca hidrográfica del Río Casacará. 2. Compromiso de facilitar información cuando sea requerida. 3. Validación de resultados del proceso de aprestamiento. 4. Actualización de la matriz de actores del proceso.
Social, ambiental y comunitario	Corregimiento de Llerasca	• Omar López (Inspector del Corregimiento de Llerasca) • Flabia Timoté (Líder Comunitario y Presidente de APALLE).	• Validación de resultados del proceso de aprestamiento. • Identificación de problemáticas. • Actualización de la matriz de actores del proceso.
	Corregimiento de Casacará:	• Rodolfo Taffur (Inspector de Policía Casacará). • Sandra Rodríguez: Líder Comunitario Casacará • María Trinidad Angarita: Región Carrizal • Alain Martínez: Casacará • Yonis Granados Vegas: Representante de ONG ASOFEC • Alejandro Pertuz y Heriberto Gerardino: Vereda Santa Rita, las mercedes y Caño Seco. • Víctor Cobo (Presidente de la Junta de Acción Comunal Casacará).	
	Vereda La Frontera.	• David Rodríguez: Presidente J.A.C. La Frontera). • Benjamín Fuentes: Presidente J. A.C. San Tropel	
Etnia comunidad indígena Yukpas	Asentamiento Nanaechpo (Vereda Makenkal)	Cabildo Gobernador Marta Clavijo y cuatro asesores de su escogencia.	▪ Mayor socialización, participación y conocimiento para entender el marco normativo de ordenación de cuencas (guías metodológicas, sus funciones dentro del proceso como comunidad indígena asentada en la cuenca, teniendo en cuenta su permanencia y su visión de las transformaciones que ha sufrido la subcuenca.

Fuente: El Autor



INFORME FINAL

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL

DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,

MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

A continuación se presenta un consolidado de de los resultados obtenidos en cada reunión:

Actividad	Fecha y lugar	Resultados	Método de verificación
1.Reconocimiento Subcuenca Casacará	4 y 5 de noviembre de 2010	Identificación y espacialización de la subcuenca parte alta (Veredas: el 7 de agosto, Asentamientos Yukpa, El Once, Coco Solo etc.). Parte media (Caño Seco, Candela, Llerasca, Trementina etc.) y parte baja de la subcuenca (Casacará) y establecimiento de contactos.	Fotografías, informe salida de campo
2. Programa divulgación de	20, 21 y 22 de enero de 2011 municipios de Agustín Codazzi, Becerril, Corregimiento Casacará	✓ Reprogramaron reuniones de socialización de proyecto con funcionarios de CORPOCESAR. ✓ Concertación de lugares para la realización de las reuniones de socialización. ✓ Fijación y distribución de afiches y plegables, contactos con emisoras y canales para la difusión de avisos y cuñas radiales en el área de influencia del proyecto. ✓ Socialización a los secretarios de gobierno y planeación, inspectores de policía en los municipios de Agustín Codazzi, Casacará, Becerril y Llerasca.	Fotografías, informe ejecutivo.
Reuniones Socialización de	14 de diciembre de 2010 en Agustín Codazzi	No se realizó por la ola invernal que se presentó en el país.	Acta
	2 de febrero de 2011 Auditorio APROCODA	✓ Total de asistentes 20 conformados (Alcaldía Agustín Codazzi, Palma Monte Carmelo, ICBF, Concejo, Personería, CORPOCESAR, Bomberos, Sena y líderes comunitarios). ✓ Conocimiento y participación de las los actores territoriales y institucionales y gremiales. ✓ Identificación de actores que intervienen en la subcuenca.	Actas, Fotografía y informe ejecutivo
	4 de febrero de 2011 en Llerasca	✓ Total asistentes 31 conformados (actores sociales, líderes comunales). ✓ Conocimiento y participación de actores sociales y líderes veredales. ✓ Espacialización de la parte alta, media y baja.	Actas, Fotografías, Informe Ejecutivo
	9 de febrero de 2011 de Llerasca	✓ Total asistentes 27 conformados por (actores sociales, líderes comunales). ✓ Conformación del comité de mesas de trabajo para el consejo de cuenca.	Actas, Fotografías, Informe Ejecutivo
	3 de febrero de 2011 Casacará	✓ Total Asistentes 24 conformados por (actores sociales, líderes comunales). ✓ Conformación del comité de mesa de trabajo de la parte media para el consejo de subcuenca.	Actas, Fotografías, Informe Ejecutivo
4. Salida reconocimiento componente económico de del Socio	15 al 18 de mayo de 2011 en Codazzi, Casacará, Llerasca y veredas.	✓ Se estimo con mayor precisión el número de habitantes y de hogares por Corregimiento y zona veredal ubicada en las inmediaciones de la subcuenca. ✓ Se obtuvo información catastral predial de los Corregimientos, que se utilizara en el proceso de captura de información. ✓ Se calculo el tamaño de la muestra, se calibro la metodología y el formato de encuesta en función de lo observado en terreno.	



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

5. Seminario taller de identificación problemáticas	24 de mayo de 2010 en Agustín Codazzi	✓ Total de asistentes 14 conformados por (ONG's, ASPALLE, Alcaldía Codazzi, PALMACARA, ASOFEC, ICBF, ASOCOMUNAL, Resguardo Iroka etc..) ✓ Identificación de las problemáticas y percepciones que tienen los actores sociales y comunales alrededor de la subcuenca. ✓ Postulación para la conformación del consejo de cuenca.	Actas, Fotografías, Informe Ejecutivo
	25 de mayo de 2011 en Casacará	✓ Total de asistentes 24 conformados por (actores sociales, líderes comunales, GOBERNACION, CORPOCESAR...). ✓ Identificación de las problemáticas y percepciones que tienen los actores sociales y comunales alrededor de la subcuenca.	Actas, Fotografías, Informe Ejecutivo
	26 de mayo de 2011 Asentamiento Yukpa Nanaechpo	✓ Total de asistentes 75 conformados por la etnia Yukpa proveniente de la parte alta de la subcuenca, CORPOCESA, DNP- DIRECCION REGALIAS. ✓ Conocimiento y participación del proyecto. ✓ La Cabilda Marta Clavijo se postuló para la conformación del consejo de cuenca con la ayuda de cuatro auxiliares.	Actas, Fotografías, Informe Ejecutivo
	02 Julio de 2011 Vereda La Frontera.	✓ Total de asistentes 29 conformados por los habitantes de las veredas La Frontera, Las Vegas, y el asentamiento indígena Sekupeyuwano.	Lista de asistencia y fotografías.



1.5 CARACTERIZACIÓN Y ESPACIALIZACIÓN DE ACTORES

Teniendo en cuenta la diversidad, étnica, social, cultural y lingüística, que define el territorio de la subcuenca del río Casacará, se caracterizaron y espacializaron de acuerdo a la siguiente categoría: Social y Comunitario, Etnias, Entes Territoriales, Autoridad Ambiental, De control y vigilancia, Instituciones, Gremial, Financieros, Educativos, Servicios, Mineros, Organismos de Seguridad, Organismos de Atención y Emergencia.

A continuación se hace una descripción general de cada uno de ellos:

1.5.1 Sociales y comunitarios

Corresponden a los habitantes y/o comunidades, organizaciones comunales y asociaciones u organizaciones asentadas en la subcuenca encargadas de velar por los derechos de los grupos vulnerables (desplazados, madres cabeza de hogar, discapacitados, etc.) y promover, liderar y brindar acciones encaminadas a solucionar los problemas socio ambientales, económicos y productivos asociados a la subcuenca.

Dentro de estos se encuentran usuario, asociaciones, grupos, ONGs. A continuación se discriminan algunos de estos tipos actores hasta ahora detectados que accionan de manera directa o indirecta en la subcuenca. (Ver Anexo 4. Base de Datos Actores)

1.5.2 Etnias

Una vez revisados la información secundaria (Plan de Ordenamiento territorial, Planes de Desarrollo etc.) referente a los grupos étnicos presentes en la subcuenca se identificaron dos grupos étnicos asociados de manera directa e indirecta a la subcuenca, estos son la comunidad indígena Yukpa y los afrodescendientes o afrocodasceses respectivamente.

En cuanto a los afrodescendientes o afrocodasceses hasta ahora no se han detectado o contactado representantes, grupos o movimientos afros en la zona, sin embargo se siguen averiguando por diferentes medios el estado de esta etnia en la subcuenca.

En el trabajo de campo desarrollado en esta fase se trabajó de manera directa con la comunidad indígena Yukpa, es importante anotar que es el único pueblo indígena que se encuentra en la subcuenca.



1.5.3 Entes Territoriales

Se entiende como una entidad territorial las personas jurídicas, de derecho público, que componen la división político-administrativa del Estado, gozando de autonomía en la gestión de sus intereses. Se incluyen dentro de estas, la alcaldía municipal de Agustín Codazzi y la Gobernación del departamento del Cesar

1.5.4 Autoridad Ambiental

Es el ente a cargo de la administración y manejo de los recursos naturales al interior de su área de jurisdicción,

1.5.5 De control y vigilancia

Son aquellas entidades del Estado autónomas a cargo de ejercer vigilancia y control sobre los recursos estatales y hacer velar los derechos de los ciudadanos, en materia de salud, educación y medio ambiente entre otros.

1.5.6 Instituciones

En esta categoría se denomina así al conjunto de instituciones estatales que tenían incidencia en la subcuenca, a través del desarrollo de programas específicos hacia sectores determinados y que están relacionadas con el poder central.

1.5.6.1 Gremial

Se incluyeron en los actores Gremiales aquellos gremios donde se asocian un grupo de productores de grande, mediana y pequeña escala de un tipo específico de actividad (agrícola, pecuaria, agroindustrial etc.) y a través de estos logran interlocuciones en pro de gestionar acciones para beneficio del grupo asociado, su participación dentro del proceso de ordenación es el orden directo debido a que usa el agua, el suelo y otros recursos naturales de la subcuenca en las diferentes actividades productivos estos desarrollan.

1.5.7 Financiero

Hace referencia a las instituciones bancarias que se encargan básicamente al otorgamiento de créditos para el desarrollo de actividades productivas y construcción de vivienda, al interior de la subcuenca se consideró importante involucrar el Banco Agrario debido a su compromiso de fortalecer el campo en especial a los medianos y pequeños productores.



1.5.8 Educativos

Son aquellas instituciones relacionadas fundamentalmente con la Investigación y academia, al interior de la subcuenca se destaca La Universidad Popular del Cesar-

1.5.9 Servicios

Son las empresas a cargo de la prestación de servicios públicos domiciliarios como los son agua potable, alcantarillado, aseo, gas, energía y telefonía, etc.

La participación de estas instituciones durante el proceso de la ordenamiento de este tipo de actor es debido a que usan los recursos de la subcuenca de manera directa e indirecta para mejorar la calidad de los de los otros actores y teniendo en cuenta que sus políticas y visión es ampliar cobertura y calidad del servicio urbana como rural del municipio de Agustín Codazzi para mejorar la calidad de vida de sus clientes. Por otro lado subcuenca es importante anotar que la participación de estos actores fue pasiva. (Ver Anexo 3. Matriz de Caracterización de Actores).

1.5.10 Mineros

Son empresas o actores encargadas de realizar la extracción o explotación de minerales que se encuentran en la subcuenca.

1.5.11 Organismos de Seguridad

En la actualidad la viene desarrollando acciones tendientes al buen manejo de los recursos naturales, durante la primera etapa de convocatorias fueron proactivos en la participación en el proceso de ordenación de la subcuenca.

Existen unas estaciones de policía en el municipio de Agustín Codazzi y en el corregimiento de Casacará.

1.5.12 Organismos de Atención y Emergencias

Son los organismos encargados de atender las emergencias y calamidades ocasionadas por desastres naturales u ocasionados por las actividades antrópicas y son organismos del estado o del sector privado.

A continuación se presenta una matriz de la relación, interés de los actores sobre la subcuenca:



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

TIPO DE ACTORES	QUIEN CONFORMAN ESTE GRUPO	RELACION CON LA GESTION AMBIENTAL CON LA SUBCUENCA	INTERESES RELACIONADOS CON LA GESTION AMBIENTAL CON LA SUBCUENCA	PAPEL Y FUNCIONES QUE ASUMEN
4.1 Sociales y Comunitarios	USUARIOS: propietarios, arrendatarios de fincas, aparceros, campesinos, Asociación de Acueducto de corregimiento de Llerasca, Asociación de Acueducto de corregimiento de Casacará, Asociación de acueducto de la vereda Las Vegas, etc	Directa	Que se desarrollen actividades en busca de preservar los recursos naturales que provee la subcuenca teniendo en cuenta que ello usan directamente y sus actividades productivas y de subsistencia dependen de la subcuenca.	Habitan en la subcuenca, hacen uso de los recursos naturales.
	ASOCOMUNAL AGUSTÍN CODAZZI	Directa	Que se desarrollen actividades en busca de preservar los recursos naturales que provee la subcuenca teniendo en cuenta que ello usan directamente y sus actividades productivas y de subsistencia dependen de la subcuenca.	Habitan al interior de la subcuenca, sus intervenciones están dirigidas a gestionar, construir y vigilar el desarrollo de proyectos.
	EL ARCA DE NOÉ (ASOCIACIÓN DE DESPLAZADOS)	Directa	Que se lleve a cabo programas que busquen mejorar el entorno de sus usuarios teniendo en cuenta que la mayoría de desplazados provienen del área rural de la subcuenca	Apoya a la población desplazada, víctima del conflicto armado, busca la reivindicación de este grupo a través de la gestión de proyectos.
	ASOCIACION DE FAMILIAS EMPRENDEDORAS DE CASACARÁ - ASOFEC:	Directa	Es particular teniendo en cuenta que al desarrollar programas de gestión ambiental en la cuenca, trabajarían activamente, debido a que esto mejoraría la calidad de vida y el entorno de estas familias que se alojan este corregimiento de Casacará.	Promueve y lidera proyectos sociales de las familias que habitan en el corregimientos de Casacará, en especial a las víctimas del desplazamiento producto del conflicto armado.
	Asociación de Profesionales de Codazzi -APROCODA-	Directa	Es particular teniendo en cuenta que al desarrollar programas de gestión ambiental en la cuenca, trabajarían activamente, debido a que esto mejoraría la calidad de vida y el entorno de estas familias que se alojan este corregimiento de Casacará.	Aunque no necesariamente habitan en la subcuenca, pero si formulan, ejecutan y apoyan, la realización de planes, programas y proyectos en busca de mejorar la calidad de vida de los habitantes del Municipio de Codazzi, incluyendo la subcuenca.
	Asociación de Patios Productivos de Llerasca -APALLE	Directa	A través de la implementación de las huertas, practican y promueven actividades sostenibles ambiental, social y económicamente.	Implementar programas de siembra de huertos en patios, con el fin de garantizar una seguridad alimentaria y apoyo de la actividad productiva de manera armónica con el medio ambiente.
	Asociación de Conductores de la Serranía del Perijá -ASOCOSEPE-	Directa	Mejoramiento de la infraestructura vial, obras de control contra amenazas naturales (deslizamientos, inundación, erosión).	Prestan el servicio de transporte desde la cabecera municipal de Agustín Codazzi hasta el centro poblado de La Frontera en la zona alta de la cuenca del Río Casacará.

Fuente: El Autor



INFORME FINAL

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL

DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,

MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

TIPO DE ACTORES	QUIEN CONFORMAN ESTE GRUPO	RELACION CON LA GESTION AMBIENTAL CON LA SUBCUENCA	INTERESES RELACIONADOS CON LA GESTION AMBIENTAL CON LA SUBCUENCA	PAPEL Y FUNCIONES QUE ASUMEN
4.2 Etnias	Indigenas Yukpas	Directa	Hacen uso de los recursos naturales, tienen gran respeto sobre los nacimiento de agua (ojos de agua).	Prácticas culturales y ancestrales en la serranía de Perijá, este ha sido su territorio tradicionalmente y existe un resguardo indígena al interior de la subcuenca.
	AFROCODACENSES	Indirecta	No se han identificado contactos de estos actores.	
Entes Territoriales	Gobernación del Cesar (Secretaría de Planeación, Secretaría de Hacienda, Secretaría de Minas, Secretaría de Salud y Secretaría de Educación).	Directa	Autoridad administrativa a nivel departamental, desde el punto de vista ambiental debe apoyar a la conservación y protección de recursos naturales.	Protección y ordenamiento de los recursos naturales, que permita su uso social y económico sostenible. Se busca incentivar el desarrollo de negocios verdes como estrategia para la innovación, la generación de empresa y/o la atracción de inversión. Implementar la Producción Limpia como un patrón cultural y de productividad.
	Alcaldía Municipal de Codazzi (Secretaría de Planeación, Secretaría de Hacienda, Secretaría de Minas, Secretaría de Salud, UMATA y Secretaría de Educación, Inspecciones de Policía).	Directa	Autoridad administrativa a nivel municipal, desde el punto de vista ambiental debe apoyar a la conservación y protección de recursos naturales.	Velar por la conservación de los recursos hídricos y de Proteger las cuencas productoras de agua son vitales para la sostenibilidad ambiental, lo que obliga a realizar acciones concretas de manejo y uso eficiente, para frenar las actividades que causan daños irreparables al medio ambiente.
Autoridad Ambiental	Corporación Autónoma Regional del Cesar -CORPOCESAR-	Directa	Velar por la protección y conservación de los recursos naturales.	Garantizar la protección y conservación de los recursos naturales.
4.3 De Control y Vigilancia	PROCURADURÍA DEPARTAMENTAL	Indirecta	Asegurar que las acciones de los funcionarios públicos que desarrollan proyectos al interior de la cuenca lo hagan de manera eficiente.	Velar por el cumplimiento ético y adecuado de los funcionarios públicos que intervienen en la cuenca.
	CONTRALORÍA GENERAL DEL DEPARTAMENTO	Indirecta	Asegurar que el uso correcto de los recursos económicos de los proyectos ambientales que se adelanten en la cuenca.	Velar que los recursos económicos de proyectos ambientales dirigidos a la conservación y protección de los recursos naturales se manejen con eficiencia y sin detrimento hacia el Estado.
	CONCEJO MUNICIPAL	Directa	Autorizar al alcalde municipal para que se desarrollen inversiones y proyectos destinados a la conservación y protección de los recursos naturales.	Apoyar al alcalde municipal a que se lleven a cabo acciones tendientes a mejorar y conservar los recursos naturales.
	PERSONERÍA MUNICIPAL	Indirecta	Velar por que se respeten y se conserven los recursos naturales en el Municipio de Agustín Codazzi.	Vigilar y garantizar que las acciones que se adelanten al interior de la cuenca no atenten y/o deterioren los recursos naturales y ser garantes de la protección de los bienes naturales en el Municipio.

Fuente: El Autor



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

TIPO DE ACTORES	QUIEN CONFORMAN ESTE GRUPO	RELACION CON LA GESTION AMBIENTAL CON LA SUBCUENCA	INTERESES RELACIONADOS CON LA GESTION AMBIENTAL CON LA SUBCUENCA	PAPEL Y FUNCIONES QUE ASUMEN
4.4 Instituciones	ACCIÓN SOCIAL	Indirecta	Apoyo de proyectos en la subcuenca, los cuales pueden afectar de manera positiva o negativa.	Apoyo y asistencia a la población desplazada al interior de la subcuenca del río Casacará y búsqueda de recursos de cooperación internacional para el desarrollo de proyectos.
	DEFENSORÍA DEL PUEBLO	Indirecta	Velar por que proyectos que se desarrolle no afecten negativamente los recursos naturales.	Garantizar respeten los derechos humanos de las comunidades asentadas en la subcuenca.
	Instituto Colombiano de Desarrollo Rural -INCODER-	Indirecta	Otorgar tierras baldías en zonas de importancia ambiental, de manera que las zonas con alguna significancia no sean otorgadas y garantizar su protección.	Legalización de predios baldíos y con posesión y apoyo y asistencia técnica a productores agropecuarios.
	Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA-	Indirecta	Desarrollar talleres y competencia dirigidas a la conservación de los recursos naturales y sensibilización ambiental.	Apoyo a de la generación de empleo, a través de formación de comunidades, competencias laborales, desarrollo de proyectos productivos, creación de empresas, etc.
	CORPOICA MOTILONIA	Directa	Desarrollar investigaciones en desarrollo agropecuarias, armónicas con los recursos naturales.	Garantizar prácticas agropecuarias sin la efectación de enfermedades de origen fitosanitario.
	DUSAKAWI I.P.S.I	Directa	Desarrollo de actividades y sensibilización de las comunidades de actividades que inciden en el desarrollo de enfermedades.	Prestar servicio de promoción, prevención y aseguramiento en salud de la población indígena.
4.5 Gremiales	Palmarcará, Pequeños y Medianos Palmicultores, Fedearroz, Palma Monte Carmelo, Central Sicarare, Comité de Cafeteros Seccional Centro Codazzi.	Directa	Las actividades económicas pueden generar vertimientos y residuos que pueden generar impactos sobre el medio ambiente.	Producción de aceite, comercialización de productos y generación de ingresos a las comunidades.
4.6 Financieros	BANCO AGRARIO	Indirecta	Apoyar mediante el crédito el desarrollo de actividades productivas, las cuales requieren de tecnificación y uso de los recursos naturales.	Brindar crédito a productores agropecuarios y entrega de subsidios para vivienda rural.

Fuente: El Autor

INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

TIPO DE ACTORES	QUIEN CONFORMAN ESTE GRUPO	RELACION CON LA GESTION AMBIENTAL CON LA SUBCUENCA	INTERESES RELACIONADOS CON LA GESTION AMBIENTAL CON LA SUBCUENCA	PAPEL Y FUNCIONES QUE ASUMEN
4.7 Educativos	UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR, Universidad Del Área Andina, Institución Técnica Agropecuaria Antonio Galo Lafaurid, Universidad Nacional Abierta y Distancia – UNAD, Universidad de San Martín, Universidad San Buenaventura, Universidad de Santander – UDES, Universidad Antonio Nariño, Escuela Superior de Administración Pública – ESAP, Universidad Santo Tomás.	Indirecta	Apoyar a través de programas educativos el respeto hacia los recursos naturales.	Adelantar programas de extensión, pregrado y postgrado, adelantar investigaciones a través de proyectos.
4.8 Servicios	EMCODAZZI, COMULGAS, AGUAS DEL CESAR S.A. E.S.P., GASES DEL CARIBE S.A. E.S.P, ELECTRICARIBE S.A.E.S.P	Directa	Utilización de los recursos naturales.	Prestar servicios públicos domiciliarios a las comunidades.
4.9 Mineros		Directa	Extracción de materiales de arrastre los cuales pueden ocasionar impactos sobre los recursos naturales.	Extracción de recursos naturales.
4.10 Organismos de Seguridad	POLICÍA NACIONAL, EJÉRCITO NACIONAL	Directa	Apoyar a los entes territoriales y la autoridad ambiental a la protección de los recursos naturales en el control de extracción de fauna y flora ilegal.	Garantizar la seguridad y la convivencia pacífica al interior de las fronteras del territorio colombiano.
Organismos de Atención y Emergencia	BOMBEROS, DEFENSA CIVIL y CRUZ ROJA	Indirecta	Atender la ocurrencia de fenómenos naturales y prevenir la afectación de las comunidades asentadas.	Adelantar acciones para atender a la población ante la ocurrencia de fenómenos desastrosos y prevenir a través de planes de acción que la población en áreas de riesgo reduzcan la vulnerabilidad de dicha afectación.

Fuente: El Autor



1.6 PRINCIPALES PROBLEMÁTICAS DE LA SUBCUENCA

De manera general estos actores manifestaron desconfianza ante el desarrollo de procesos dirigidos a regular y controlar el uso de los recursos naturales de la zona y su poco interés en ser partícipes en su ejecución, pero a medida que se fue explicando la estrategia de intervención por parte del Grupo Consultor, exteriorizaron su interés de hacer parte del proceso, hasta el punto de ver en la formulación del plan de ordenamiento, la oportunidad de identificar propuestas orientadas a resolver los problemas ambientales y sociales presentes en la subcuenca y comprometer a los diferentes actores en el manejo adecuado de sus recursos naturales.

Así mismo, describieron y expresaron las diferentes situaciones que día a día están deteriorando las riquezas naturales presentes en la subcuenca teniendo en cuenta que ellos siempre han vivido y se han vivido, de igual manera reconocieron que muchas de esas situaciones es debido a las prácticas inadecuadas que hace mucho vienen desarrollando debido a la falta de conocimiento e inasistencia técnica por las diferentes entidades encargadas del desarrollo rural.

En base a este proceso de interacción con los diferentes actores se pudo percibir que los principales problemas de la subcuenca del río Casacará se relacionan con el uso actual del suelo, actividades socioeconómicas, socio ambientales y culturales en los diferentes sectores de la misma; como por ejemplo la zona alta de la subcuenca presenta impactos ambientales por las actividades propias de la comunidad indígena Yukpa y campesinas que allí se asientan, en este sector se evidencia fuertes procesos de deforestación para el desarrollo de actividades agropecuarias.

Reconociendo que todas las afirmaciones e impresiones manifestadas por los actores en los diferentes talleres, sean problemas, causas, efectos o consecuencias que están incidiendo en el deterioro de los recursos naturales de la subcuenca; agrupándose de manera muy genérica y posteriormente para ser corroborados y clasificados en la fase de diagnóstico. Ver tabla 9.



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Tabla 9. Síntesis de problemas, causa y efectos percibidos por los actores.

PROBLEMAS	CAUSAS	EFECTOS
Dificultad en la aplicación de instrumentos jurídicos y técnicos por parte de la autoridad ambiental en la gestión de los recursos naturales.	• Falta de personal técnico y profesional al interior de la planta de personal de la Corporación • Falta de recursos tecnológicos que permitan optimizar la gestión de control y vigilancia de la Corporación. • Los instrumentos jurídicos para el seguimiento y control ambiental deben cumplir con lo estipulado por la norma a nivel nacional y muchas veces estos trámites son demorados. • Débil participación de las comunidades para la denuncia de hechos en contra del medio ambiente. • Ambigüedad de las normas ambientales para poner en práctica la aplicación de instrumentos para el control y vigilancia de los efectos sobre el medio ambiente.	• Percepción ante las comunidades de la pobre o falta gestión desarrollada por la Corporación. • Desarrollo de actividades de extracción minera de modo antitécnico. • Deterioro ambiental de los recursos naturales. • Falta de conocimiento de los incentivos tributarios y económicos para el establecimiento de medidas para el control ambiental y la conservación.
Conflictos entre colonos e indígenas Yukpa por el control del territorio.	• Despojo por parte de actores armados a territorios indígenas • Desconocimiento de los derechos territoriales por parte de las comunidades indígenas. • Diferencias entre la visión ancestral de los indígenas Yukpa y colonos.	• Desplazamiento de los indígenas hacia la zona de la reserva forestal ó centros poblados y ciudades cercanas en el Cesar. • Enfrentamientos entre las comunidades indígenas Yukpa y colonos. • Dificultad para el acceso de la autoridad ambiental y entes territoriales y para ejercer sus funciones para el control y manejo de los recursos naturales. • Pérdida de nacederos de agua (ojos de agua) por el desarrollo de cultivos ilícitos, en los asentamientos ubicados en la parte media de la subcuenca de Sokia, Kunane, Wecha, Wayeko, Salem, Manoye, Yuwato, Shuwe.
Ampliación de la frontera agrícola en zonas de ronda hidráulica y nacimiento de fuentes hídricas en los corregimientos de Casacará y Llerasca.	• Poca disponibilidad de tierras productivas. • Bajos rendimientos de cultivos en la zona de media y alta de la subcuenca. • Falta de sensibilización de las comunidades sobre la importancia de la protección de las áreas de nacimientos de corrientes hídricas y ecosistemas estratégicos. • Débil acompañamiento de instituciones que promuevan el desarrollo de prácticas armónicas con el medio ambiente.	• Acelerada erosión en las riberas de las corrientes. • Pérdida de la biodiversidad y de la flora y fauna nativa. • Destrucción de ecosistemas estratégicos. • Incremento de la amenaza y el riesgo ante la ocurrencia de fenómenos naturales (inundaciones y fenómenos de remoción en masa).



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

• Desarrollo por parte de las comunidades indígenas Yukpa de prácticas ancestrales poco sostenibles ambientalmente.	• Pérdida de territorio. • Adaptación a las nuevas condiciones de aprovechamiento del territorio.	• Disminución de tasa de especies de peces • Quema y tala en la zona de bosque. • Contaminación de corrientes hídricas. • Pérdida de la biodiversidad. • Conflictos con colonos e instituciones.
• Desarrollo de prácticas agroindustriales por parte de las empresas palmeras de insostenibles ambientalmente.	• Falta de ejecución del plan de manejo ambiental. • Poca disposición por parte de las empresas palmeras para desarrollar actividades de forma armónica a los recursos naturales. • Poca celeridad para la aplicación de los instrumentos jurídicos para el control y seguimiento ambiental.	• Dejan a las orillas del río materiales sólidos, bolsas y demás desechos que terminan contaminando el río. • Contaminación por vertimiento de agroquímicos, y aguas residuales por partes de las empresa palmeras de la parte baja. • Pérdida de la biodiversidad. • Disminución del caudal para abastecimiento de acueductos de Casacará y Llerasca.
• Ampliación del resguardo	• Desconocimiento por parte de las autoridades indígenas de sus derechos como interlocutores políticos.	• Tierras insuficientes para el cumplimiento de la función social y ecológica del pueblo.
• Desnutrición de los indígenas por falta de variedad nutricional en sus cultivos	• Disminución de áreas cultivables para la oferta alimenticia nutricional y desplazamiento forzado. • Abandono institucional por instituciones del Estado.	• Escasez de contenidos proteínicos en la dieta alimenticia de los Yukpa. • Incrementos de los índices de morbilidad y mortalidad. • Amenaza con la desaparición del pueblo indígena Yukpa.

Fuente: El Autor



1.7 PERCEPCIÓN Y PARTICIPACIÓN DE LOS DIFERENTES ACTORES DE LA SUBCUENCA

El presente capítulo se constituye en un complemento para el análisis de las problemáticas relacionadas con las poblaciones asentadas en la zona correspondiente a la subcuenca del río Casacará.

Incluye la percepción de algunos actores como usuarios, campesinos, instituciones, organizaciones, etnia etc. que directa o indirectamente hacen presencia en la zona y la forma en que estás identifican y aportan –o no- desde sus funciones, en la solución de problemas ambientales, sociales, culturales, económicos y políticos.

De igual forma, se hace un acercamiento a la concepción que las instituciones tienen de sí mismas y de otras, con el fin de entender las dinámicas de participación y auto reflexión.

Metodológicamente el documento presenta el perfil de las instituciones, su misión, visión y funciones, dejando ver si hay correspondencia con las políticas de manejo ambiental. Seguidamente, se señalan los mecanismos (proyectos, políticas, programas) de participación en la zona de algunas instituciones. Finalmente, se deja planteada una reflexión de los conflictos territoriales, visualizados en la zona a través de entrevistas², con algunos actores y de la observación de los participantes en las diferentes reuniones realizadas en el proceso.

- Conceptualización

De acuerdo a la experta en estudios sobre percepción Luz Vargas Melgarejo:

- La Percepción

Depende de la ordenación, clasificación y elaboración de sistemas de categorías con los que se comparan los estímulos que el sujeto recibe, pues conforman los referentes perceptuales a través de los cuales se identifican las nuevas experiencias sensoriales transformándolas en eventos reconocibles y comprensibles dentro de la concepción colectiva de la realidad. Es decir que, mediante referentes aprendidos, se conforman evidencias a partir de las cuales las sensaciones adquieren significado al ser interpretadas e identificadas como las características de las cosas, de acuerdo con las sensaciones de objetos o eventos conocidos con anterioridad³.

² De las entrevistas aquí utilizadas solo son referenciadas las opiniones de los actores, puesto que no dieron permiso de difundir sus nombres y cargos; sin embargo se establecen como aportes de fuentes de primera mano.

³ VARGAS M. Luz María. Sobre el concepto de percepción. En revista Alteridades, México D.F. 1994, Pp. 47-53. Ver también en <http://www.uam-antropologia.info/alteridades/alt8-4-vargas.pdf>



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

De acuerdo a lo anterior, la percepción es un elemento que permite reconocer una realidad (subjetiva), clasificarla y colocar de manifiesto la situación de las cosas. Así mismo, es necesario evocar experiencias y conocimientos previamente adquiridos a lo largo de la vida con los cuales se comparan las nuevas experiencias, ello permite identificarlas y aprenderlas para interactuar con el entorno. De esta forma, a través del reconocimiento -que viene siendo un elemento de la percepción-, se establecen las características de los objetos que se construyen y que reproducen modelos culturales e ideológicos que permiten explicar la realidad.

Por lo tanto, este documento es fundamentalmente de percepción porque es una herramienta que ofrece la materia prima sobre la cual se conforman las evidencias.

CONCEPCIÓN DE LA ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE LA SUBCUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO CASACARÁ			
ORDENAR ADMINISTRAR Y USAR			
RECURSOS NATURALES DE LA SUBCUENCA	POBLACIONES ASENTADAS EN LA SUBCUENCA	GREMIOS ECONÓMICOS/AGENTES DE DESARROLLO	DE
✓ Debe hacerse un inventario con criterios científicos, es decir, que sea comprobable del estado de los recursos naturales de la subcuenca.	Las poblaciones asentadas en la subcuencas deben mejorar sus condiciones de vida. Para ello es importante contar con un perfil poblacional de cada una de ellas, conocer sus formas de producción, establecer un estudio socio-económico que permita comprender las potencialidades y las oportunidades que implican en su capacidad de producir.	Los gremios económicos tienen el mayor poder de presión política y de inversión económica en la subcuenca. Al catalogarlos como agentes de desarrollo, lo que se hace es decir que ellos usan el territorio y deben tener un compromiso no sólo con el Estado, sino con los demás habitantes de la subcuenca, así como con La Corporación.	

Fuente: El Autor

Diferentes agremiaciones y representantes de las comunidades manifiestan una serie de problemáticas ambientales, sociales políticas, económicas etc., alrededor de la subcuenca del río Casacará.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

CORPOCESAR, representantes de los Palmeros, Agremiaciones de pequeños y medianos Palmeros, representantes de Juntas de Acción comunal, representantes de indígenas, Asociación de profesionales de Codazzi - APROCODA, representantes de las instituciones oficiales (Alcaldía, ICBF), dan a conocer sus percepciones, las cuales de forma sintetizada presentamos a continuación.

- Es señalado por varios actores la ausencia de las entidades responsables de las políticas de manejo de las fuentes hídricas. Se señala ante esta problemática, la necesidad de establecer mecanismos de transparencia en el manejo de las políticas ambientales y de conservación, ello debido a la burocracia y mal manejo en las concesiones de agua, en la venta de predios y en la permisividad para la explotación de los recursos por parte de particulares.
- Deforestación y tala de árboles a orilla del cauce del río, por parte de la misma comunidad. Se señala además la siembra de cultivos a orillas del río.
- Falta de capacitación ambiental, para la protección de los recursos hídricos y naturales.
- Necesidad de conocimiento de los mecanismos de participación ciudadana, con el fin de hacer valer derechos de protección ambiental.
- Vertimiento de químicos y agroquímicos por cultivos de palma, algodón y café.
- Necesidad de ordenación y saneamiento del los resguardos indígenas Yukpas.
- Existe un alto grado de incredulidad de las comunidades frente a los programas de intervención sobre problemáticas ambientales.
- Deficiencias en el sector de la salud, en el área rural del municipio.
- Baja cobertura de acueducto y agua potable en la zona rural y urbana del municipio.

Fueron señaladas en los ítems anteriores, las problemáticas evidenciadas por los actores gremiales e institucionales en los territorios que comprende la subcuenca del río Casacará.

Se logró conocer entre los representantes de las instituciones y gremios, la necesidad de articular planes y políticas que permitan trabajar en forma conjunta y no dispersa para el bienestar de las comunidades y el medio ambiente. Las agremiaciones manifiestan que la correspondencia de liderar los procesos antes mencionados se debe dar por la principal autoridad ambiental del departamento y sus principales colaboradores en el municipio como lo son la alcaldía a través de la secretaria de planeación, la UMATA y demás secretarías de la administración.



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Frente a la problemática de los conflictos entre la comunidad indígena Yukpa, colonos y campesinos, algunos representantes de las agremiaciones señalan que la solución del problema no es tan sencillo como la ampliación de resguardos, puesto que la condición cultural de la comunidad de los resguardos no tienen suficientes mecanismos de generación de alimentos, por lo tanto se hace necesario establecer programas constantes de seguridad alimentaria.

En términos generales, se logró establecer que entidades como CORPOCESAR tienen una buena imagen por su presencia en la zona, a través de proyectos ambientales y de ordenamiento ambiental de las cuencas, pero que le falta la implementación de políticas de seguimiento y control. De igual forma, se percibe que agremiaciones como la de Ganaderos y Cafeteros son poco participativas.

Finalmente, se establece como una opinión general de las instituciones y agremiaciones la importancia de la formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la subcuenca del río Casacará y la ventaja del mismo, en relación al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de las poblaciones con influencia en la subcuenca de río Casacará.

Teniendo en cuenta que en esta fase el trabajo con las comunidades ha sido de mayor contacto por su conocimiento y permanencia en la subcuenca lo que permite que ellas tengan mayor arraigo, se presenta un análisis de la percepción de la comunidad indígena Yukpa y los campesinos presentes en la subcuenca.

➤ Percepción ancestral Yukpa en la subcuenca del río Casacará

Dentro del Proyecto de Ordenación de la subcuenca del río Casacará ha sido vital la participación de la etnia Yukpa, estos se han mostrado aprestos y dispuestos a participar en el proceso de ordenación. Como actores claves contactados y quienes han permitido vincular a los Yukpa dentro del proceso han sido la Cabildo Marta Clavijo, un asesor David Vásquez y el cabildo menor Alirio Franco quienes han estado atentos y participativos en las reuniones y talleres realizados por el equipo técnico; los cabildos socializaron sus expectativas frente al proyecto argumentando la necesidad de hacer el recorrido y Georreferenciar los asentamientos que se encuentran dentro y fuera del resguardo.

Dentro de sus expectativas frente al proyecto resaltan la importancia que tiene el proceso para la subcuenca y las problemáticas en cuanto a territorialidad por las que atraviesan los Yukpa que involucra a diversos actores (comunidades, instituciones, gremios, económicos) y entre sus dimensiones más críticas se encuentran los conflictos interétnicos (conflictos entre Yukpa y campesinos, principalmente) e interétnicos (conflictos al interior de las mismas poblaciones



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Yukpa) como los referenciados en notas de prensa por desplazamiento forzado⁴ y riñas entre Yukpa⁵. Los Yukpa también esperan que dentro del proyecto se tengan en cuenta las problemáticas que han tenido y poder diseñar estrategias que les permitan tener un equilibrio con la naturaleza y la comunidad con la que cohabitan. Históricamente, el conflicto por el territorio vincula una serie de procesos económico-territoriales que modificaron tanto la distribución de la tierra (despojo de territorio ancestral), como las dinámicas poblacionales (que aumentaron) por las expectativas que abrieron en términos socio-económicos, la expansión agrícola y en particular la expansión del cultivo de café. Los Yukpas en la actualidad se presentan como una etnia próxima a desaparecer, han sufrido un proceso de aculturación que los ha llevado a cambiar la indumentaria, prácticas, ritos y a mezclarse entre los campesinos de la zona reconfigurando así sus identidades.

Para el proyecto de “Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la sub-cuenca hidrográfica del río Casacará” es de vital importancia la participación de la población Yukpa del resguardo Iroka, por su relación y cercanía con la subcuenca y municipios en que se desarrolla el proyecto. Es de anotar que las problemáticas identificadas por la etnia Yukpa serán abordadas con más profundidad en la fase de Diagnóstico del proyecto para conocer su relación ambiental y su cosmogonía en relación al manejo socioambiental y simbólico de la subcuenca. En ese sentido, se busca lograr comprender las formas en las que los Yukpa están viviendo su territorio y las consecuencias de encontrar en el camino la ordenación de la subcuenca del río Casacará una serie.

En conclusión la percepción de los Yukpas frente a este proyecto se ha convertido en la esperanza de conocer el estado de su territorio y de comprobar técnica y científicamente la invasión de su espacio ancestral y también la posibilidad de poder sanearlos recuperando sus funciones ecológicas.

➤ Percepciones de los Campesinos sobre la subcuenca del río Casacará

A lo largo de la Serranía del Perijá en la subcuenca del río Casacará en los corregimientos de Casacará, Llerasca y veredas que van desde la parte alta hasta la parte baja de la subcuenca se encuentran un grupo de usuarios a quienes por sus condiciones socioeconómicas y parentales se les ha denominado campesinos. Este grupo de usuarios de la subcuenca ha mostrado su interés por el proyecto y

⁴ Ver notas de prensa, diario Vanguardia Valledupar 22/01/11.

⁵ Nota de prensa <http://www.elpueblosoberano.net/2010/10/colombia-asesinato-de-lider-yukpa-revive-conflicto-territorial-del-perija/> (02/02/11).

su compromiso a continuar participando de forma directa e indirecta. Ahora bien, para el desarrollo de este proceso se ha trabajado de la mano con los presidentes de Junta de Acción Comunal Veredales quienes han estado aprestos y participativos en las reuniones y talleres de socialización del proyecto; presentándonos sus expectativas y la necesidad de generar proyectos que los lleven a concientizarse acerca del manejo y uso del recurso hídrico.



Ahora bien, resulta casi imposible hablar del campesino que habitan en la Serranía del Perijá sin interrelacionarlos con los procesos históricos, sociales, políticos y económicos que se han dado en la subcuenca. Estos procesos económico-territoriales implican actividades lícitas e ilícitas que se encuentran acompañadas de violencia y principalmente tienen que ver con las diferentes bonanzas que a lo largo de la historia se han dado en el área de estudio.

La colonización progresiva de la Serranía del Perijá, configuró la imagen del campesino el cual atraviesa todos los territorios indígenas, sobre todo en las partes bajas y medias de la Serranía (entre los 200 y 1800 metros sobre el nivel del mar). En tal sentido, las migraciones de la ciudad al campo evidenciaron ciertas tensiones por el territorio⁶ que aun son visibles en la subcuenca. Encontrando así, que en el componente cultural los conflictos por el territorio son de carácter interétnico (es decir las relaciones entre Yukpa y campesinos). Estas se encuentran fuertemente marcadas teniendo en cuenta que para el campesino los Yukpa son considerados como un grupo poblacional que hay que “normalizar”. Para los campesinos las prácticas ancestrales de los Yukpa son llamadas como “malas prácticas” que irrumpen la tranquilidad de los campesinos.

⁶ Entendido [...] como un espacio con unas características determinadas, que de manera general podríamos denominar sociales y culturales. De otra manera: el territorio es un espacio socializado y culturizado (Garcoa; 26, 1976).



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.



Quema por parte de asentamientos Yukpa Vereda Iberia-Puerto empanada

Para los campesinos de la zona lo anterior constituye una de las principales problemáticas en el área de estudio. Concibiéndose como un discurso colectivo que se reproduce entre los campesinos de las diferentes veredas. Por otro lado, entre las problemáticas ambientales asociadas a la subcuenca y que son percibidas por una parte, entre los mismos campesinos encontramos la tala y quema de árboles en la riveras del río, muchos campesinos argumentan que en la subcuenca hay un número significativo de parceleros que para sembrar sus cosechas, talan y queman grandes áreas de árboles en la rivera del río, otra razón por la que se efectúa dicha quema es con el propósito de extraer carbón vegetal de la zona.



Ingenio Sicarare



Vereda el Once



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Ahora bien, muchos de los campesinos de la zona son consientes de los usos y prácticas que utilizan en la subcuenca. Por tanto, manifiestan su preocupación por el recurso, quienes han notado cambios significativos en los últimos 20 años. En ese sentido, están dispuestos a participar y colaborar en construir los proyectos que permitan recuperar la cuenca, solicitando apoyo de las instituciones para la ejecución de proyectos encaminados a la recuperación y reforestación de la rivera del río Casacará y de ayudar en la conservación de la Reserva Forestal de Los Motilones .

➤ Participación institucional en la zona de estudio

De los programas, proyectos y políticas que se desarrollan en la zona destacamos los siguientes:

➤ Fedegan

La federación nacional de ganaderos de presencia directa en la zona, viene implementando una serie de proyectos a nivel nacional. Uno de ellos es de intervención directa en la parte media y baja de la cuenca del río Casacará, se trata del proyecto “Ganadería Colombiana Sostenible”, el cual trata de la utilización y ampliación del sistema silvopastoril de alta densidad con la utilización de la planta Leucaena. Este mecanismo según los funcionarios de Fedegan, permite el uso sostenible de los recursos naturales de la zona. En estos momentos los ganaderos de la región pueden acceder al programa y sus beneficios, puesto que se abrió una convocatoria para ello.

➤ Sena

Es la entidad académica de mayor presencia en el área urbana y rural del Municipio de Agustín Codazzi, se han implementado programas de formación productiva y el programa de jóvenes rurales. No obstante, según algunos actores y egresados de los programas de formación, se hace necesaria una mayor continuidad y variedad de los programas ofertados.

➤ Incoder

Actualmente está iniciando una serie de estudios socioeconómicos para el saneamiento y ampliación de los resguardos indígenas Yukpa. Se hizo selección de algunos predios (fincas) de acuerdo a lo sugerido por los indígenas para la ampliación principalmente del resguardo Iroka.

➤ Aguas del Cesar

Actualmente está desarrollando trabajos en la ampliación y mejoramiento de las redes de agua potable y saneamiento en el municipio de Agustín Codazzi y construcción de la planta de potabilización del corregimiento de Casacará.



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Es importante resaltar, que a través del gobierno municipal de Agustín Codazzi se están desarrollando una serie de programas y proyectos de mejora en infraestructura tanto en la zona urbana como rural del municipio, no obstante, no se visualizan políticas de manejo y educación ambiental para la conservación de recursos naturales en la cuenca del río Casacará.

Un aspecto para señalar en cuanto a la presencia institucional del Estado en el territorio, está relacionado con el programa “Fronteras para la prosperidad”, este programa tiene como finalidad llevar desarrollo socioeconómico en las comunidades de frontera de manera integral y diferencial, lo cual indica que abarca todos los sectores (salud, educación, proyectos productivos y tierras, energía, vivienda y ambiente), además de la participación activa de comunidades indígenas y afro-descendientes que habitan en la región.

1.8 ARMONIZACIÓN DE INTERESES COLECTIVOS

Cada uno de los diferentes actores identificados tiene a su vez al menos un interés particular con respecto al Río Casacará y su cuenca, en algunos casos éstos intereses van en contravía de la sostenibilidad de la subcuenca o del recurso hídrico, en otros casos existe una conciencia de la necesidad del río y de sus afluentes, por lo que aunque no tengan claras acciones para cuidar la subcuenca, son actores dispuestos a aportar en proteger la misma.

- Actores con Claridad frente a la protección de la Subcuenca
 - CORPOCESAR.
 - Gobernación del Cesar.
- Actores con acciones frente a la protección de los recursos naturales y potencialmente protectores de la subcuenca
 - Municipio de Agustín Codazzi
 - Gobernación del Cesar
 - CORPOCESAR.
 - Comité de Cafeteros.
- Actores que se benefician de los diferentes drenajes de la subcuenca del Río Casacará y ven necesaria la protección del recurso hídrico y de los recursos naturales, aunque no saben bien cómo hacerlo.
 - Población general que habita en la Subcuenca
 - Grandes y Pequeños agricultores
 - Ganaderos.
 - Indígenas Yukpa asentados en la subcuenca.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- Actores cuya actividad es crítica, porque envían contaminantes a cuerpos de agua de la Subcuenca
 - Comunidad indígena Yukpa.
 - Cultivadores de Palma Africana.
 - Personas que desarrollan actividades que extraen material de arrastre del río.
 - Productores de café asentados en la parte media y alta de la Subcuenca.
 - Ganaderos.
 - Población de los corregimientos y veredas asentadas en la subcuenca.
- Actores interesados en proteger el río y organizar debidamente sus usos recomendables en diferentes áreas de la Subcuenca:
 - CORPOCESAR
 - Juntas de Acción Comunales de las diferentes comunidades de la Subcuenca.
 - Comunidad indígena Yukpa.

1.9 CONSEJOS DE CUENCA

El Consejo de Cuenca es un órgano consultivo de la Autoridad Ambiental Competente, para hacer recomendaciones, observaciones y propuestas, así como presentar información relacionada con el proceso de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica en todas las fases del proceso. Esto con el fin de garantizar un espacio donde confluyen los diferentes actores e intereses representados en la subcuenca.

Dentro de la estructura de la participación en la Formulación de Plan de Ordenamiento de la Subcuenca del Río Casacará se contempla la conformación de tres mesas de concertación distribuidas en la parte alta y media integradas por colonos, otra con las comunidades indígenas Yukpas y una en la parte media y baja donde están incluidas las comunidades de Casacará y Llerasca, en cada una de estas deberán estar presentes los respectivos organismos de control, representantes de los municipios, de las entidades del estado con presencia en dichas zonas, gobierno departamental, gremios y demás actores de la subcuenca.

De cada una de las mesas de concertación se elegirán los representantes que integrarán el Consejo de Cuenca, donde se hará la concertación de cada uno de los elementos que conforma el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Subcuenca del Río Casacará.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

1.9.1 Propuesta de conformación de consejo de cuenca del Casacará

Con el propósito de hacer efectiva la conformación del consejo de cuenca en el marco de la formulación del plan de ordenación y manejo ambiental de la cuenca hidrográfica del río Casacará, se ha trazado una línea metodológica que define, lo que es un consejo de cuenca, su utilidad participativa social, (diálogo de saberes), su estructura orgánica y se indica los criterios bases para definir sus integrantes, con miras a lograr su ajuste con el desarrollo de las fases de diagnóstico y prospectiva y posterior implementación a través del procedimiento legal al que haya lugar; con miras a establecer el principio de gobernanza en la gestión ambiental de los recursos naturales de la cuenca del río Casacará.

1.9.1.1 Consejo de Cuenca

El consejo de cuenca, es un órgano participativo de la Corporación Autónoma Regional del Cesar-CORPOCESAR en el proceso de la formulación del Plan de Manejo y Ordenamiento de la cuenca del río Casacará y se constituye en un espacio en el que confluyen los diferentes actores e intereses representados en la cuenca.

1.9.1.2 Funciones del Consejo de Cuenca

- Aportar información disponible sobre la situación general de la cuenca hidrográfica.
- Acompañar la formulación de la estrategia de participación en las diferentes fases de la ordenación y manejo de la cuenca y hacer seguimiento a su implementación.
- Apoyar a la propuesta de escenarios futuros de ordenación y manejo de la cuenca durante la fase de prospectiva.
- Concertar el plan de capacitación que propenda por la cualificación de los
- Consejeros
- Servir de espacio de consulta para la formulación y priorización de acciones a implementar en la ordenación de la cuenca.
- Formular recomendaciones a la propuesta del plan de ordenación y manejo y los documentos que resulten de cada una de las fases.
- Hacer seguimiento a las diferentes fases del proceso y proponer acciones de mejoramiento.
- Divulgar permanentemente a nivel municipal y regional con sus respectivas comunidades o sectores a quien representan los avances del plan de ordenación y manejo de la cuenca, así como el cumplimiento de sus funciones.
- Participar continuamente dentro de las actividades generadas durante el proceso de formulación de plan de ordenamiento y manejo de la cuenca en



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

aras de generar vínculos estrechos entre el equipo técnico y los actores sociales de la cuenca

- Realizar el seguimiento y evaluación de los proyectos formulados en el plan.
- Basarse en el conocimiento del diagnóstico y el Ordenamiento Territorial Municipal como fundamento para la toma de decisiones en el desarrollo del plan.
- Gestionar los recursos necesarios para la realización de los proyectos priorizados a nivel local, regional o nacional.
- Conocer y divulgar los desarrollos llevados a cabo en el marco del Consejo de Cuenca.

1.9.1.3 Pasos para Conformación de Consejo de Cuenca

A continuación, se describen los cuatro pasos fundamentales a seguir para la conformación e institucionalización del órgano consultivo en el proceso de ordenación.

- Identificación de actores, caracterización y vinculación al proceso de ordenación de la cuenca:

Mediante actividades grupales en las cuales se sensibilizará sobre la importancia de la ordenación para las comunidades asentadas en la cuenca. En estas reuniones se socializarán los alcances del plan de ordenamiento y manejo ambiental. Se empezará una serie de actividades que permitan tomar conciencia a los actores de la cuenca de la importancia de su participación en el proceso.

- Establecimiento de perfiles de actores comprometidos en la subcuenca

La caracterización y espacialización de actores realizada en la fase de aprestamiento permitirá establecer un perfil de los actores que tengan un mayor grado de compromiso en relación con el proceso de ordenación. Los resultados de este análisis, permitirán tomar medidas tendientes a la profundización de la vocación participativa de los actores. Este aspecto permitirá medir las posibilidades y limitaciones de articulación interinstitucional e intercultural y al mismo tiempo plantear a La Corporación las estrategias que permitan solventar impases que se presenten y detecten durante el proceso de ordenación.

- Construcción del enfoque intercultural con el que trabajará el consejo de Cuenca (Apoyo a la integración en la ordenación y perspectiva ancestral del territorio)

Dado que en el territorio que abarca la cuenca existe un grupo étnico (comunidad indígenas Yukpa o Yucos), se identificarán en el proceso de ordenación las líneas básicas de acción que garanticen la efectiva participación de estos actores,



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

teniendo en cuenta su función ecológica dentro de la cuenca y las relaciones con los demás actores asentados en la cuenca.

➤ **Construcción del borrador de resolución de conformación del consejo de Cuenca**

Se elaborará teniendo en cuenta todos los instrumentos de ley, el borrador de resolución de conformación de consejo de cuenca que permitirá llevar a término la formulación, implementación y el seguimiento y evaluación de este órgano consultivo. En ella se establecerán sus funciones y los criterios de conformación que garanticen la participación de los diferentes grupos humanos asentados en la cuenca de tal manera que expongan, discutan y concierten siempre en torno a sus intereses y a la gestión ambiental de los recursos naturales de la cuenca. A este documento se anexa el proyecto de resolución de creación del consejo de cuenca para efectos de la ordenación.

➤ **Borrador de Acto Administrativo**

Como resultado del proceso anterior se propone el borrador del acto administrativo por el cual se puede formula e implementa el consejo de cuenca plan de ordenación y manejo ambiental de la cuenca hidrográfica del río Casacará. Ver Anexo 5. Resolución de Conformación del Consejo de Cuenca.



2 FASE DE DIAGNÓSTICO

2.1 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO ABIOTICO

2.1.1 Fisiografía

2.1.1.1 Caracterización morfométrica de la subcuenca del río Casacará

La morfometría pretende hallar parámetros que sirvan para caracterizar un ambiente geomorfológico y que, además, sean susceptibles de un tratamiento estadístico o matemático que permita disminuir la influencia de la subjetividad en las conclusiones que se deriven de esos parámetros. En particular, la Morfometría de cuencas de drenaje ha reunido un conjunto numeroso de parámetros que representan propiedades inherentes al sistema fluvial⁷.

➤ Área de estudio

- Zonificación, clasificación y codificación de cuencas hidrográficas

En la resolución 112 del 5 de agosto de 2003 se encuentra establecida la ordenación de diversas subcuencas en el área de jurisdicción de Corpocesar, la codificación de la subcuenca del río Casacará es 2802-7, la estructura del código tiene básicamente cinco dígitos, donde se representa para el primer número, la Zona Hidrográfica, el segundo número, identifica la cuenca, El tercer y cuarto número, la subcuenca, y el quinto número, las cuencas que le llegan a la subcuenca de tercer orden en adelante. Ver Mapa 3 y Tabla 10. (Anexo Archivo/Zonificación, clasificación y codificación de subcuencas IDEAM).

Tabla 10. Codificación de la subcuenca del río Casacará

CODIFICACIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS				
Subcuencas (Corrientes Hídricas)	Zona Hidrográfica Magdalena - Cauca	Cuenca Hidrográfica río Cesar	No. Subcuenca Cuenca media del río Cesar Margen Izquierda	No. Suborden río Casacará
Río Casacará	2	8	02	7

⁷ Universidad Nacional de San Luis, Departamento de geología y geomorfología aplicada. Características morfométricas de la cuenca. [en línea]. http://www.unsl.edu.ar/~geo/materias/Geomorfologia_Aplicada/practicos/20xx/Apoyo_Teorico_TP_Nro2-TUG.pdf. [citado el 12 de mayo de 2011]



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

De acuerdo al Proyecto Elaboración y Ejecución de un Estudio para el Ordenamiento y Regulación del Recurso Hídrico en el Departamento del Cesar y la Resolución N° 1203 de 10 de diciembre de 2008, de la Dirección General de CORPOCESAR, el río Casacará, nace en la parte alta del municipio de Agustín Codazzi - Cesar. La zona de nacimiento es de topografía quebrada con gran densidad de drenaje; la zona media recibe varios arroyos que aportan sus aguas a la corriente, los más importantes son los arroyos Gamuza y Marimonda.

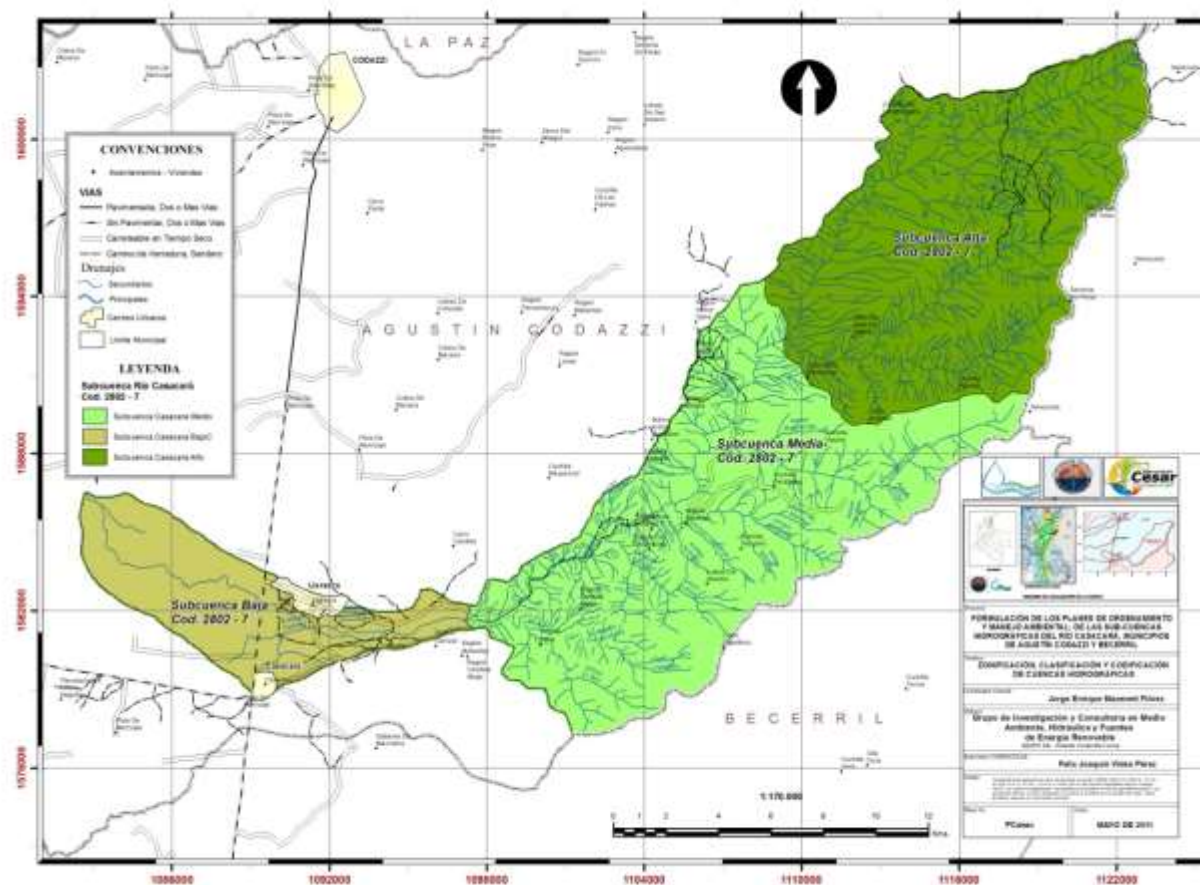
Presenta un área aproximada de 314,18 Km², con una forma alargada, oval oblonga a rectangular oblonga, característica física que brinda la capacidad de amortiguar las crecidas, indicando poca tendencia a concentrar escurrimiento superficial. Su curso principal nace en la línea fronteriza sobre la parte alta del municipio de Agustín Codazzi, a 3400 metros de altura; en su recorrido beneficia a las veredas Ave María y Carrizal y a los corregimientos, Llerasca y Casacará del municipio de Agustín Codazzi; Departamento del Cesar.

La subcuenca del río Casacará describe un tipo de red de drenaje dendrítico con un predominio direccional de las corrientes en sentido Nor-oriental a sur-occidental, hasta desembocar en el río Sicaquira; la corriente del río Casacará posee una longitud aproximada de 59 Km.



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Mapa 3. Zonificación y codificación de la subcuenca hidrográfica del río Casacará.

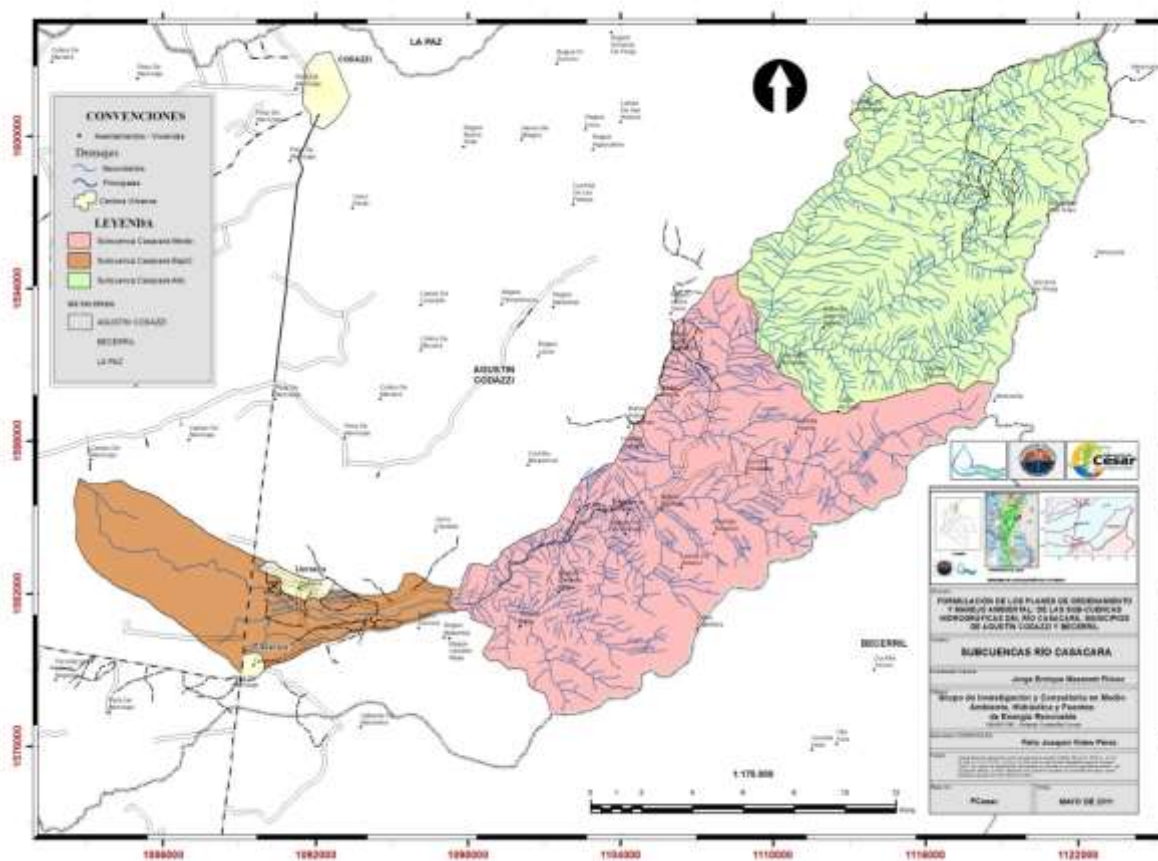




INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

➤ Características Generales

Mapa 4. Localización de las subcuena del río Casacará





INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- Métodos

En este estudio se utilizaron mapas topográficos que permiten conocer los límites topográficos de la cuenca y la red hídrica, luego es digitalizada y rasterizada en software ARCGIS.

Para obtener los parámetros e índices, se hace necesaria la utilización de las tablas generadas en el software ARCGIS y posteriormente tratados en una hoja de cálculo de Excel, versión 2003.

✓ Índices y parámetros morfométricos

La morfología de la cuenca queda definida por tres tipos de parámetros, que son:

- Parámetros de forma
- Parámetros de relieve
- Parámetros relativos a la red hidrográfica

- Parámetros de forma

✓ Área

El área corresponde al tamaño de la superficie de la subcuenca del río, para el caso del río Casacará es de aproximadamente 314,18 km². Se obtiene automáticamente a partir de la digitalización y poligonización de las cuencas en el Sistema de Información Geográfica.

Tabla 11. Clasificación del área de la subcuencas del río Casacará

Área de las subcuencas (Km ²)	
Subcuenca Alta	16,20
Subcuenca Media	141,96
Subcuenca Baja	46,03

Según Jiménez E. H. Hidrología Básica. 1986, el río Casacará está clasificado como cuenca, pero para el caso de este estudio será referida como subcuenca, debido a resoluciones expedidas por Corpocesar, que la clasifican como subcuenca, teniendo en cuenta que el río Cesar por tener mayor área es la que se clasifica como cuenca. De acuerdo a lo anterior la subcuenca del río Casacará se clasificó en subcuenca alta, media y baja, para realizar un análisis morfométrico más detallado.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

✓ Factor de forma (Kf)

Este índice, propuesto por Gravelius, se estima a partir de la relación entre el ancho promedio del área de captación y la longitud de la cuenca, longitud que se mide desde la salida hasta el punto más alejado a ésta.

El factor de forma, viene dado por la formula:

$$K_f = \frac{\bar{L}}{L^2} \quad \text{Ec. 1}$$

Donde, El ancho promedio L , se estima como:

$$\bar{L} = \frac{\text{Area}}{L_{\text{promedio}}}$$

El coeficiente de forma de las subcuencas del río Casacará es menor a 1, lo que indica que es una subcuenca alargada, con un río principal largo y con poca tendencia a concentrar escurrimiento superficial. Tabla 12

Tabla 12. Coeficiente de forma en la subcuencas del río Casacará

Coeficiente de Forma (Kf)		Clases de forma
Subcuenca Alta	0,41	alargada
Subcuenca Media	0,53	Alargada
Subcuenca Baja	0,19	alargada

✓ Coeficiente de Compacidad (Kc)

Este coeficiente fue propuesto por Gravelius, compara la forma de la cuenca con la de una circunferencia, cuyo círculo inscrito tiene la misma área de la cuenca en estudio. El coeficiente de compacidad (Kc), se define como la razón entre el perímetro de la cuenca que es la misma longitud del parte aguas que la encierra y el perímetro de la circunferencia.

$$Kc = \frac{P}{2\sqrt{\pi A}} \quad \text{Ec. 2}$$

De acuerdo a la tabla13 la subcuenca del río Casacará indica que tiene poca tendencia a concentrar grandes crecidas, relacionadas al factor de forma que indica una subcuenca alargada.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 13. Coeficiente de compacidad en las subcuencas del río Casacará

Coeficiente de Compacidad (Kc)		Forma de la cuenca
Subcuenca Alta	1,3	Oval redonda a oval oblonga
Subcuenca Media	1,6	Oval oblonga a rectangular oblonga
Subcuenca Baja	1,6	Oval oblonga a rectangular oblonga

✓ Índice de Alargamiento

Este índice propuesto por Horton, relaciona la longitud máxima encontrada en la cuenca, medida en el sentido del río principal y el ancho máximo de ella medido perpendicularmente; se lo calcula de acuerdo a la fórmula siguiente.

$$Ia = \frac{Laxial}{Ancho\ máximo} \quad \text{Ec. 3}$$

El índice de alargamiento de la subcuenca, representado en la tabla 14, hace referencia a una cuenca alargada, lo que significa que tiene una gran capacidad para amortiguar las crecidas ya que aumenta su tiempo de formación.

Tabla 14. Índice de Alargamiento en las subcuencas del río Casacará

Índice de Alargamiento (Ia)		Forma de la subcuenca
Subcuenca Alta	1,38	Alargada
Subcuenca Media	1,47	
Subcuenca Baja	3,58	

En general la subcuenca del río Casacará, de acuerdo a los parámetros de forma se refiere a una subcuenca alargada, oval oblonga a rectangular oblonga y con baja susceptibilidad a concentrar crecidas aumentando su tiempo de formación.

- Parámetros de relieve

✓ Pendiente media de la cuenca

Los rangos de pendiente media de la cuenca relacionados en la tabla 16, identifica un tipo de relieve moderadamente escarpado para las subcuencas alta y media en el río Casacará, (ver tabla 15), lo que podría ocasionar un considerable arrastre del escurrimiento, de ahí que es de gran importancia que esta zona se mantenga protegida con vegetación alta preferiblemente, además de iniciar la implementación de agricultura orgánica que favorezca un buen manejo del suelo.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Y para la subcuenca alta el tipo de relieve que se presenta es a nivel o casi a nivel, considerándose como el valle de la subcuenca.

Tabla 15. Pendiente media de la subcuenca del río Casacará

Subcuenca	Pendiente promedio de la Cuenca (%)
Alta	62,17
Media	57,93
Baja	1,40

Tabla 16. Rangos de Pendiente media de la cuenca

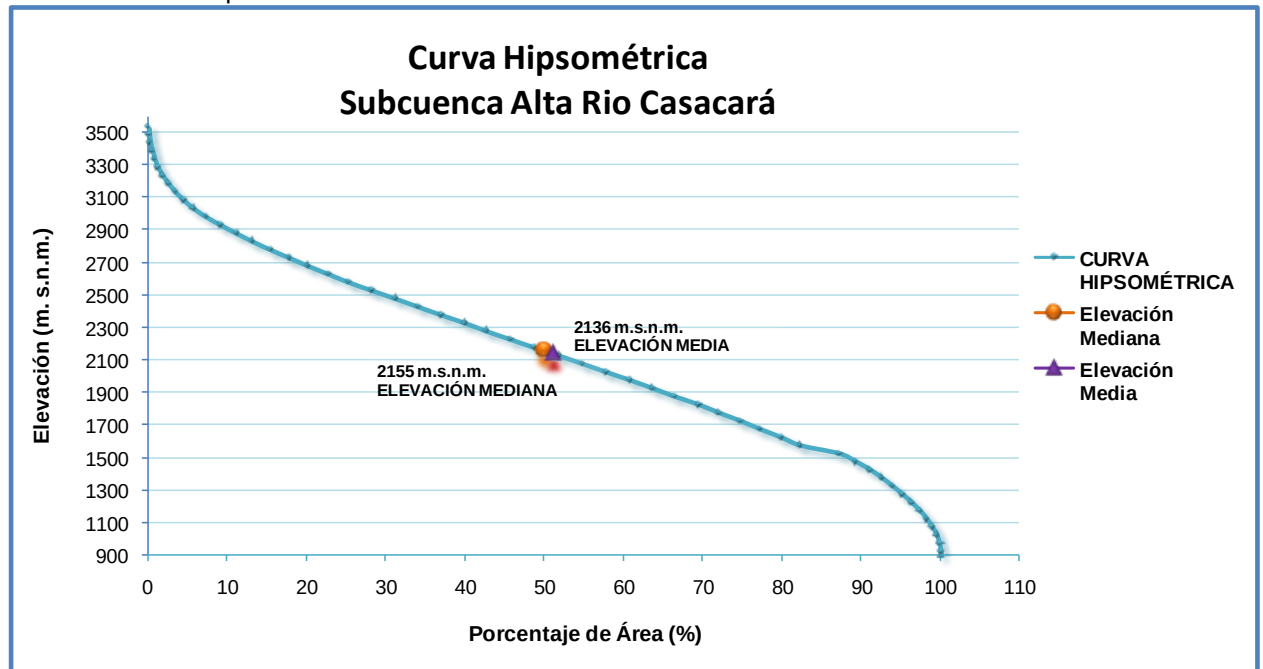
Pend. Media (%)	Tipo de Relieve	Símbolo
0-3 %	A nivel / casi a nivel	a
	(de plano a ligeramente plano)	
3-7 %	Ligeramente inclinada	b
	Ligeramente ondulada	
7-12 %	Moderadamente Inclinada	c
	Moderadamente ondulada	
	Ligeramente quebrada	
12-25 %	Fuertemente inclinada	d
	Fuertemente ondulada	
	Moderadamente quebrada	
25-50 %	Fuertemente quebrada	e
	Ligeramente escarpada	
50-75 %	Moderadamente escarpada	f
75-100 %	Fuertemente escarpada (Incluye escarpes sub verticales y verticales)	g

✓ Curva Hipsométrica

Se trata de aquellas curvas que: “representan las superficies dominadas por encima de cada cota de terreno y por tanto caracterizan en cierto modo al relieve, siendo según Strahler (1964) esta curva es un reflejo del estado de equilibrio potencial de la cuenca...” (Llamas, 1993 citado por Degioanni, 1995). Define el relieve mediante una gráfica de doble entrada cota-superficie acumulada.

La gráfica 1, representa la curva hipsométrica de la subcuenca alta del río Casacará, dada las características de la curva presenta una subcuenca en etapa de equilibrio, geológicamente madura y de pie de montaña, con una elevación media de 2136 m.s.n.m y la elevación mediana de 2155 m.s.n.m

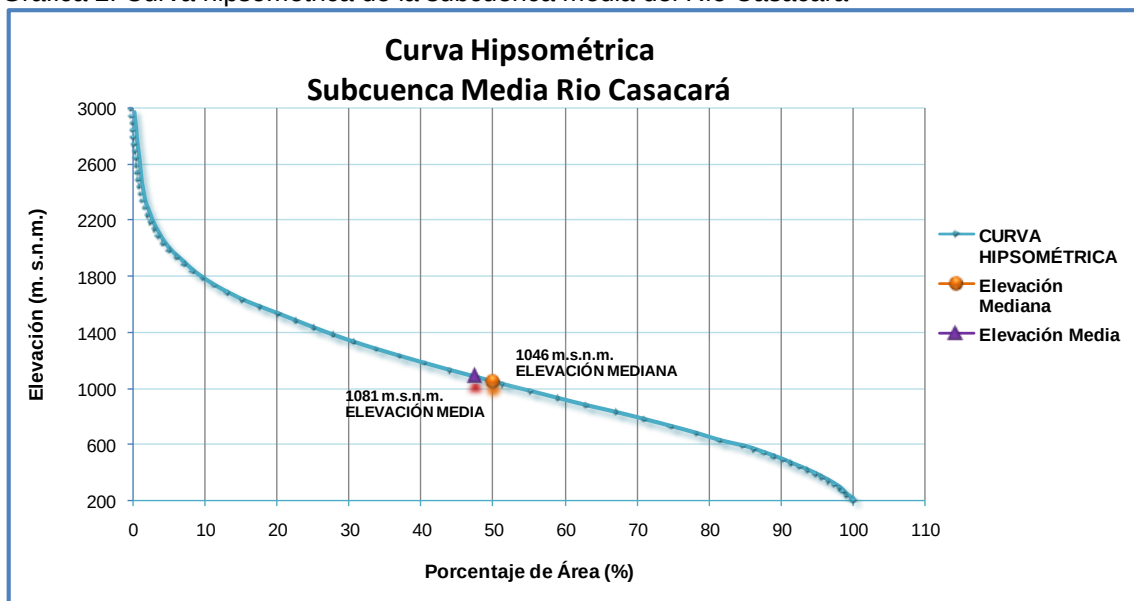
Gráfica 1. Curva hipsométrica de la subcuenca alta del Río Casacará



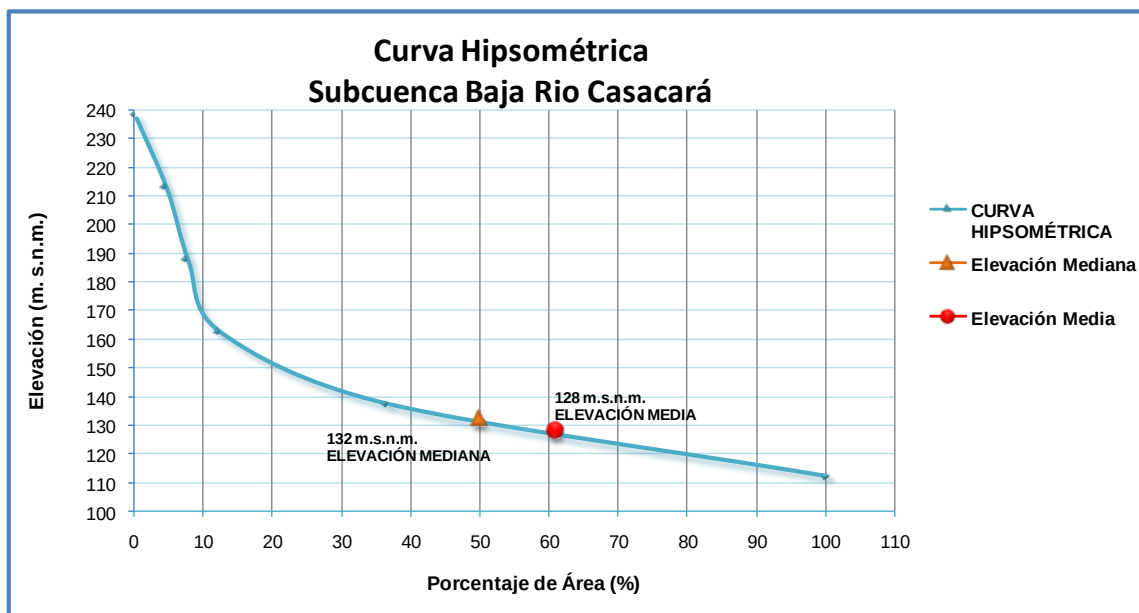
La Gráfica 2, representa la curva hipsométrica de la subcuenca media del río Casacará, haciendo referencia a una subcuenca es estado de equilibrio o madurez, según las características del ciclo de erosión de STRAHLER, con una elevación media de 1081 m.s.n.m y una elevación mediana de 1048 m.s.n.m.

La curva hipsométrica de la subcuenca baja del río Casacará, representada en la gráfica 3, hace referencia a una subcuenca en fase de vejez, caracterizando la zona de valle del río Casacará y con riesgo de inundaciones debido a la acumulación de material de arrastre proveniente de las subcuencas alta y media. Además presenta elevaciones bajas con una altura media de 128 m.s.n.m y una elevación mediana de 132 m.s.n.m, existiendo una elevación máxima de 250 m.

Gráfica 2. Curva hipsométrica de la subcuenca media del Río Casacará



Gráfica 3. Curva hipsométrica de la subcuenca baja del Río Casacará



De acuerdo a la tabla 17, en la subcuenca del río Casacará se presenta un coeficiente de masividad y orográfico en la zona alta y media montañosa y accidentado, en la zona baja es llana o poco montañosa con un tipo de relieve poco accidentado.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 17. Coeficiente de masividad y orográfico en las subcuencas del río Casacará

Subcuenca	Coeficiente de masividad (Km)	Coeficiente Orográfico (Co)
Alta	16,93	0,036
Media	7,62	0,082
Baja	2,78	0,0004

- Parámetros relativos a la red hidrográfica

De acuerdo a la tabla 18, la densidad de drenaje para la zona alta y media es muy alta, la pendiente media es fuerte y para la zona baja la densidad de drenaje es moderada y con una pendiente del cauce baja. Respecto a la pendiente equivalente (Método de Taylor -Schwarz - Springall, 1970) es fuerte para las subcuencas alta y media y para la subcuenca baja es mínima, ya que pertenece a una zona poco accidentada debido a que las elevaciones oscilan entre los 250 y 75 m.s.n.m.

Tabla 18. Parámetros relativos a la red hidrográfica en las subcuencas del río Casacará

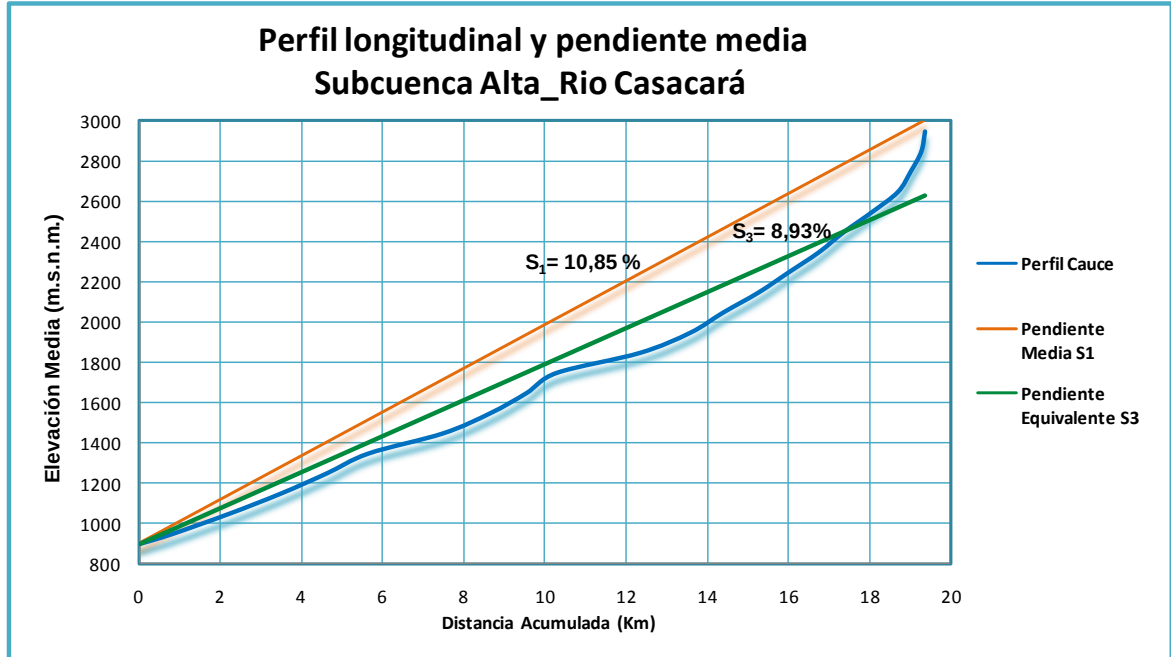
Subcuenca	Densidad de drenaje	Pendiente media S_1	Pendiente Equivalente S_3
Alta	3,58	10,85	8,93
Media	2,54	3,93	3,24
Baja	0,76	0,86	0,67

✓ Perfil longitudinal del cauce

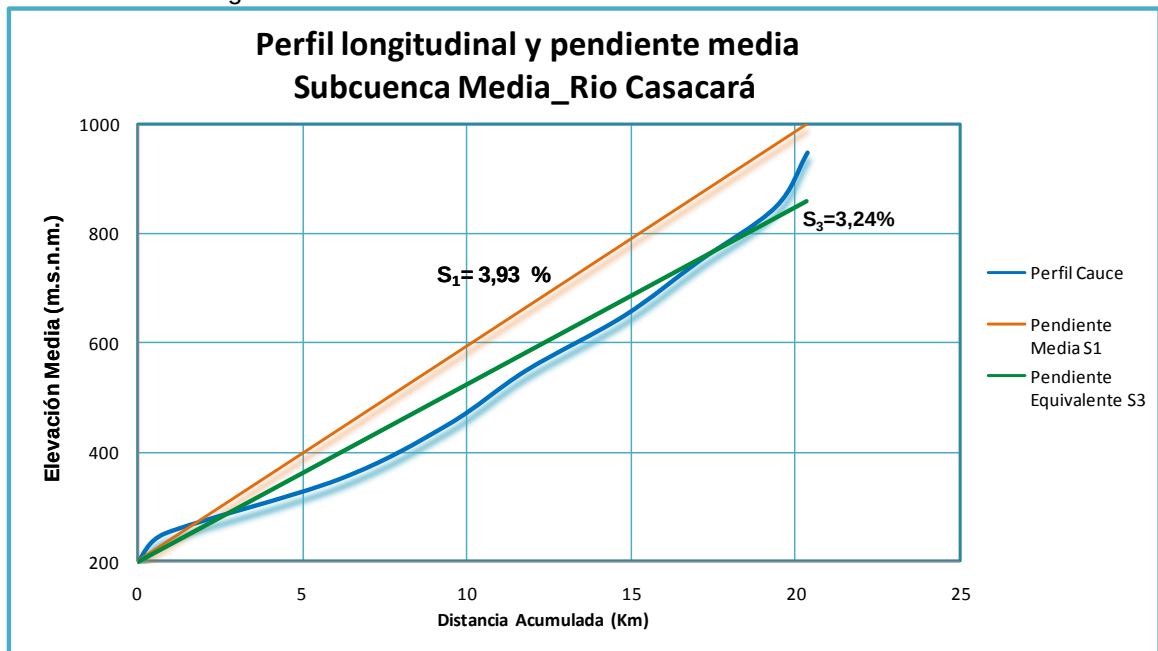
En el perfil longitudinal del curso de agua, se puede inferir que en la parte baja de la subcuenca desde los 75 a 250 m.s.n.m.; se presentan un relieve con pendientes no tan pronunciadas, esta zona se puede determinar como el valle principal de la subcuenca.

En la subcuenca media se presentan pendientes poco pronunciadas por debajo del 1% y la subcuenca alta, zona montañosa donde nace el río, se presentan tramos con pendientes bastante pronunciadas. Los tramos con mayor desnivel de relieve se identifican en los rangos de cotas de 1200 a 1400 m.s.n.m. y en los 1600 a 1800 m.s.n.m. Ver graficas 4,5 y 6. La pendiente del cauce influye directamente en la velocidad de flujo de agua y el arrastre de sedimentos a través del río.

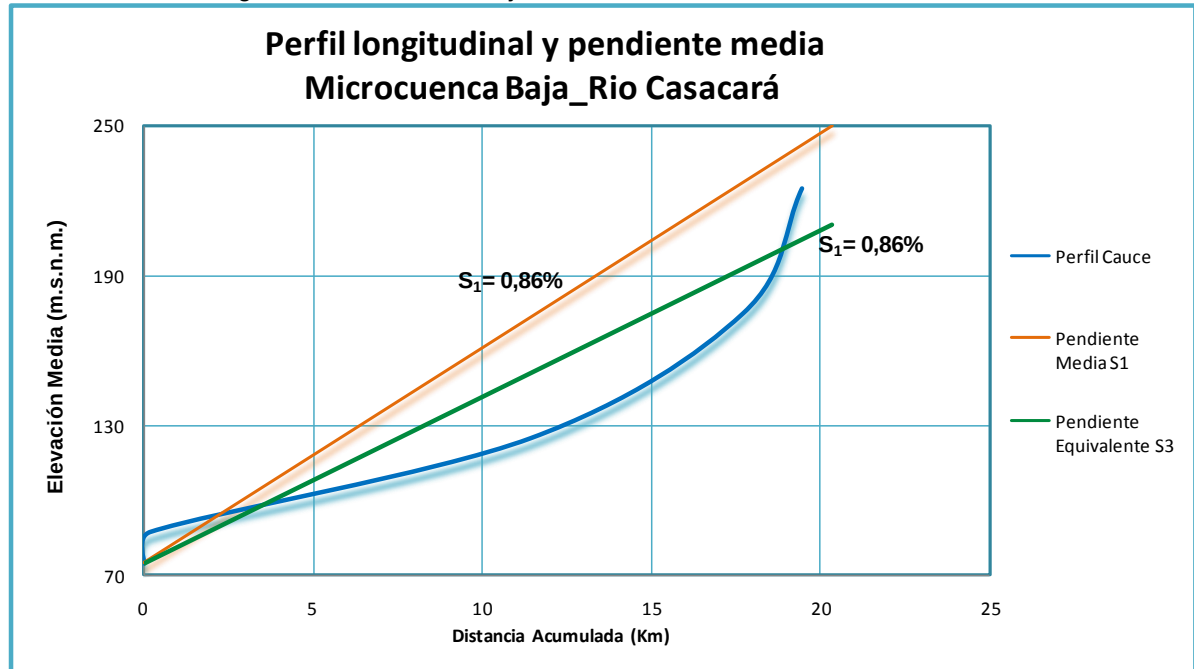
Gráfica 4. Perfil longitudinal subcuenca alta del río Casacará



Gráfica 5. Perfil longitudinal subcuenca media del río Casacará



Gráfica 6. Perfil longitudinal subcuenca baja del río Casacará

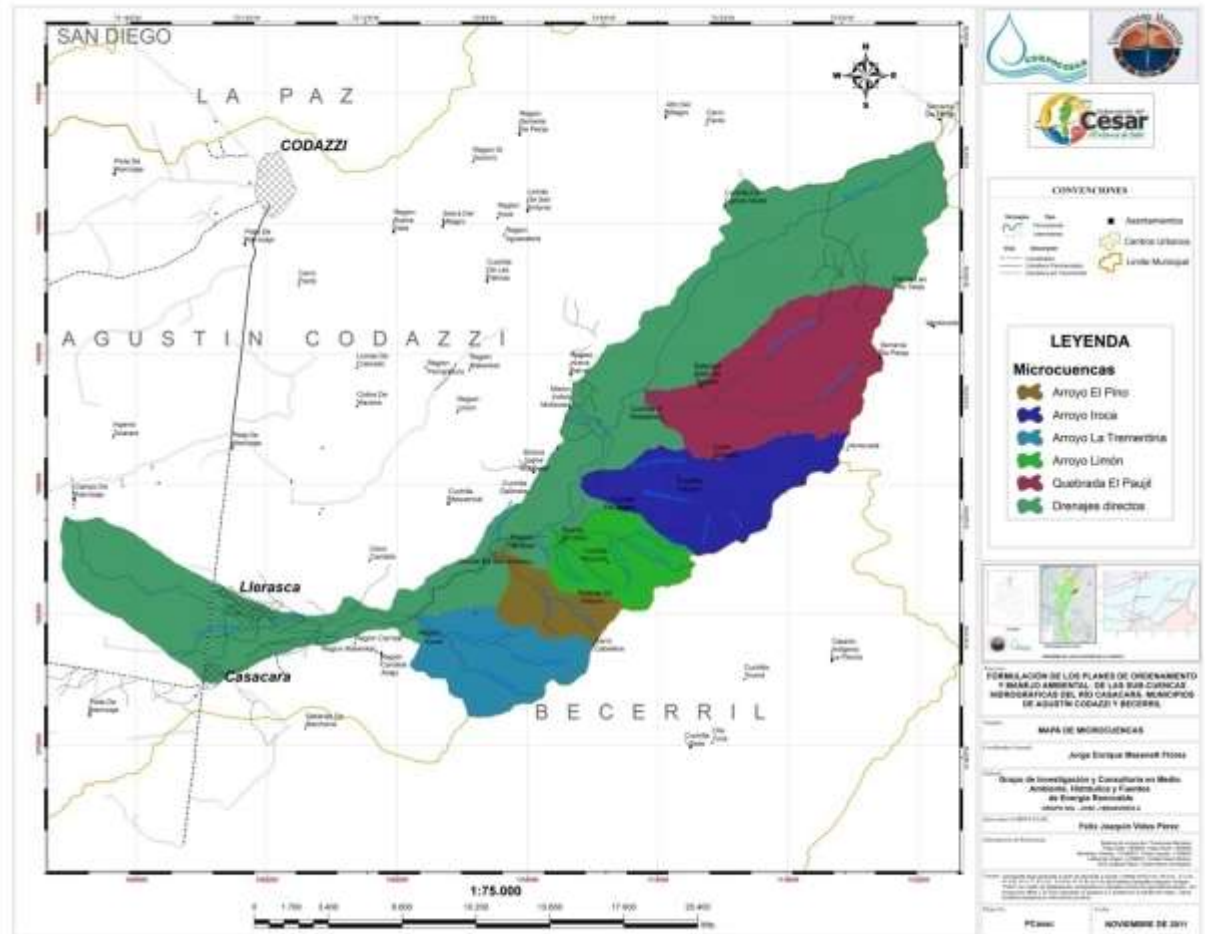


✓ Numero de Orden: Jerarquización de la Red de drenaje superficial

La jerarquización pretende subdividir los distintos cursos de agua que integran la red de drenaje superficial en segmentos de cauce clasificados en función del orden de magnitud.

El método Horton – Strahler fue el sistema utilizado para ordenar las redes de río, aplicado para jerarquizar la red de drenaje en las microcuencas (*Casacará, Paujil, Iroca, El Limón, El Pino y Trementina*). El mapa 5 muestra las de microcuencas del río Casacará, a las que se le identificaron los cursos como lo son las nacientes de la red, para que se les asigna el valor 1 (Orden 1) localizadas en zonas correspondiente a los filos, extremos o puntos más alejados de las microcuencas, continuando con la unión de dos cauces de orden 1, implica que la red de drenaje aumenta de magnitud por lo que a partir del lugar de confluencia se le asigna el valor 2 (Orden 2), el lugar de encuentro entre dos cauces de orden 2 implica que la magnitud de la red de drenaje vuelve a ascender por lo que el valor numérico correspondiente a partir de allí es 3 (Orden 3).

Mapa 5. Microcuencas de la subcuenca del río Casacará



Continuando de esta forma sucesivamente hasta finalizar con la jerarquización de la red de drenaje. Aclarándose que la unión de un curso de orden inferior con otro de magnitud superior no significa cambio de orden de magnitud en la red de drenaje. El curso de agua cuyo cauce alcanza la máxima magnitud dentro del área ocupada por la cuenca, es el río principal.

La jerarquización de la red de drenaje superficial brinda la posibilidad de evaluar los cursos de agua que mantienen caudal en forma permanente y Analizar la importancia cuantitativa del caudal dentro de la cuenca.

A continuación se muestran en a través de mapas la jerarquización de la red de drenaje superficial para las microcuencas de importancia en la subcuenca del río Casacará:

Mapa 6. Jerarquización de la Red de Drenaje Superficial, drenajes directos al río Casacará



Mapa 7. Jerarquización de la Red de Drenaje Superficial, Microcuenca de la quebrada Paujil



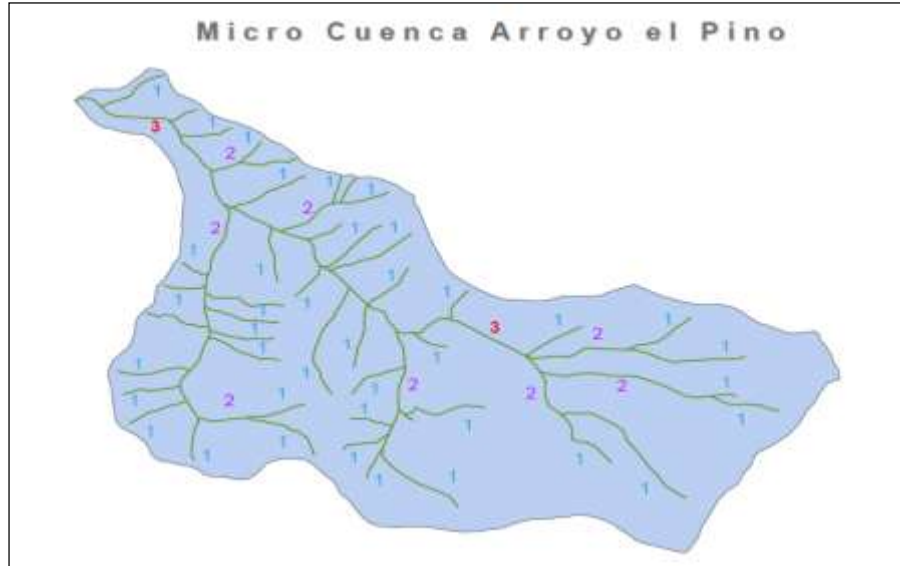
Mapa 8. Jerarquización de la Red de Drenaje Superficial, Microcuenca de la quebrada Iroka



Mapa 9. Jerarquización de la Red de Drenaje Superficial, Microcuenca. arroyo El Limón.



Mapa 10 Jerarquización de la Red de Drenaje Superficial, Microcuenca arroyo El Pino



Mapa 11. Jerarquización de la Red de Drenaje Superficial, Microcuenca quebrada Trementina



- ✓ Índice de drenaje de la microcuencas que conforman las subcuenca del río Casacará



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

La descripción de los parámetros relativos a la red hidrográfica inicia con la identificación de la cantidad de ríos y quebradas permanentes, intermitentes o difusos que llegan o tributan al río principal dentro del área de estudio, el cual se conoce como densidad de drenaje; obteniéndose a partir del cociente resultante entre la longitud total de los cauces, incluyendo la corriente principal que conforman la cuenca expresada en kilómetros, y el área total de la unidad expresada en Kilómetros cuadrados (Ver Tabla 19).

✓ Coeficiente de Torrencialidad

Relaciona el número de corrientes de primer orden (según el método Horton) y el área total de la cuenca. Este índice es utilizado para definir el carácter torrencial de una cuenca.

$$C_t = \frac{n_1}{A}$$

Donde:

C_t: Coeficiente de Torrencialidad (Km⁻²)

N₁: Número de corrientes de primer orden según el método de Horton – Strahler

A: Area de la cuenca (Km)

De acuerdo a los valores consignados en la tabla 19, la densidad de drenaje para la zona alta y media es muy alta, superficie correspondiente a las microcuencas de la Quebrada El paujil de orden 5 y los arroyos Iroca de orden 4, El Limón de orden 3, El Pino de orden 3 y la Trementina de orden 4, aportando sus caudales a la microcuencas del río Casacará, resultando para esta ultima microcuenca un Orden con magnitud 6 de acuerdo al método Horton – Strahler,

El índice de torrencialidad para la microcuenca del arroyo El pino es mayor en relación a las otras microcuencas que hacen parte de la subcuenca del río Casacará, condición que resulta al presentar un mayor número de cursos de primer orden y menor superficie.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 19. Resumen (Jerarquización de Corrientes hídricas superficiales, Índice de drenaje y Coeficiente de Torrencialidad)

Micro Cuenca	Codigo	Area(km2)	Longitud del Cauce(km)	Jerarquizacion del Drenaje	Induce de Drenaje	Coeficiente Torrencialidad
Quebrada El Paujil	2802-7-2.	50.73	10	5	5.1	0.10
Arroyo Iroca	2802-7-3.	36.06	13.8	4	2.6	0.11
Arroyo Limón	2802-7-4.	21.03	8.1	3	2.6	0.14
Arroyo el Pino	2802-7-5.	12.82	5.8	3	2.2	0.23
Arroyo La Trementina	2802-7-6.	26.58	6.4	4	4.2	0.15
Rio Casacara	2802-7-1.	166.93	59.12	6	2.8	0.04

El análisis climatológico se desarrollo para las zonas definidas como Alta, Media y Baja, debido que las áreas de las microcuencas de la tabla 19 no representan espacio de estudio confiable para las variables a analizar con los insumos recopilados del IDEAM.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 20. Resumen parámetros morfométricos de la subcuenca del río Casacará

PARAMETROS MORFOMETRICOS SUBCUENCA RÍO CASACARÁ							
TIPOS DE PARAMETROS			SIMBOLO	UND	SUBCUENCAS RÍO CASACARÁ		
					ALTA	MEDIA	BAJA
1 Límite de la Cuenca							
		Área	A	Km²	126,20	141,96	46,03
		Perímetro	P	Km	51,77	67,79	37,79
		Longitud del Cauce Principal	Lcp	Km	19,36	20,34	19,42
2 Parámetros de Forma							
		Ancho Medio	B	Km	7,22	8,68	2,94
		Longitud Axial o Long. Máxima		Km	17,49	16,35	15,66
		Ancho máximo		Km	12,66	11,15	4,37
		Factor de forma	Kf		0,41	0,53	0,19
		Índice de la Compacidad o Gravelius	Kc	-	1,30	1,61	1,57
		Índice de Alargamiento	la		1,38	1,47	3,58
3 Parámetros de Relieve							
		Longitud Total Curvas de Nivel	Ltcn	Km	1726,90	2028,15	27,73
		Pendiente Media de la Cuenca					
		Pendiente Media	S1	%	62,17	57,93	1,40
		Curva Hipsométrica					
		Elevación Media	Em	msnm	2136,27	1081,02	127,89
		Elevación Mediana	Eme	msnm	2155,05	1045,75	132,21
		Coeficiente de Masividad	Km		16,93	7,62	2,78
		Coeficiente Orográfico	Co		0,04	0,01	0,00
4 Parámetros relativos a la red hidrográfica							
		Longitud del Valle	Ls	Km	54,87	19,02	17,71
		Sinuosidad del Cauce	Sin	-	0,94	3,56	2,13
		Longitud Total de drenajes	Ltd	Km	452,18	360,63	34,86
		Densidad de Drenaje	Dd	Km/Km2	3,58	2,54	0,76
		Pendiente de la Corriente Principal					
		Pendiente Media S2		%	10,85	3,93	0,86
		Pendiente Equivalente S3		%	8,93	3,24	0,67
5 Tiempo de Concentración Kirpich (Kirpich,1940)				min	34,88	63,39	74,38



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

2.1.2 Climatología

El clima se caracteriza mediante el análisis de los parámetros de precipitación y precipitación media (distribución espacial temporal y espacial), temperaturas (máximas, medias y mínimas), evaporación, humedad relativa, brillo solar, vientos y nubosidad, se hace un análisis comparativo a partir de los registros obtenidos de la estación Motilonía Codazzi, por ser de tipo climatológica ordinaria, pertenecientes a un registro de 36 años y la que mayor registro de datos históricos tiene es la estación Motilonía Codazzi, además incluye el cálculo de la Evapotranspiración Potencial (ETP) y el balance hídrico, con información de las estaciones meteorológicas representativas de la subcuenca y puntos generados a partir de la base de datos WorldClim.

2.1.2.1 Información climatológica

Para el análisis de las variables climáticas se emplea la información registrada y publicada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, estaciones Tipo PM (Pluviométricas), CO (Climatológica Ordina) y AM (Agrometeorológica) localizadas en el área de influencia de la corriente río Casacará. El período de referencia seleccionado inicia en el año de 1973 hasta 2009 (36 años), en la estación Motilonía Codazzi. Se considera que este período es meteorológicamente homogéneo, esto significa que dentro de él la probabilidad de ocurrencia de un evento lluvioso permanece aproximadamente constante, además que es el registro con menor cantidad de datos faltantes, para realizar un análisis más completo de la distribución temporal de algunos parámetros climatológicos.

Tabla 21. Registro de Estaciones localizadas en el área de la subcuenca del río Casacará en los municipios de Codazzi y Becerril

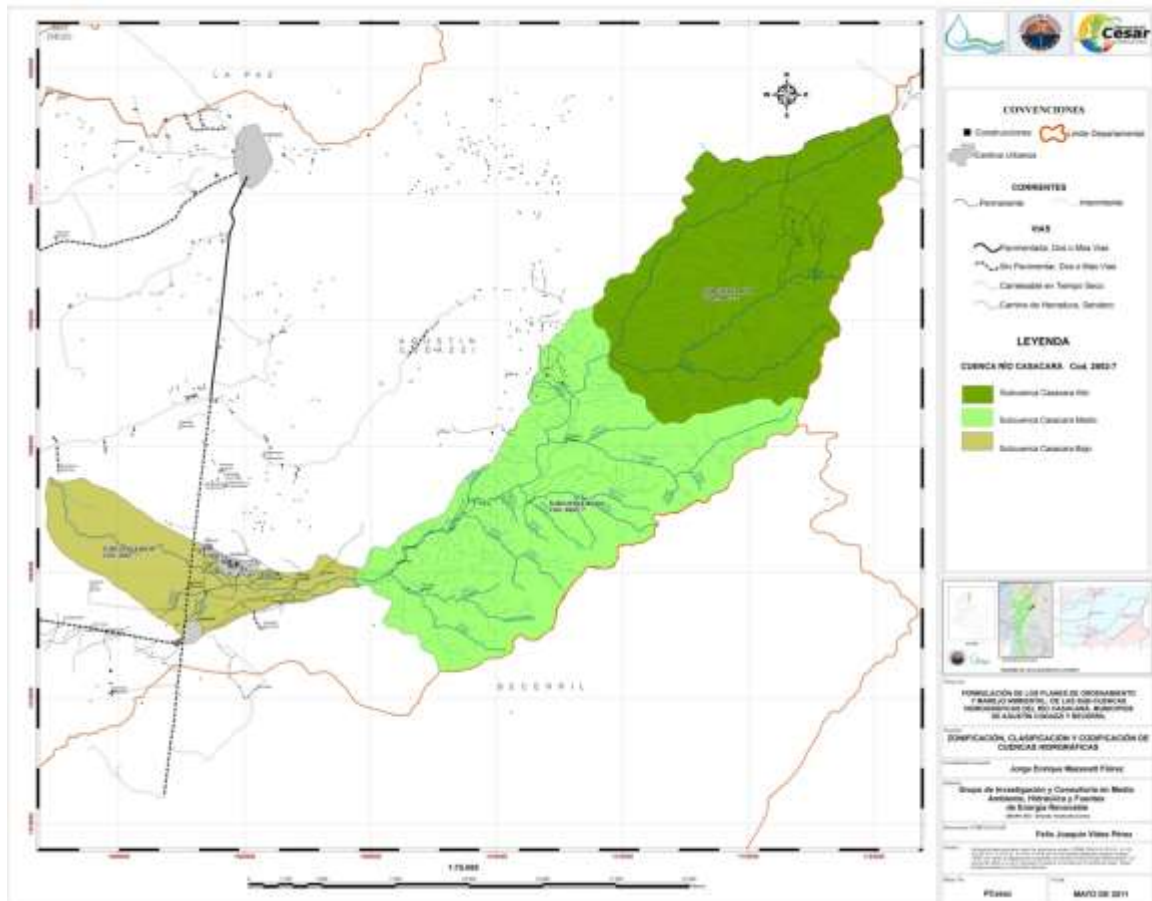
ID	Código	Tipo	Estación	Corriente	Elevación (m. s. n. m)	Fecha instalación	Dpto	Municipio
1	2802509	CO	Centenario Hda	Casacará	100	1976-12	Cesar	Agustin Codazzi
2	2802044	PM	Sta Teresa Hda	Sicarare	80	1959-04	Cesar	Agustin Codazzi
3	2802507	AM	Motilonia Codazzi	Pernambuco	180	1956-01	Cesar	Agustin Codazzi

La estación Centenario Hda localizada dentro del área de la subcuenca del río Casacará y la estación Motilonía Codazzi localizada fuera del área de influencia de la subcuenca, son las que tienen información más completa y nos brinda un conocimiento general del comportamiento de las variables climatológicas. (Anexo – Archivo Excel – Clima IDEAM).

INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

También se hace necesario la utilización del Software Diva Gis y la base de datos de WorldClim, para complementar la poca información meteorológica existente en la zona, puesto que las estaciones se encuentran localizadas fuera del área de la subcuenca en estudio. (Ver Mapa 14).

Mapa 12. Localización espacial puntos WorldClim y estaciones del IDEAM





2.1.2.2 Precipitación

Se denomina precipitación al agua que proviene de la humedad atmosférica y cae a la superficie terrestre, principalmente en estado líquido (llovizna y lluvia) o en estado sólido (escarcha, nieve y granizo)⁸. La precipitación⁹ es un elemento fundamental del ciclo hidrológico y la principal entrada de agua al sistema natural de la cuenca, constituye un aspecto de trascendencia para la actividad biológica y socioeconómica.

La distribución espacial de las precipitaciones en la subcuenca del río Casacará responde fundamentalmente a la altitud de las estaciones. Los meses al final de año son los de mayor precipitación, producto del reforzamiento del flujo alisio (Goldbrunner, 1984). La entrada del período lluvioso, responde a la migración gradual de la zona de convergencia intertropical (ZCIT) hacia el norte.

➤ Análisis Mensual

En la gráfica 7, se presentan los diagramas de distribución mensual de la precipitación en las estaciones Centenario Hda, Sta Teresa Hda y Motilonia Codazzi, localizadas en el área de la subcuenca del río Casacará.

El régimen pluviométrico en el sector de estudio comprende dos períodos de estiaje y dos lluviosos. El primer período de estiaje va desde diciembre a marzo; el primer período lluvioso de abril a mayo; el segundo período de estiaje entre junio a julio y el segundo período lluvioso y la más importante se inicia en agosto hasta noviembre para todos los casos. De acuerdo a la estación Centenario Hda los registros muestran que el período húmedo o lluvioso inicia con 235,8 mm en octubre y termina con 35,4 mm en febrero, después, el otro período lluvioso empieza en 154,8 mm en abril y termina con 194,2 mm en mayo. (Ver gráfica 7). Por lo tanto la precipitación a lo largo del año presenta una distribución bimodal de acuerdo a los períodos de estiaje y lluviosos.

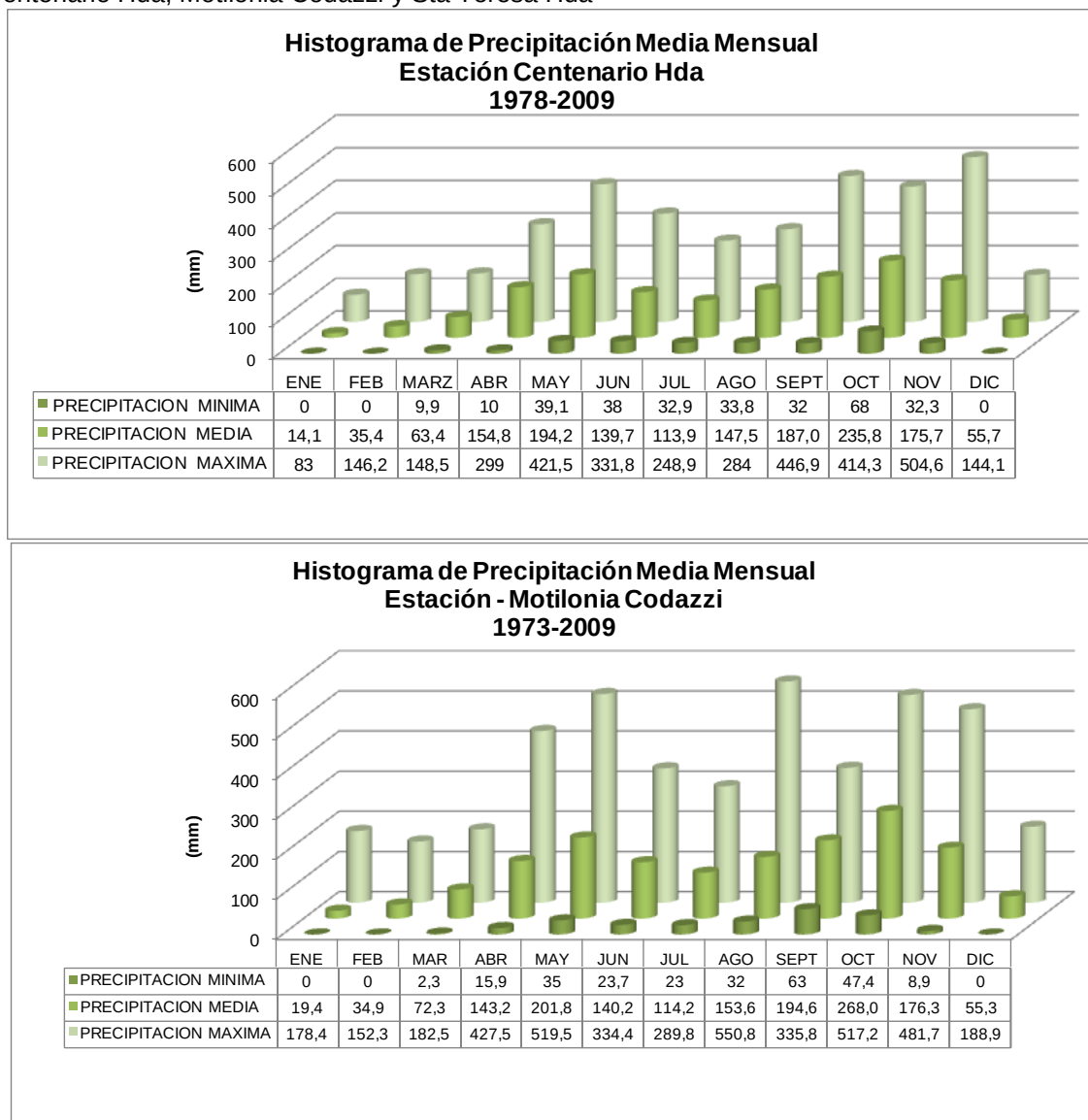
⁸ Resumen de Hidrología, Universidad de apuei

⁹ La precipitación⁹ es un elemento fundamental del ciclo hidrológico y la principal entrada de agua al sistema natural de la cuenca, constituye un aspecto de trascendencia para la actividad biológica y socioeconómica, su caracterización y estudio son fundamentales para el conocimiento del clima del área y planificación estratégica para el control del recurso.



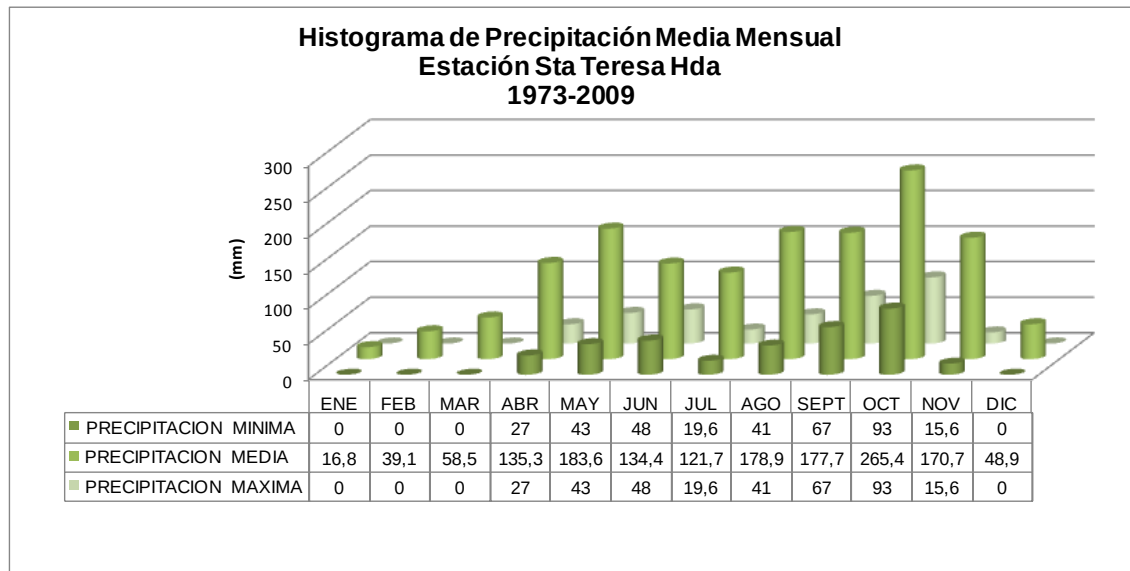
INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Gráfica 7. Histogramas de Precipitación Media, Mínima y Máxima Mensual Multianual estaciones Centenario Hda, Motilonia Codazzi y Sta Teresa Hda





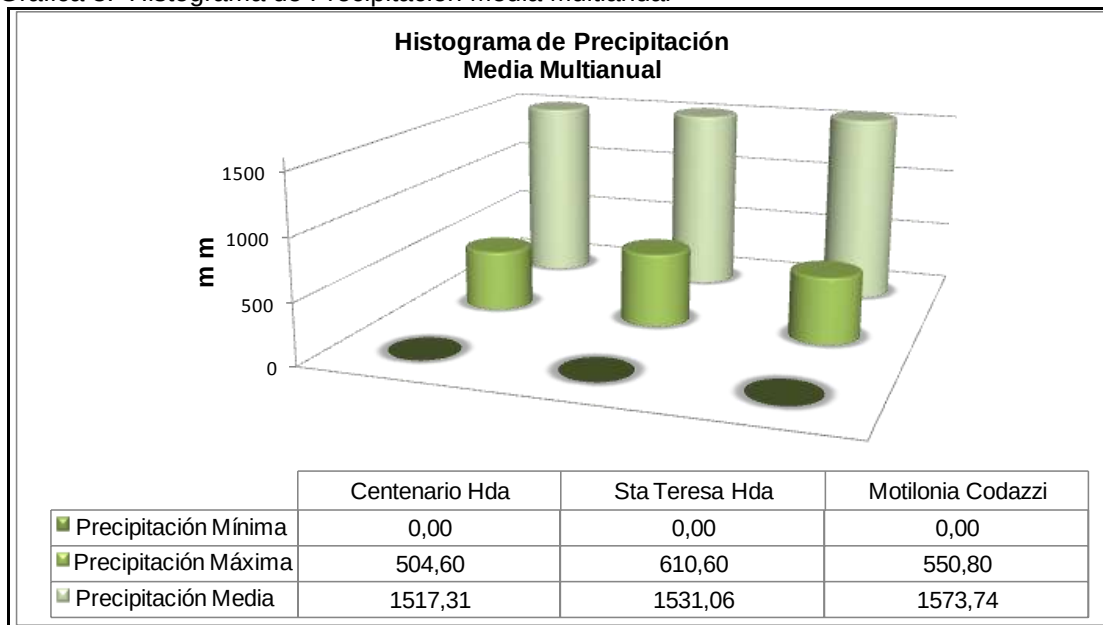
INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.



En relación con la distribución mensual de la precipitación es bastante uniforme en el período húmedo. Los valores máximos porcentuales se registraron en el mes de Octubre para la estación analizada (Centenario Hda), al igual que para el período seco el mes de Enero registro el más bajo valor.

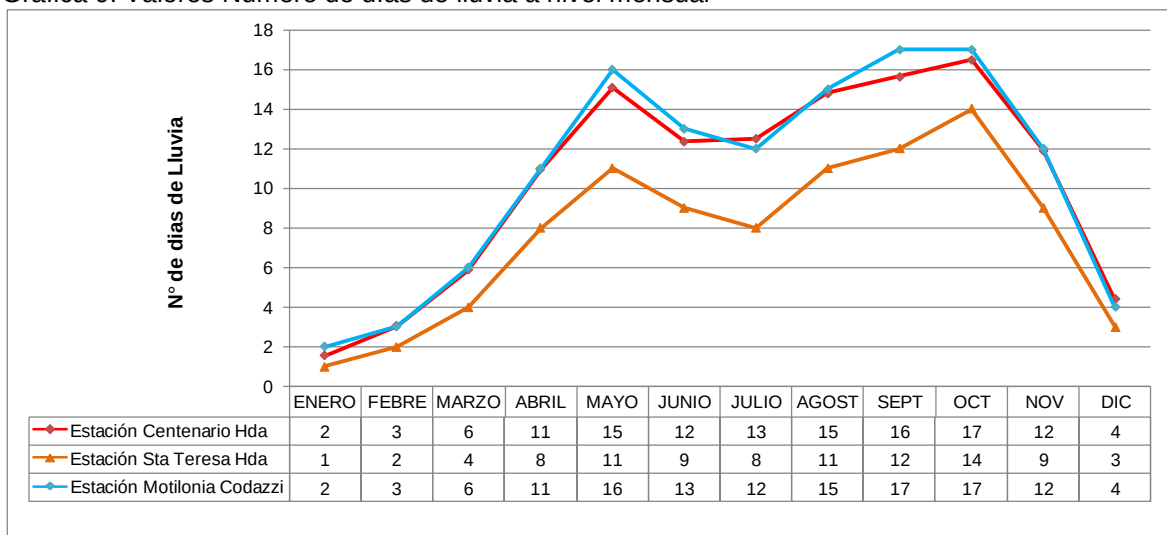
En la distribución mensual de la precipitación registrada en la estación Centenario Hda para los en los meses de Diciembre, Enero, Febrero y Marzo presentan valores mínimos de precipitación de 0,0, que influyen notablemente en la recarga del agua en el suelo y de manera directa en la escorrentía superficial y una precipitación máxima registrada en el mes de Noviembre de 504,6 mm. En la estación Motilonia Codazzi registra valores altos de precipitación con registros máximos que oscilan desde 550,8 hasta 152,3 mm, siendo los más altos durante los meses de Abril, Mayo, Agosto, Octubre y Noviembre. Gráfica 8.

Gráfica 8. Histograma de Precipitación Media Multianual



La Gráfica 9, muestra los días de lluvia a nivel mensual, destacándose los meses de abril, mayo, agosto, septiembre, octubre y noviembre, registrado en todas las estaciones en la subcuenca estudio.

Gráfica 9. Valores Número de días de lluvia a nivel mensual





INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

A continuación se muestra con más detalle el régimen mensual de la precipitación en la estación Centenario Hda, localizada a 100 m.s.n.m. en la parte baja de la subcuenca. En la Tabla 22, se muestra los parámetros estadísticos de la serie pluviométrica y el coeficiente pluviométrico o coeficiente relativo de ANGOT¹⁰, que permite evaluar el régimen pluviométrico relacionando la precipitación media mensual si esta estuviese equitativamente repartida a lo largo del año.

Tabla 22. Valores de los parámetros estadísticos a nivel mensual, Estación Centenario Hda

	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Medio (mm)	35	63	155	194	140	114	148	187	236	176	56
Máximo (mm)	146	149	299	422	332	249	284	447	414	505	144
Mínimo (mm)	0	10	10	39	38	33	34	32	68	32	0
Desviación estándar (mm)	44	42	82	81	70	49	70	92	80	105	47
Cv%	124	66,5	52,9	41,6	50,2	43,2	47,8	49,1	34,1	59,8	84,17
Coeficiente Pluviométrico	0,3	0,5	1,23	1,54	1,11	0,9	1,17	1,48	1,87	1,39	0,44

El coeficiente pluviométrico, permite definir muy bien los períodos de estiaje y lluviosos, y siendo útiles para la comparación con otras estaciones que pudiesen ser localizadas más adelante en la parte media y alta de la subcuenca. En la Gráfica 11 se muestran los períodos.

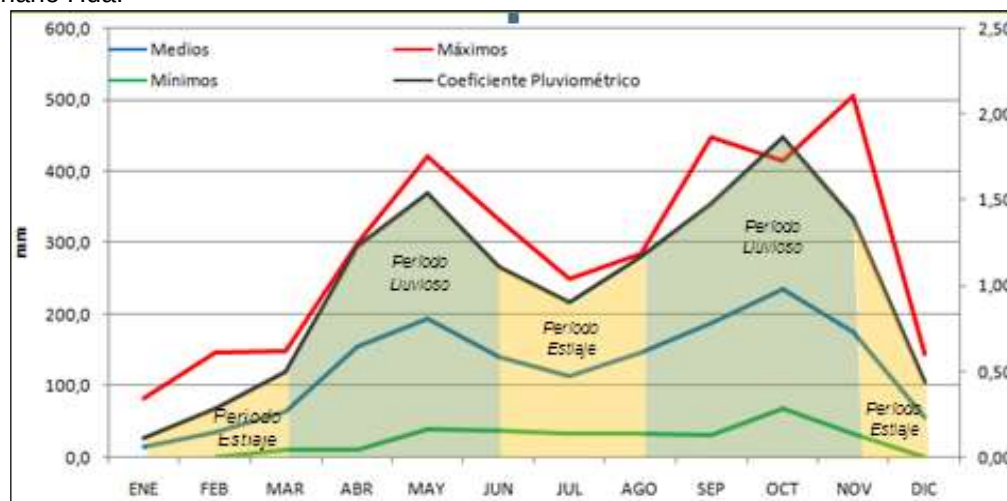
¹⁰ Coeficiente Relativo de Angot = $(p \cdot 365) / (P \cdot d)$.

Donde p = precipitación media mensual

P = precipitación media anual

d = días del mes considerado

Gráfica 10. Valores medios, mínimos, máximos y coeficientes pluviométricos mensuales, estación Centenario Hda.



El mayor régimen pluviométrico se concentra en un primer período en los meses de abril, mayo y junio; y un segundo período en los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre, siendo mayo, septiembre y octubre los meses más lluviosos. Los demás son considerados como períodos de estiaje o escasas lluvias, donde el más crítico es de diciembre – marzo, de acuerdo a la estación Hda Centenario

➤ Análisis Anual

El efecto orográfico, la influencia de los vientos y la circulación local que inciden notable en el régimen de lluvias de la cuenca, y grandes rasgos de dicha variabilidad puede representarse a través de la distribución espacial de la precipitación media multianual para el período 1973-2009, con información de estaciones con registros pluviométricos continuos y localizados en zonas aledañas. La información obtenida fue corroborada con la información existente del IDEAM.

La estación Centenario, tiene registro continuo de 36 años, y por lo tanto confiable para realizar un análisis en cuanto a su distribución cronológica. La tabla 23, muestra las variables estadísticas, referentes a la estación Centenario Hda, donde se presenta un precipitación máxima de 2147,3 mm/año y una mínima de 875 mm/año, su permanencia e intensidad a nivel mensual, puede relacionarse directamente con la probabilidad de ocurrencia de catástrofes como las inundaciones, es así que períodos de continuas y máximas lluvias generalmente tienden a afectar a las comunidades y las actividades socioeconómicas, siendo superadas de forma rápida o lenta.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 23. Variables estadísticas, análisis anual – estación Centenario Hda.

Variable Estadística	Unidad	Valor
Medio	mm	1485,5
Máximo	mm	2147,3
Mínimo	mm	875,0
Desviación Estándar	mm	358,6
Cv%		0,2
Régimen Lluvioso	mm	1844,1
Régimen Seco	mm	1127,0

Esta región se ve afectada los fenómenos Cálido del Pacífico (El Niño)¹¹ y Frío del Pacífico (La Niña) son fenómenos climáticos de gran escala cíclicos pero no regulares, ocasionados por los cambios en la temperatura de las aguas marinas y de los vientos del Océano Pacífico Ecuatorial y que producen alteraciones climáticas a escala local, regional y global, lo cual se manifiesta particularmente en el comportamiento anómalo de algunos elementos climatológicos como las precipitaciones, la temperatura y los vientos en áreas continentales.

- El fenómeno Frío del Pacífico (La Niña) se manifiesta con una disminución de la temperatura superficial del mar, un exceso acumulado de precipitación y aumento de la humedad del suelo en algunos sectores principalmente de las regiones Caribe y Andina donde la persistencia de las precipitaciones actúa como detonante de fenómenos dañinos como deslizamientos de tierra, avalanchas, crecientes súbitas e inundaciones. Asociado al descenso de la temperatura, se presenta alteraciones en el patrón pluviométrico del país, reflejados en los excedentes de precipitación (entre 20 y 40% de los valores normales - IDEAM) que se registran en forma muy localizada en áreas del nororiente, centro y sur de la región Andina y el nororiente de la región Caribe Núcleos muy puntuales de excedentes severos (mayores del 40%) se registran en la Guajira, norte de Magdalena, los Santanderes, Cundinamarca y un sector fronterizo entre Tolima y Valle; y como consecuencia el aumento de las alertas por inundaciones.¹²

¹¹ Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM.

¹² Ibid



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

En la tabla 24, se muestra los registros del fenómeno de La Niña, durante los últimos 50 años, y están son asociados a eventos fríos y aumentos de la precipitación, que de acuerdo a los registros de este fenómeno presentados por el IDEAM a nivel nacional existen coincidencia de acuerdo a la estación Centenario Hda en los años 1988, 1990, 1995 y 1998-1999, el período más largo y representativo sucede en el período de 2005-2008.

Tabla 24. Relación de los fenómenos de la Niña y los períodos de riqueza Pluviométrica

Períodos de Registro de los Fenómenos de la Niña IDEAM. Atlas Climatológico	Períodos de riqueza Pluviométrica Estación Centenario Hda
1970-1971	-
1973-1974	-
1975-1976	-
-	1981, 1983-1984, 1987
1988-1989	1988, 1990, 1995
1998-2000	1998-1999
-	2005-2008
Fuente. IDEAM – Consultoría	

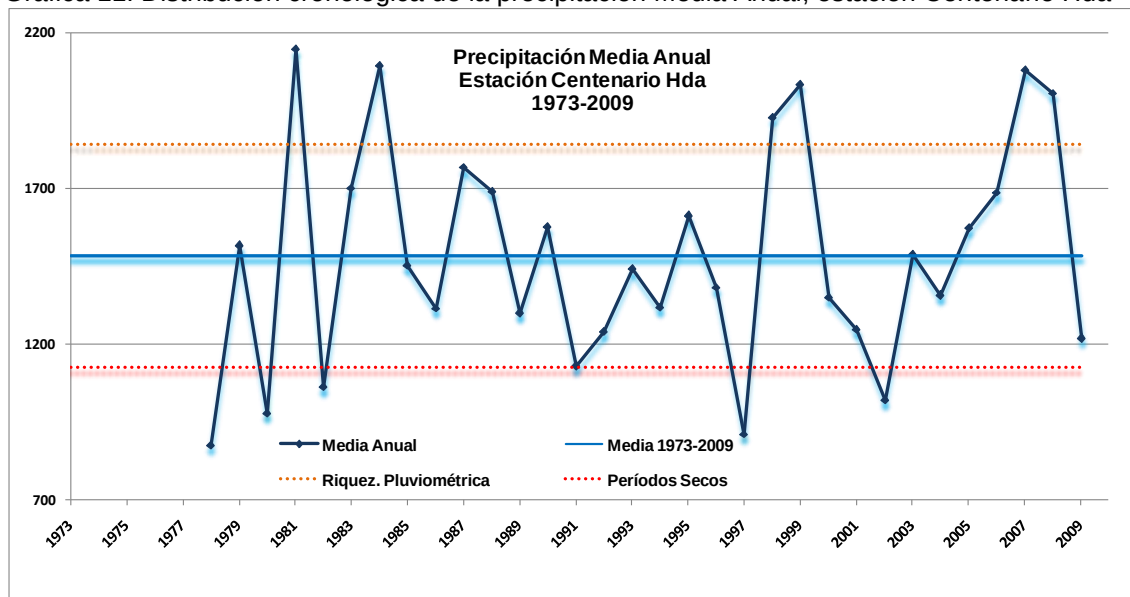
El evento Niño mas reciente 1997/1998 considerado el más intenso de los últimos 150 años se inició en marzo de 1997 y finalizó en el mes de junio de 1998; a pesar de la disminución generalizada de las lluvias, se presentaron eventos locales que desencadenaron algunos movimientos en masa dañinos. Posteriormente en junio de 1998 se inició de una manera rápida el evento Niña, con influencia importante hasta el segundo semestre del año 2000 y que dio lugar a un aumento importante en los movimientos en masa.



INFORME FINAL

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Gráfica 11. Distribución cronológica de la precipitación Media Anual, estación Centenario Hda



En la gráfica 11, se identifican los años 1978, 1980, 1982, 1997 y 2002, como años secos, pues la precipitación media anual es menor a 1100 mm. También es importante señalar que para el período 1985, 1986, 1989, 1991 – 1994, 1996, 1992-1993, 2004 y 2009 (12 años), la precipitación estuvo por debajo de la media anual, situación que repercute en la disponibilidad y calidad de agua en algunos meses, y donde la población y las funciones de los sistemas ecológicos se alteran notablemente.

En la tabla 25, la relación de los fenómenos del Niño y los períodos secos desde 1972 hasta 2006, reportados por el IDEAM a nivel nacional, hay coincidencia en los años de 1976 y 1991 en la estación Centenario Hda.

Tabla 25. Relación de los fenómenos de Niño y los períodos secos

Períodos de Registro de los Fenómenos del Niño	Períodos Secos
-	-
1976	-
-	1978, 1980
1982-1983	1982
1986-1987	-
1991-1992	-
1994-1995	-
-	-
1997-1998	1997
-	2002

2.1.1.2.3

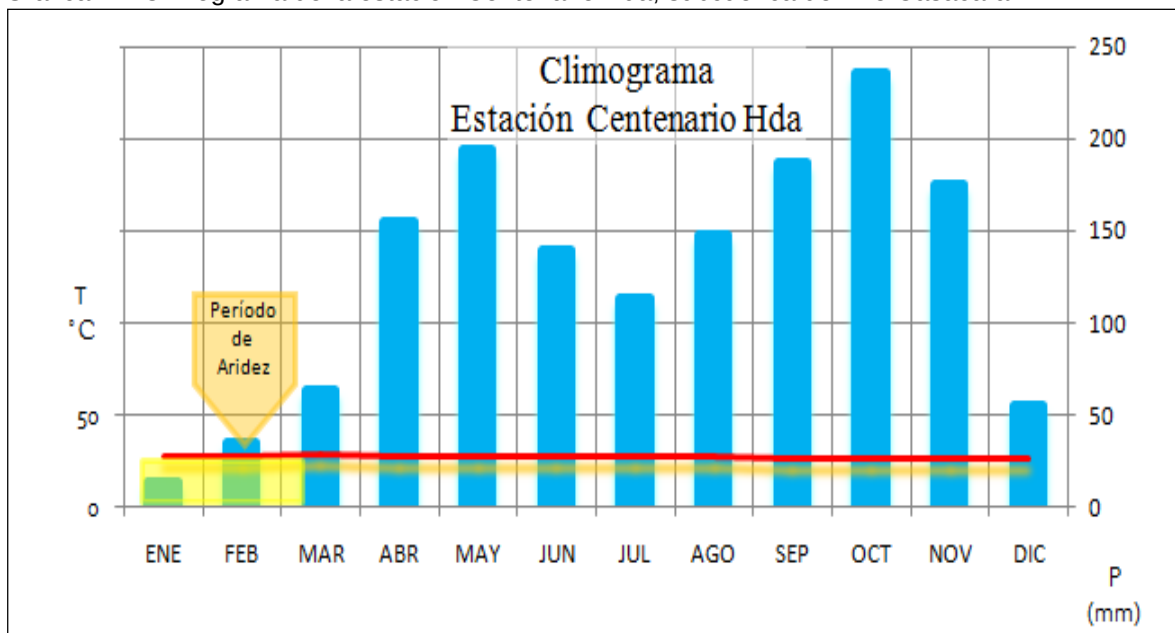
2.1.2.3 Temperatura

➤ Análisis Mensual

Este elemento del clima se analizó con la estación de Centenario Hda, debido a que es la estación que registra mayores datos para este parámetro, aunque estén localizadas por fuera del área de la subcuenca, pero poseen características similares respecto a la zona del río Casacará.

En la subcuenca del río Casacará se presentan máximas temperaturas en el período seco de diciembre y enero. En la gráfica 12, se muestra el Climograma de la estación Centenario Hda, en el cual se relaciona la precipitación y temperatura media mensual multianual, donde se presenta un (1) período de aridez en los meses de Enero y Febrero, con una precipitación media de 1,3 mm y temperatura máxima de 28,9 °C, con un período de máximas lluvias en los meses de septiembre, octubre y noviembre, con una precipitación mayor a 230 mm en el mes de octubre; y otro período secundario de lluvias en los meses de abril, mayo y Junio con lluvias no mayores a 200 mm. Las máximas temperaturas medias corresponden a los meses de febrero, marzo y abril, que oscilan entre 28,4 y 28,9°C, incluso pueden ser mayores registrada en el mes de marzo de 28,9 °C.

Gráfica 12. Climograma de la estación Centenario Hda, subcuenca del Río Casacará



➤ **Análisis Anual**

En la gráfica 14, se muestra la distribución cronológica de la temperatura desde el año 1973 hasta 2009, con datos de temperatura media. En la cual se observa que existen años con temperaturas superiores a los 28,5°C e inferiores a los 27°C.

Gráfica 13. Distribución temporal de la temperatura media anual, estación Centenario Hda

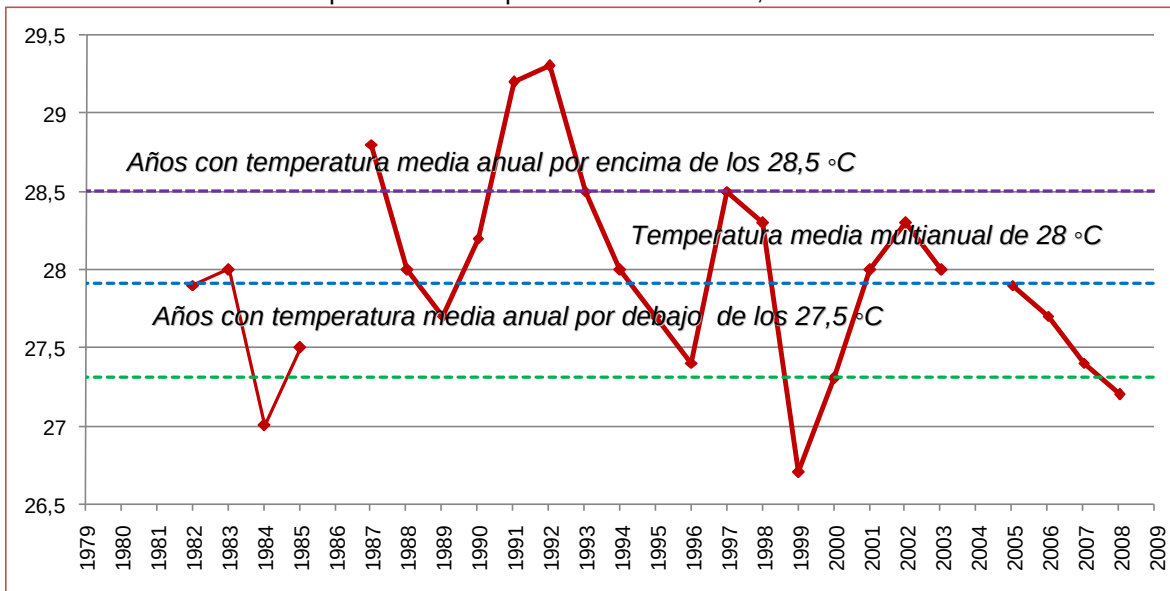


Tabla 26. Datos estadísticos de temperatura multianual, estación Centenario Hda

Parámetro	Unidad	Valor
Temperatura media multianual	°C	27,51
Temperatura máxima media multianual	°C	28,80
Temperatura mínima media multianual	°C	26,70
Amplitud térmica	°C	2,60

Esta variable analizada a nivel anual, considerando los valores medios de temperatura media anual de estaciones Climatológicas Ordinarias ubicadas dentro de la zona de estudio y estaciones de apoyo ubicadas en cuencas vecinas.



2.1.2.4 Humedad Relativa

La humedad relativa es la relación porcentual entre la cantidad de humedad en un espacio dado y la cantidad que ese volumen podría contener si estuviera saturado¹³. La humedad en el aire es variable y depende del grado de evaporación de los océanos y mares u otras fuentes de agua.

La relación humedad relativa y temperatura tienen una relación inversa: cuando la temperatura aumenta, la capacidad del aire para retener vapor de agua aumenta y la humedad relativa disminuye; mientras que cuando la temperatura disminuye, la capacidad de retención decrece y la humedad relativa aumenta. Así mismo esta aumenta al aumentar la latitud, es decir que aumenta de norte a sur, teniendo los valores más bajos en la parte alta, en la península de la Guajira y el norte del Cesar, con promedios entre 67% y 76% y en la sierra nevada de Santa Marta y Serranía del Perijá se alcanzan valores hasta el 90%¹⁴.

La humedad relativa media multianual es de 76 % y temperatura media multianual de 27,9 °C, en la estación Centenario Hda, a razón de lo expresado anteriormente, esta aumenta, cuando la masa de aire se eleva por efectos del relieve y disminución de la temperatura y su variación es de 67,0% hasta 82%, correspondiente a los meses de abril y septiembre en la parte baja de la subcuenca, aunque se presenta un leve disminución de la humedad relativa en las épocas de verano febrero, marzo, abril y Julio. En este sentido, la preservación de las zonas de protección y de recarga hídrica localizada en la parte alta de la cuenca como parte de la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía del Perijá, como sistemas naturales importantes en la cuenca por su efecto regulador de algunos eventos como la precipitación, humedad relativa, temperatura y vientos; a su vez estas variables influyen en el ritmo de actividad de algunas especies, y propiedades emergentes de cada uno de los niveles jerárquicos (organismos, población, comunidades, ecosistemas)¹⁵.

La Gráfica 14, muestra los diagramas de frecuencia de Humedad Relativa y Temperatura Media, en la estación Centenario Hda, donde al aumentar la humedad relativa disminuye la temperatura, siendo los meses con altos índices de precipitación los que presentan mayor humedad.

¹³ MONSALVE SAENZ, Germán. Hidrología en la ingeniería. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Edición Julio 2008, Colombia. Pág.67

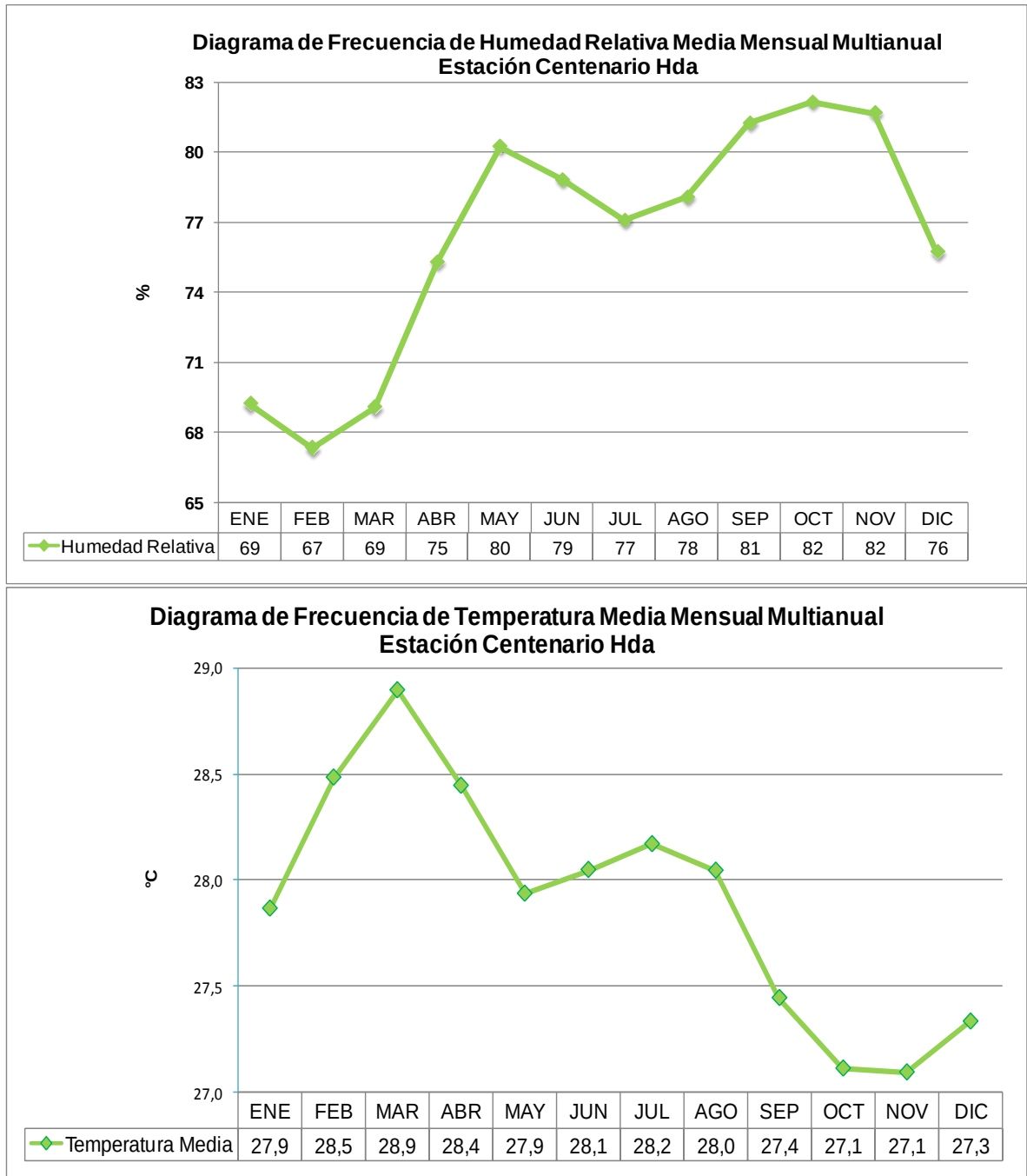
¹⁴ Atlas climatológico de Colombia, ISBN 958-8067-14-6. IDEAM

¹⁵ VIGNOLA, Raffaele. Importancia de los bosques para la adaptación de la sociedad al cambio climático. Grupo Cambio Global, CATIE, 2006.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Gráfica 14. Diagramas de Frecuencia de Humedad Relativa y Temperatura Media en la Estación Centenario Hda.





INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 27. Porcentaje de Humedad Relativa

HUMEDAD RELATIVA %												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MEDIO	27,9	28,5	28,9	28,4	27,9	28,1	28,2	28	27,4	27,1	27,1	27,3
MÁXIMO	30	30,1	30,8	30,7	29,4	29,9	29,8	30,2	29,2	28,3	28,4	30,2
MÍNIMO	26,9	27,4	27,2	26,8	26,1	26,6	26,4	25,8	25,9	25,8	26,1	26,1

La temperatura, humedad y precipitación, afectan las condiciones de confort de la comunidad asentada, pues con una humedad relativa alta a temperaturas superiores a 20 °C, el cuerpo humano siente más calor porque el vapor se evapora menos.

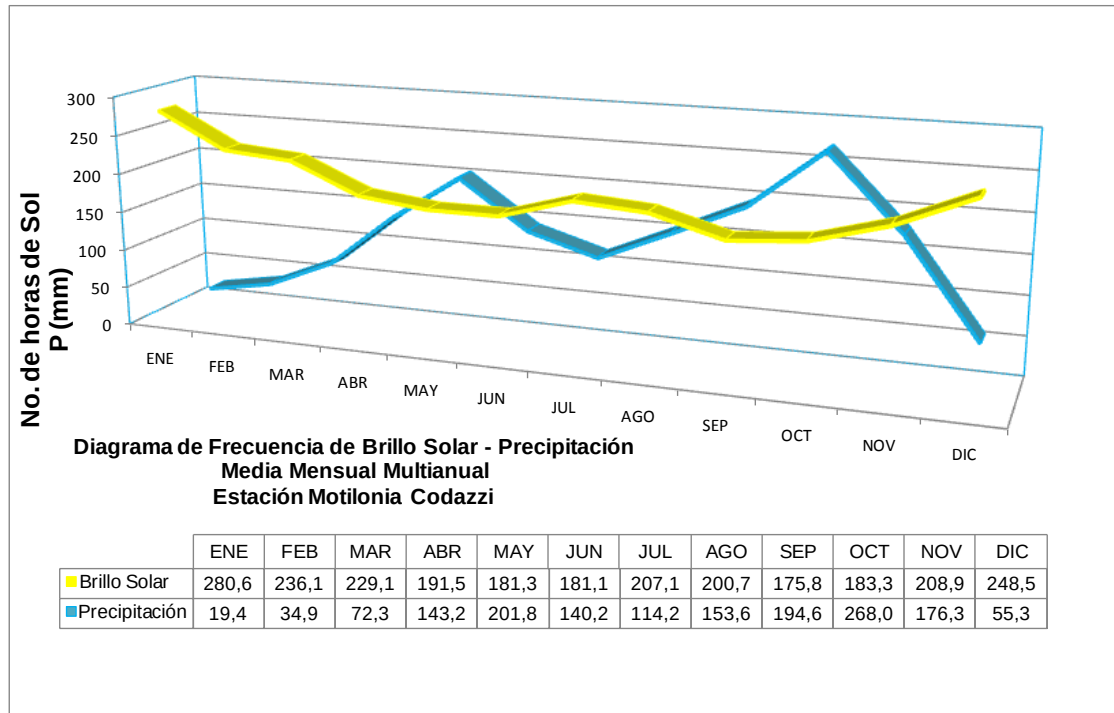
2.1.2.5 Brillo Solar

En Colombia –por su posición geográfica en el planeta, dentro de la zona tórrida y en la región andina– existen condiciones climáticas variadas y especiales que afectan la disponibilidad del recurso solar, que representa una oportunidad de energía limpia para un desarrollo sostenible. La región de la Guajira, es una de las zonas que mayor intensidad de radiación solar, con valores entre 5,5 y 6,0 kWh/m² (energía solar promedio de 2,19kWh/m² /año) por día, al igual que el norte y sur del Magdalena, norte de Cesar y reducidos a sectores de Atlántico y Bolívar¹⁶; está potencialidad caracteriza el área como una zona con grandes potenciales para la explotación de los recursos energéticos y de una forma eficaz y sostenible.

El comportamiento de las precipitaciones y el brillo solar es inversamente proporcional en el tiempo (durante el año) y está determinado por la ocurrencia o frecuencia de las lluvias. Esto significa que durante los períodos lluviosos, el brillo solar disminuye y durante la época de bajas precipitaciones el brillo solar aumenta, Gráfica 15. Lo anterior se explica por la mayor nubosidad registrada durante los períodos de lluvia que obstaculiza el paso de la radiación solar directa, mientras que en la época de estiaje es característico cielo despejado (baja nubosidad) y elevado valor en el brillo solar. La nubosidad aumenta considerablemente en la zona al paso de los huracanes, los cuales duran en promedio de 3 a 7 días en el Caribe.

¹⁶ Atlas de radiación solar de Colombia. IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales y UPME Unidad de Planeación Minero Energética. Pág. 20.

Gráfica 15. Diagramas de Frecuencia de Precipitación y Brillo Solar Mensual Multianual, Estación Motilonia Codazzi



2.1.2.6 Evaporación

Las estaciones meteorológicas presentes en el área de influencia de la subcuenca del río Casacará no cuentan con registros históricos de evaporación, por lo tanto solo se realiza una breve descripción de la importancia de esta variable como fuente de energía; así mismo como la susceptibilidad del sistema a cambios drásticos de temperatura.

La evaporación es la emisión de vapor de agua desde una superficie húmeda a temperatura inferior al punto de ebullición. Se produce a partir de superficies de agua o de superficies sólidas húmedas, como ocurre con el suelo. La sublimación es la transformación directa en vapor de agua del hielo o de la nieve. El calor (energía) es necesario para que ocurra la evaporación.

2.1.2.7 Vientos

El régimen de vientos es determinante del comportamiento de las precipitaciones y especialmente de la localización del óptimo pluviométrico. En tal sentido cabe destacar la circulación de las masas de aire en el área de estudio, que por la falta de obstáculos orográficos de gran tamaño, la mayoría de las corrientes húmedas



INFORME FINAL

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

del Caribe, alcanzan la Sierra Nevada de Santa Marta, donde descargan su potencial pluviométrico.

El viento es también, junto con la temperatura y la humedad, un elemento meteorológico determinante de las condiciones de confort climático; cuando los vientos aumentan en intensidad la sensación térmica tiende a ser más fresca que cuando son más débiles.

2.1.2.8 Unidades Climáticas "CALDAS – LANG"

La metodología aplicada para la clasificación de las Unidades Climatológicas está basada en el sistema de Caldas – Lang. En este sistema se analizan los siguientes modelos¹⁷:

2.1.2.9 Modelo Climático de Caldas

Teniendo en cuenta que la subcuenca está ubicada en altitudes que varían entre los 100 y 3,600 metros sobre el nivel del mar, se puede emplear el sistema de clasificación de pisos térmicos de Caldas (1801). La aplicabilidad de esta clasificación es exclusiva para el trópico americano (IDEAM, 2001) y se basa solo en altimetría, con lo cual resultan, para la zona en estudio, los pisos térmicos referidos en la Tabla 28.

Tabla 28. Resumen Modelo Climático de Caldas

Piso Térmico	Símbolo	Rangos de Altura (m)	Temperatura (°C)	Variación de la altitud por condiciones locales
Cálido	C	0 a 1000	$T \geq 24$	Límite superior ± 400
Templado	T	1001 a 2000	$24 > T \geq 17,5$	Lím. Sup. ± 500 Lím. Inf. ± 500
Frío	F	2001 a 3000	$17,5 > T \geq 12$	Lím. Sup. ± 400 Lím. Inf. ± 400
Páramo Bajo	Pb	3001 a 3700	$12 \geq T > 7$	
Páramo Alto	Pa	3701 a 4200	$T < 7$	

2.1.2.10 Modelo Climático de Lang

La clasificación de Richard Lang establecida en 1915, utiliza la precipitación anual en mm y la temperatura media anual en °C. Los dos parámetros se relacionan

¹⁷ Atlas climatológico del IDEAM. Parte II. Distribución espacio temporal de la variable clima. Pág. 77.



INFORME FINAL

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

mediante el cociente entre la precipitación (P) y la temperatura (T), llamado factor de Lang, y se obtienen seis clases de climas.

Tabla 29. Clases de Clima según Lang

Relación P/T	Clase de Clima	Símbolo
0 a 20.0	Desértico	D
20.1 a 40.0	Árido	A
40.1 a 60.0	Semiárido	sa
60.1 a 100.0	Semi húmedo	sh
100.1 a 160.0	Húmedo	H
Mayor a 160.0	Súper húmedo	SH

2.1.2.11 Modelo Climático Caldas- Lang

Schaufelberguer en 1962, unió la clasificación de Lang con la clasificación de Caldas con lo cual obtuvo 25 tipos de climas que tienen en cuenta la elevación del lugar, la temperatura media anual y la precipitación total media anual.

Al unir estos dos métodos se obtienen los siguientes tipos climáticos:

Tabla 30. Tipos Climáticos Sistema Caldas – Lang.

Tipo Climático	Clave	Tipo Climático	Clave
Cálido Superhúmedo	CSH	Frio Superhúmedo	FSH
Cálido Húmedo	CH	Frio Húmedo	FH
Cálido Semihúmedo	Csh	Frio Semihúmedo	Fsh
Cálido Semiárido	Csa	Frio Semiárido	Fsa
Cálido Árido	CA	Frio Árido	FA
Cálido Desértico	CD	Frio Desértico	FD
Templado Superhúmedo	TSH	Páramo Bajo Superhúmedo	PBSH
Templado Húmedo	TH	Páramo Bajo Húmedo	PBH
Templado Semihúmedo	Tsh	Páramo Bajo Semihúmedo	PBsh
Templado Semiárido	Tsa	Páramo Bajo Semiárido	PBsa
Templado Árido	TA	Páramo Alto Superhúmedo	PASH
Templado Desértico	TD	Páramo Alto Húmedo	PAH
		Nieves Perpetuas	NP

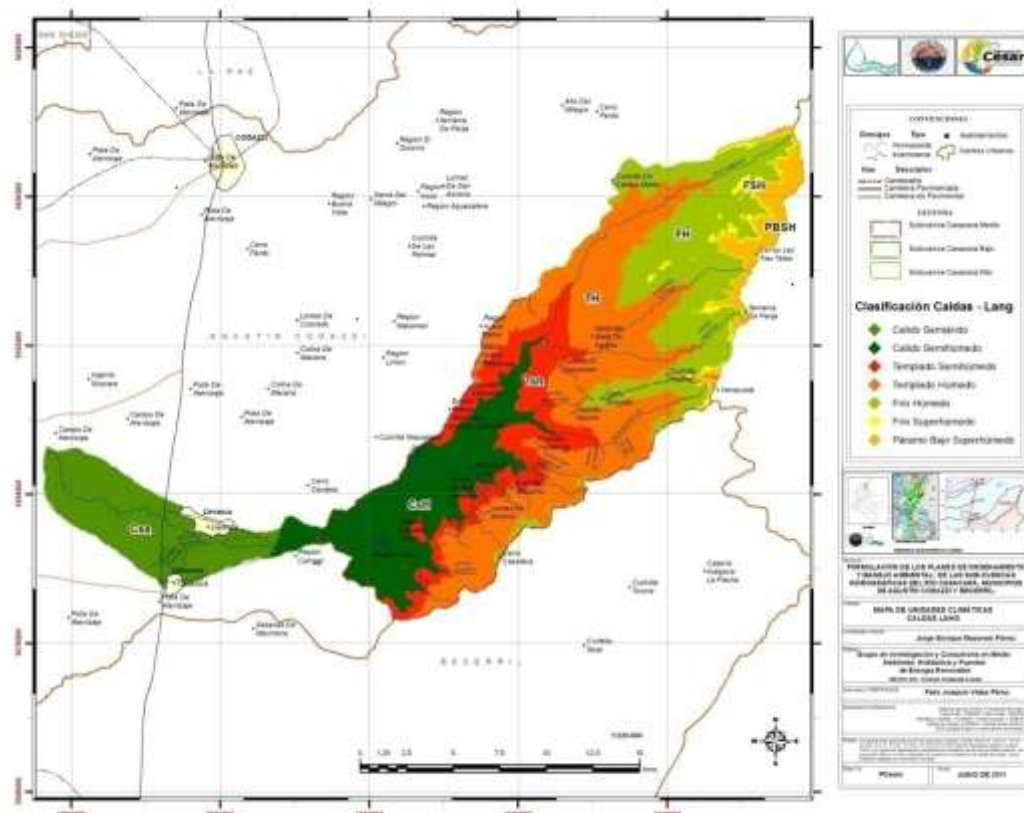
Para este estudio se utilizó la estación del IDEAM, localizada fuera del área de la subcuenca, pero con características similares a la zona de estudio y base de datos climáticas de WorldClim. Como resultado, se presentan 7 tipos de climas, de acuerdo a la clasificación climática de Caldas- Lang: Cálido Semiárido (**Csa**), Cálido Sihúmedo (**Csh**), Templado Semihúmedo (**Tsh**), Templado húmedo (**TH**),

Frío Húmedo (**FH**), Frío Superhúmedo (**FSH**) y Paramo Bajo Superhúmedo (**PBSH**).

Para el caso del tipo de clima Cálido Semiárido presente en la subcuenca baja del río Casacará, describe un comportamiento de la temperatura media anual está por encima de los 24°C. En donde las condiciones del cielo se presentan normalmente claras. Las nubes son escasas debido a la baja humedad del aire. La radiación solar es directa y fuerte durante el día, pero la ausencia de nubes permite el fácil desprendimiento del calor almacenado en el día. Además los vientos son normalmente locales, estos a su vez son calientes y hay escasa vegetación y diseminada.

Por lo tanto la presencia de una región climática predominante nos permite realizar planes de descontaminación, reforestación a una mayor escala con vegetación que se adapte a estas condiciones.

Mapa 13. Mapa de Unidades climáticas de Caldas Lang. Río Casacará





2.1.3 Balance Hídrico

El Balance Hídrico, es considerado como una herramienta útil para la estimación de la oferta hídrica, mediante la cuantificación de la esorrentía superficial aplicando ecuaciones de conservación de masa en la subcuenca de estudio, teniendo en cuenta las variaciones en el ciclo hidrológico¹⁸.

El balance hídrico se calculó mediante el método de Thornthwaite y Mather (1957), esta metodología es muy útil y necesita para realizar los cálculos, las variables de precipitación y temperatura. La clasificación de Thornthwaite (1949) ha sido ampliamente asumida dadas las aportaciones de su autor al edafoclima e hidrología, desde una perspectiva geográfica.

El Método Thornthwaite se basa en el concepto de evapotranspiración potencial y en el balance de vapor de agua, y contiene cuatro criterios básicos: índice global de humedad, variación estacional de la humedad efectiva, índice de eficiencia térmica y concentración estival de la eficacia térmica. La evapotranspiración potencial (ETP) se determina a partir de la temperatura media mensual, corregida según la duración del día y el exceso o déficit se calcula a partir del balance de vapor de agua, considerando la humedad (Im), que junto con la ETP permite definir los tipos de clima, que se subdividen en otros en función del momento del año con exceso o falta de agua y de la concentración estacional de la eficacia térmica.

Las pérdidas en el almacenamiento del suelo se calculan a una tasa proporcional, dependiendo de la fracción de agua almacenada en el suelo. Estas pérdidas se calculan cuando la lluvia es insuficiente para cubrir la demanda de agua (ETP), la cual deja un déficit de agua (ETP-P); entonces a partir de la capacidad total de almacenamiento del agua en el suelo y del valor correspondiente al almacenamiento del mes anterior, se determina la fracción de agua almacenada para multiplicarlo por el déficit y así cubrir parte de dicho déficit.

A continuación se analizan con mayor detalle cada una de la clasificación realizada por Thornthwaite:

2.1.3.1 Calculo de la Evapotranspiración Potencia (ETP)

La evapotranspiración potencial se define como la cantidad de agua que se podría evaporar desde la superficie del suelo y la que transpiraría las plantas si

¹⁸ Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Los Santos – Santander. Título 4. Documento diagnóstico. Pág. 12



el suelo estuviera a capacidad de campo, es decir, si tuviere un contenido máximo (óptimo) de humedad.

Otra definición de evapotranspiración potencial está dada por Penman: “Es la cantidad de agua transpirada, por unidad de tiempo, por un cultivo verde y corto, que sombrea completamente el suelo, de altura uniforme y sin limitaciones de agua”.

Para estimar la evapotranspiración potencial se debe elegir la fórmula que mejor se adapte a la zona y a la disponibilidad de información climatológica, se optó por utilizar el método de Thornthwaite para calcular la ETP, el cual requiere de los registros de temperaturas medias mensuales.

La fórmula de C. W. Thornthwaite para el cálculo de la ETP, fue derivada en 1948 con base en las observaciones lisimétricas y pérdidas de agua en cuencas de la parte central de los EE.UU.

$$ETP = 0.53 \left(10^{T/I} \right)^p \quad \text{Ec. 8}$$

En donde:

ETP = Evapotranspiración Potencial media diaria sin ajustar.

T = Temperatura media mensual en grados centígrados.

I = Índice calórico anual que se obtiene por la suma de los
Doce índices calóricos mensuales; cada índice mensual (i)

Dónde:

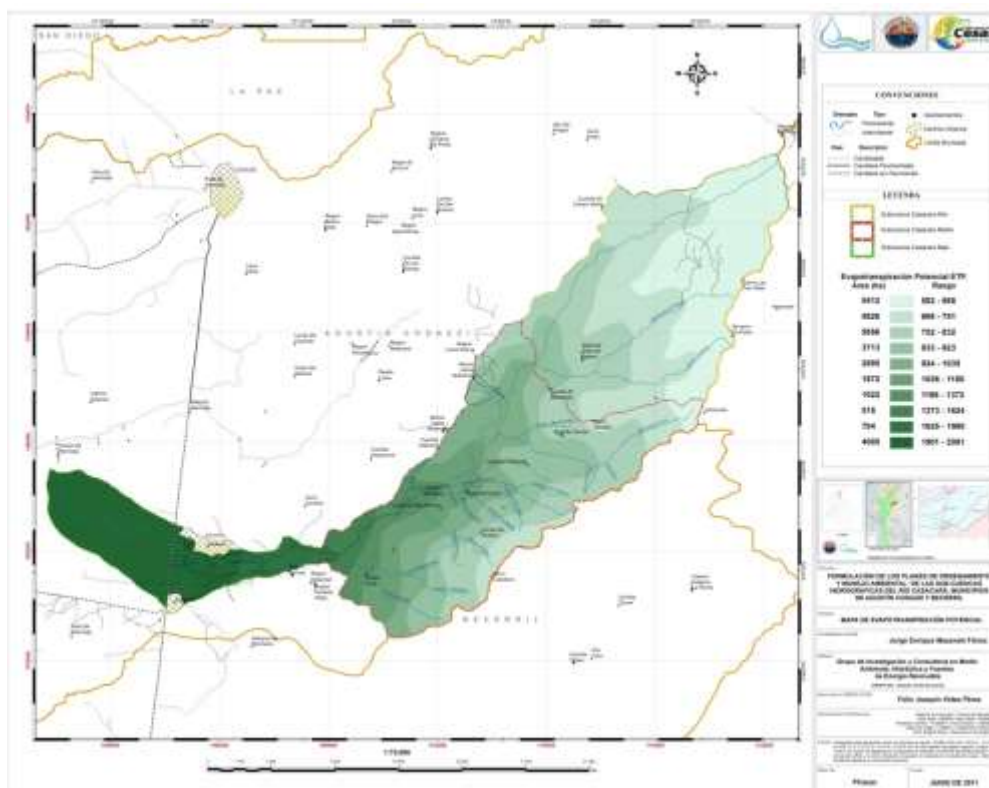
$$i = \left(\frac{T}{5} \right)^{1.514} \quad \text{Ec. 9}$$

a = Un exponente, función de I dado por la fórmula:

$$a = (675 * 10^{-9}) I^3 - (771 * 10^{-7}) I^2 + (179 * 10^{-4}) I + 0.492 \quad \text{Ec. 10}$$

El mapa 7, representa la distribución espacial de la evapotranspiración potencial (ETP), en la subcuenca del río Casacará, identificándose en la subcuenca baja un tipo de clima megatérmico, característico de zonas con precipitaciones abundantes y temperaturas altas y en las subcuencas alta y media un clima mesotérmico, donde predomina la nubosidad y altas precipitaciones. La ETP, oscila desde los 500 a 2300 mm anualmente.

Mapa 14. Distribución espacial de la Evapotranspiración Potencial anual en la subcuenca del río Casacará.



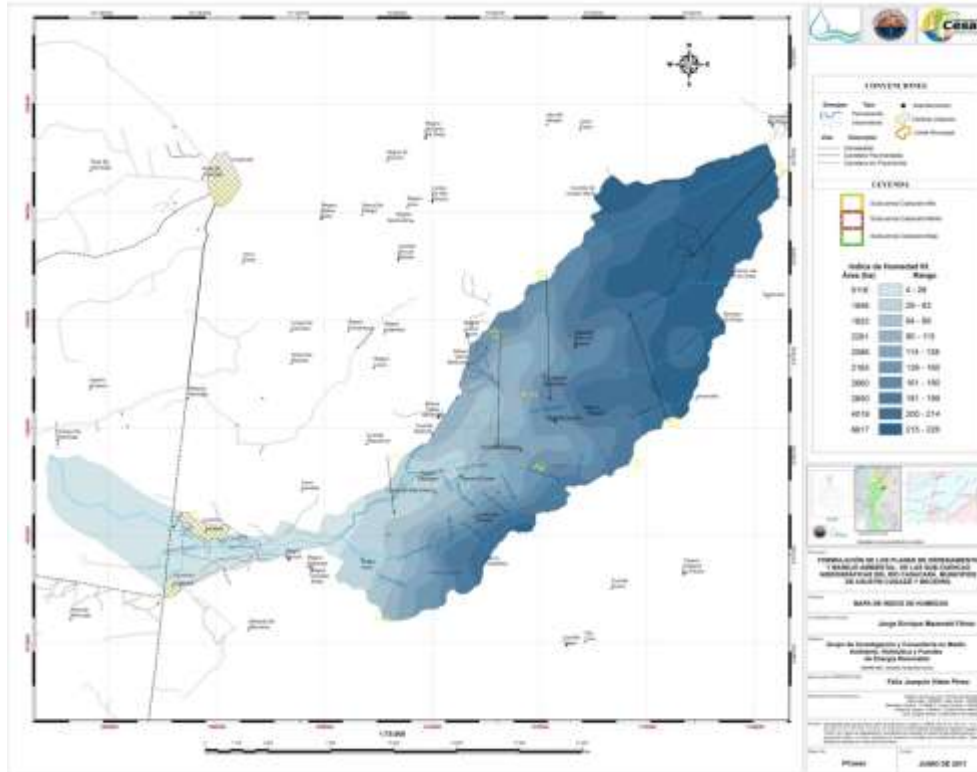
✓ Índice de Humedad (Ih)

Se define como el conjunto de los excesos de agua (Ex; según un balance hídrico directo con reserva máxima de 100 mm) en porcentaje respecto a la ETP anual, es decir:

$$Ih = 100 \cdot \sum X_{li} / \sum Ex_i / ETP \quad \text{Ec. 11}$$

De acuerdo al mapa 15, el índice de humedad en la subcuenca es mayor en la zona alta del río Casacará, donde predomina zona de alta montaña o serranía superiores a los 3000 m.s.n.m y precipitaciones anuales alrededor de los 1500 a 2500 mm/año.

Mapa 15. Distribución del Índice de Humedad en la subcuenca del río Casacará.



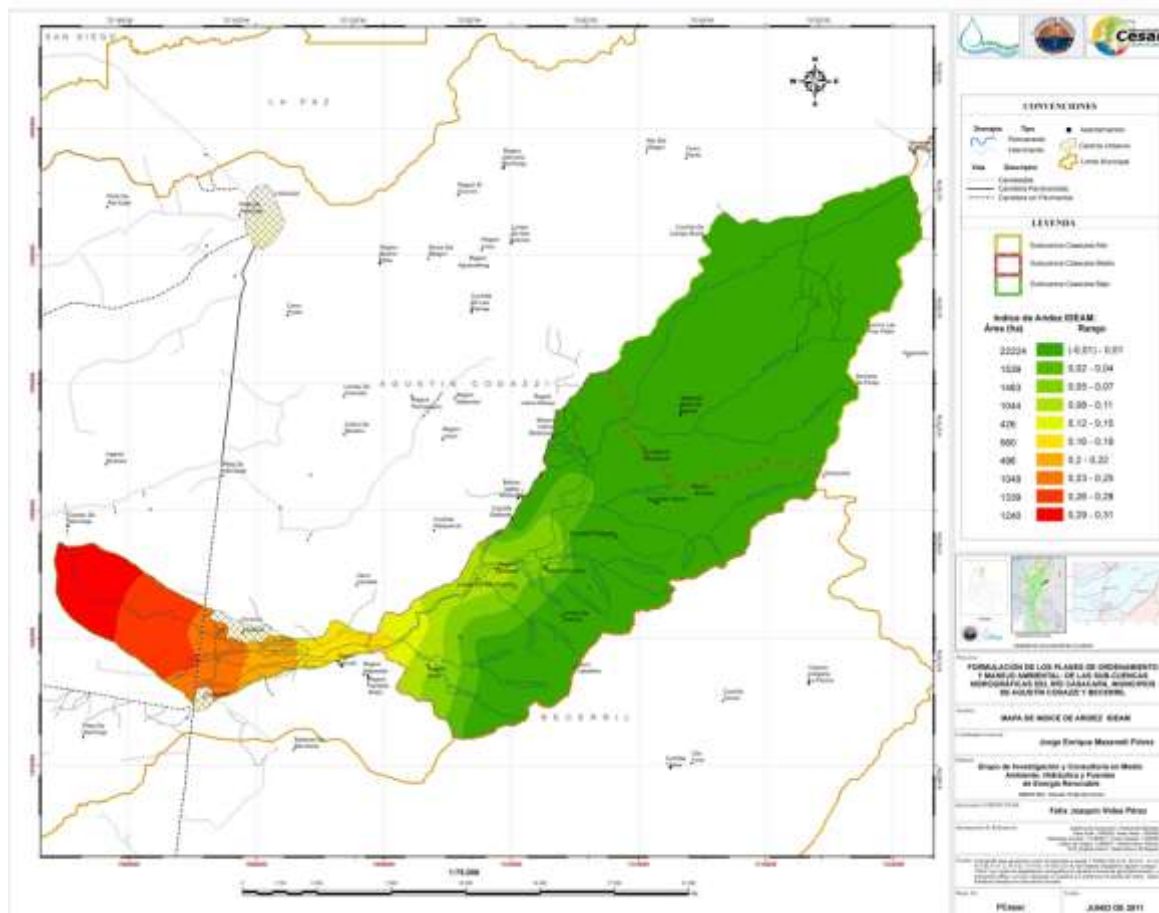
✓ Índice de Aridez (Ia)

- Se define como el porcentaje de la falta de agua (F) de los distintos meses respecto a la ETP del año, es decir:

$$Ia = 100 \cdot \sum \frac{F_i}{ETP} \quad \text{Ec. 12}$$

En el Mapa 9, se representa la distribución espacial del índice de aridez en la subcuenca. Las zonas más altas de aridez están localizadas en la parte baja de la subcuenca del río Casacará superiores a los 10mm/año, que indica una alta escasez de agua en el suelo en épocas de bajas precipitaciones o de estiaje.

Mapa 16. Distribución espacial del índice de aridez en la subcuenca.



✓ Índice de Humedad Global (Im)

- Se define como el porcentaje de excesos menos el 60 % del porcentaje de falta de agua, es decir:

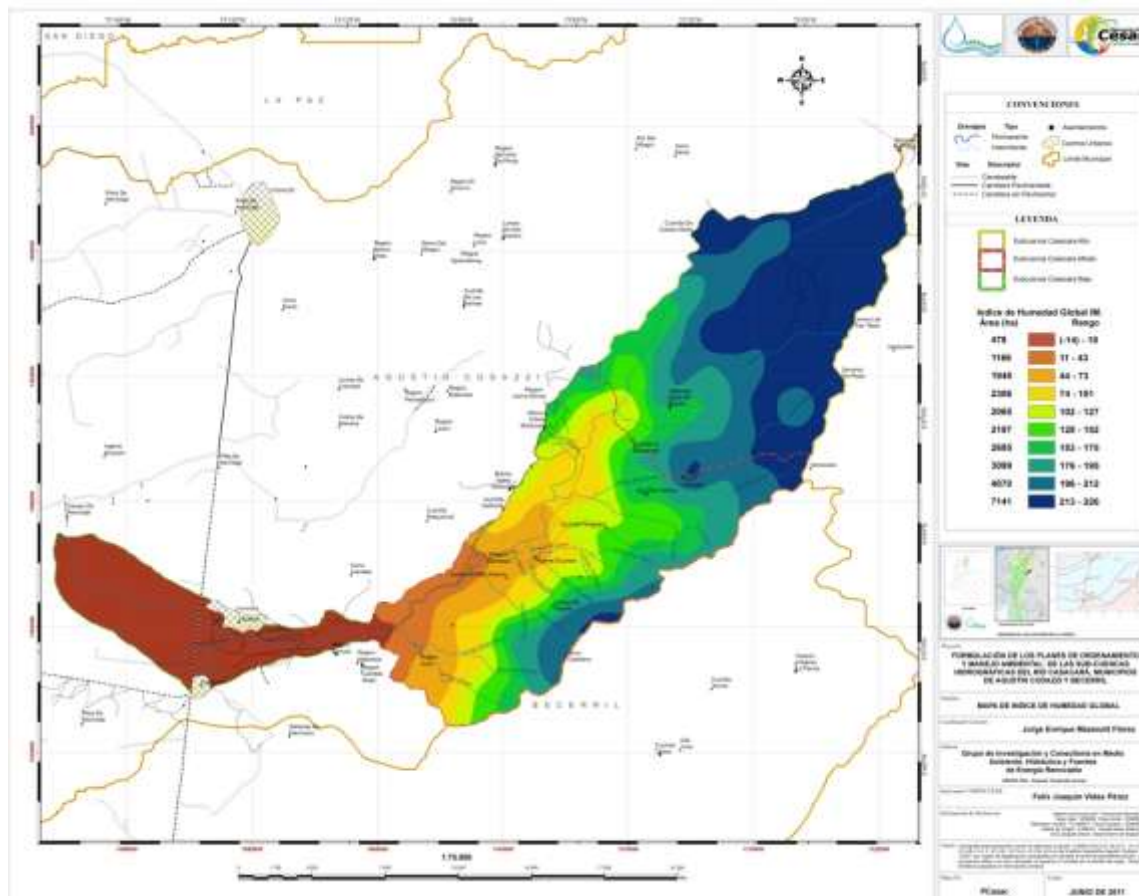
$$Im = Ih - [0,6 \cdot Ia] \quad \text{Ec. 13}$$

En la distribución espacial de humedad global en la subcuenca del río Casacará, se halla un tipo de clima subhúmedo, y en la zona alta y media se caracteriza por tener un tipo de clima húmedo¹⁹ y perhúmedo, de ahí que los niveles de humedad sean altos. Mapa 17.

¹⁹ Forma parte del clima ecuatorial, y se caracteriza por ser cálido y tener a la vez mucha precipitación (en meteorología). Durante todo el año presenta de manera regular temperaturas altas de escasa oscilación térmica. La temperatura media mensual es de 26° con una variación anual no superior a 2°. Durante las

INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Mapa 17. Distribución espacial del Índice de Humedad Global en la subcuenca del río Casacará.



épocas de precipitaciones este clima muestra una estación seca y una estación húmeda. El clima tropical húmedo está presente a ambos lados de la línea ecuatorial, hasta 3° al N y al S de la misma, y puede llegar hasta los trópicos.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

A partir de estos índices se define el tipo de humedad según las siguientes condiciones:

TIPO	DESCRIPCIÓN	CONDICIÓN
E	Árido	$-40 \geq Im > -60$
D	Semiárido	$-20 \geq Im > -40$
C ₁	Seco Subhúmedo	$0 \geq Im > -20$
C ₂	Subhúmedo	$20 \geq Im > 0$
B ₁	Húmedo	$40 \geq Im > 20$
B ₂		$60 \geq Im > 40$
B ₃		$80 \geq Im > 60$
B ₄		$100 \geq Im > 80$
A	Perhúmedo	$Im > 100$

La variación estacional de la humedad da lugar a los siguientes tipos:

TIPO	DESCRIPCIÓN	CONDICIÓN
Solo para los tipos de humedad A, B y C (Perhúmedo, Húmedo y Subhúmedo)		
r	Falta de agua pequeña o nula	$16,7 > Ia \geq 0$
s	Falta de agua estival moderada	$33,3 > Ia \geq 16,7$
w	Falta de agua invernal moderada	$33,3 > Ia \geq 16,7$
S ₂	Falta de agua estival grande	$Ia > 33,3$
W ₂	Falta de agua invernal grande	$Ia > 33,3$
Solo para los tipos climáticos en función de la humedad C ₁ , D, E (Seco subhúmedo, Semiárido y Árido)		
d	Exceso de agua pequeña o nula	$10 > Ih \geq 0$
s	Exceso de agua estival moderada	$20 > Ih \geq 10$
w	Exceso de agua invernal moderada	$20 > Ih \geq 10$
s	Exceso de agua estival grande	$Ih \geq 20$
w	Exceso de agua invernal grande	$Ih \geq 20$



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Según la evapotranspiración potencial ó eficacia térmica (ETP) se definen los siguientes tipos:

TIPO	DESCRIPCIÓN	CONDICIÓN
E'	Helada Permanente	$142 \geq \text{ETP}$
D'	Tundra	$285 \geq \text{ETP} > 142$
C' ₁	Microtérnico	$427 \geq \text{ETP} > 285$
C' ₂		$570 \geq \text{ETP} > 427$
B' ₁	Mesotérnico	$712 \geq \text{ETP} > 570$
B' ₂		$855 \geq \text{ETP} > 712$
B' ₃		$977 \geq \text{ETP} > 855$
B' ₄		$1140 \geq \text{ETP} > 997$
A'	Megatérnico	$\text{ETP} > 1140$

La concentración de la eficacia térmica en el verano se define como el porcentaje de ETP correspondiente a la época de estiaje, es decir:

$$\text{ETP verano\%} = 100 * (\text{ETPI} + \text{ETPII}) / \text{ETP Ec. 14}$$

Generando los siguientes tipos de concentración estival de la eficacia térmica:

TIPO	DESCRIPCIÓN
a'	$48,0 > \text{ETP}_{V\%}$
b'	$51,9 > \text{ETP}_{V\%} \geq 48,0$
b'	$56,3 > \text{ETP}_{V\%} \geq 51,9$
b'	$61,6 > \text{ETP}_{V\%} \geq 56,3$
b'	$68,0 > \text{ETP}_{V\%} \geq 61,6$
c'	$76,3 > \text{ETP}_{V\%} \geq 68,0$
c'	$88,0 > \text{ETP}_{V\%} \geq 76,3$
d'	$\text{ETP}_{V\%} \geq 88,0$

2.1.5.2 Evapotranspiración Real (ETP)

Es la evapotranspiración que realmente, según el método, ocurre en función del agua disponible (precipitación + almacenamiento).

$$ET = Pr + Pa \quad \text{Ec. 15}$$

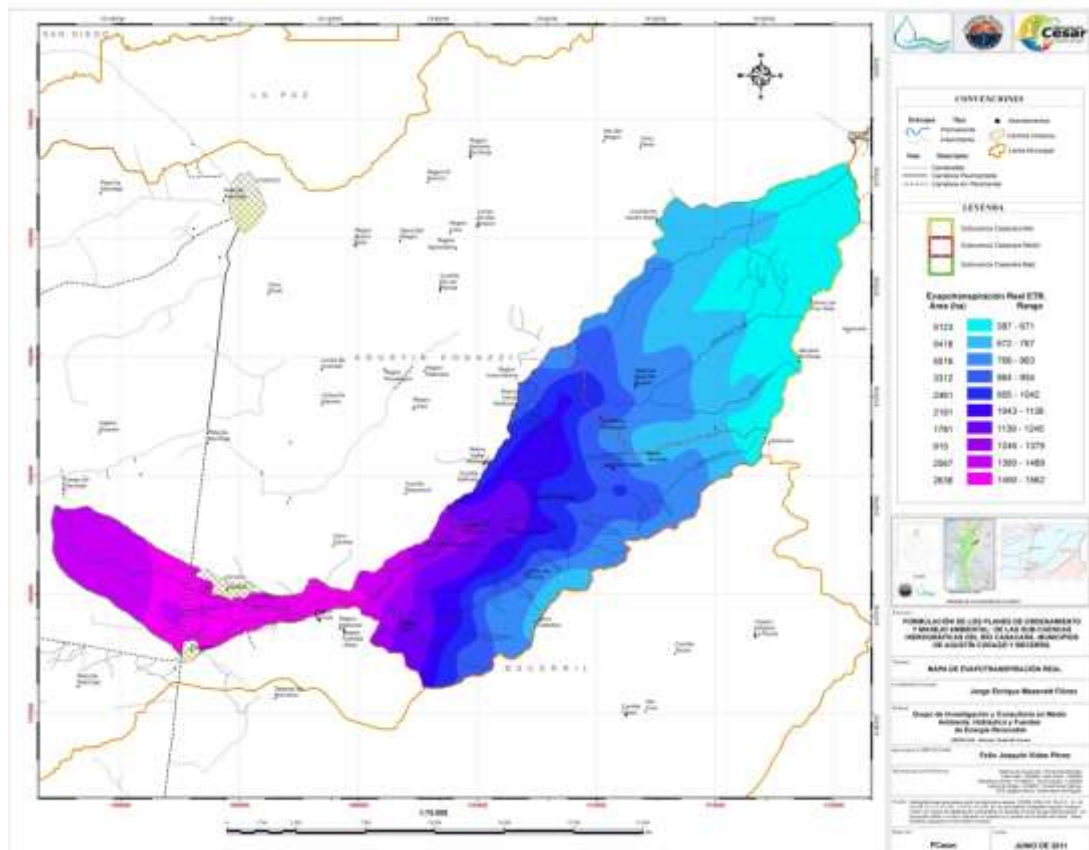
Dónde:

Pr = precipitación.

Pa = pérdida por almacenamiento

El mapa 18, representa la distribución espacial de la evapotranspiración real (ETR) en la subcuenca del río Casacará, observándose los mayores valores hacia la zona baja de la cuenca en un intervalo de 1400 a 1600 mm/año.

Mapa 18. Distribución espacial de la Evapotranspiración Real anual en la subcuenca del río Casacará.



2.1.3.2 Almacenamiento

Existe cuando la precipitación es mayor que la ETP, quedando una reserva de humedad que se acumula mes a mes y no puede ser superior a la capacidad de campo.

$$A = A_a - P_a \quad \text{Ec. 16}$$

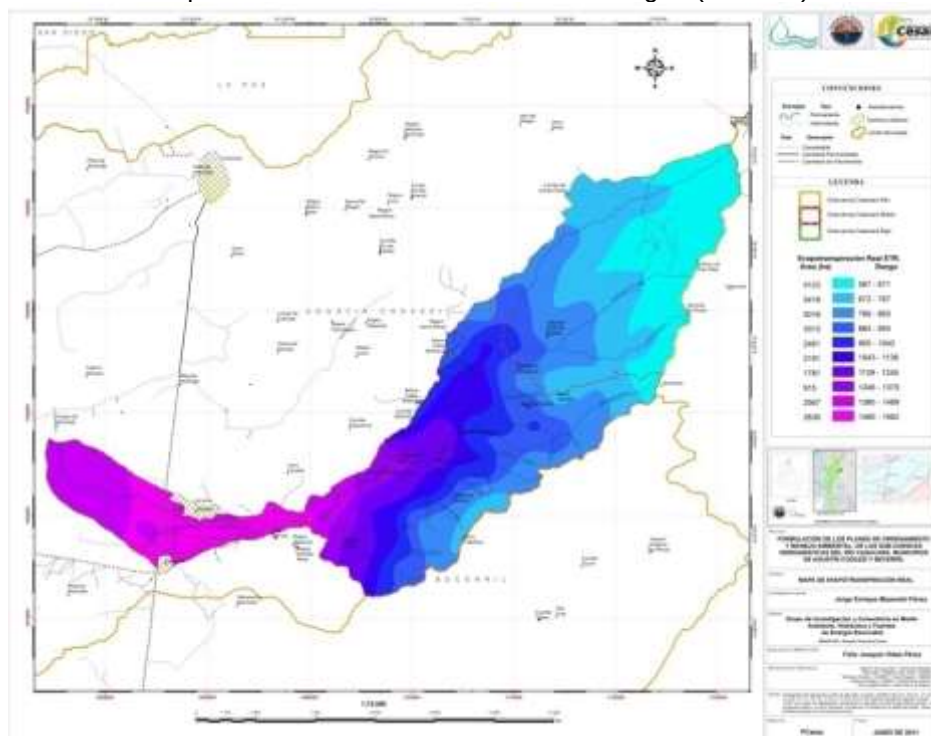
Dónde:

A_a = almacenamiento del mes anterior.

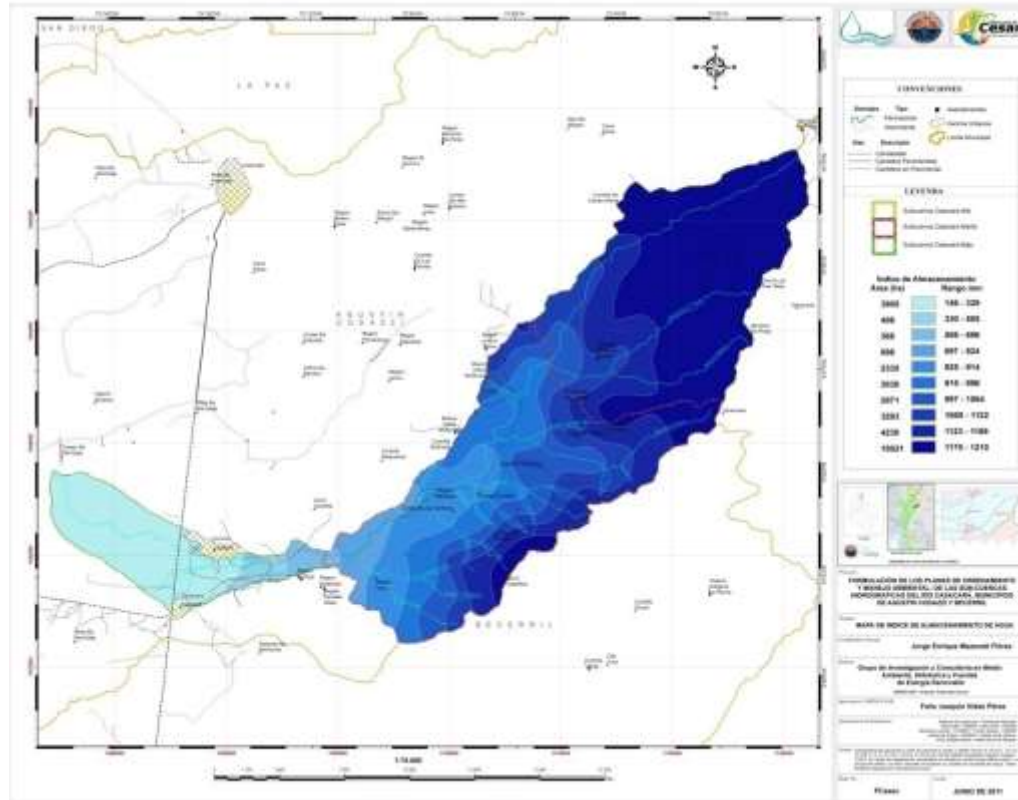
P_a = pérdida por almacenamiento.

La mayor capacidad de almacenamiento de agua en el suelo se presenta en la subcuenca media y alta, que oscila de 700 a 1300 mm/año, de acuerdo al mapa 20.

Mapa 19. Distribución espacial del Almacenamiento anual del agua (mm/año).



Mapa 20. Distribución espacial del Almacenamiento anual del agua (mm/año).



2.1.3.3 Pérdida por almacenamiento (PA)

Se presenta cuando la precipitación es menor que la evapotranspiración potencial.

$$PA = (ETP - P) \times \left(\frac{A_a}{A_t} \right) \quad \text{Ec. 17}$$

Dónde:

ETP = Evapotranspiración potencial.

P= Precipitación.

A_a = almacenamiento del mes anterior.

A_t = almacenamiento total.

➤ Déficit

Cuando la precipitación es menor a la evapotranspiración potencial, se evapora y transpira toda el agua precipitada, la cantidad que hace falta para completar el total de ETP, se toma del almacenamiento y, si aun así no se completa el valor de ETP el faltante se considera como déficit (deficiencia). La suma de los valores mensuales se conoce déficit anual (D).

$$Df = ETP - ET \quad \text{Ec. 18}$$

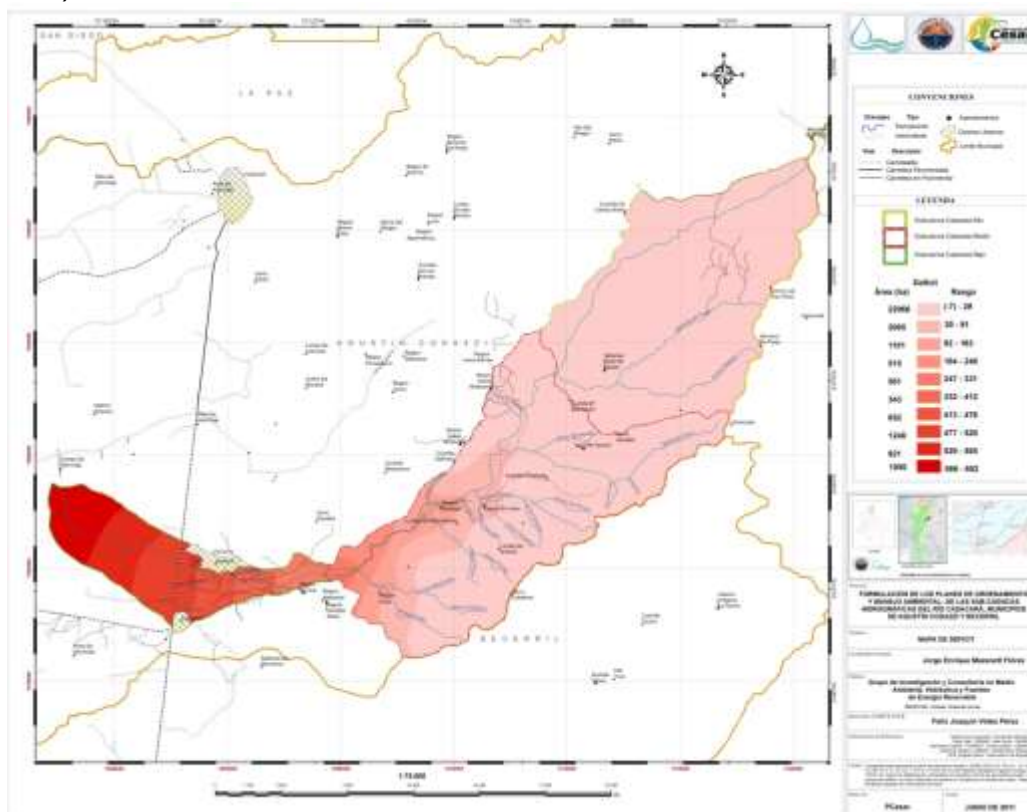
Dónde:

ETP = evapotranspiración potencial.

ET = evapotranspiración real.

En el mapa 20, se representa la distribución espacial del déficit de agua en el suelo, donde se presenta un mayor déficit en la subcuenca baja del río Casacará, debido a que en esta zona se localizan asentamientos humanos, estos déficit fluctúan alrededor de los 300 a 700 mm/año, pero en general se puede decir que la subcuenca del río Casacará no presenta altos déficit de agua, debido a las altas precipitaciones en la zona, en especial en la subcuenca alta que es zona de montaña.

Mapa 21. Distribución espacial del Déficit de agua en el suelo, en la subcuenca del río Casacará (mm/año)





➤ **Excesos**

Existe si la precipitación es mayor que la evapotranspiración potencial y hay un sobrante de agua una vez completado el almacenamiento en el suelo. A la suma de los excesos producidos mes a mes durante todo el año se denomina exceso anual (E).

$$Ex = Aa + P - ETP - At \quad \text{Ec. 19}$$

Comprobación del balance hídrico: para los valores anuales debe cumplir la siguiente relación:

$$P + D = ETP + E \quad \text{Ec. 20}$$

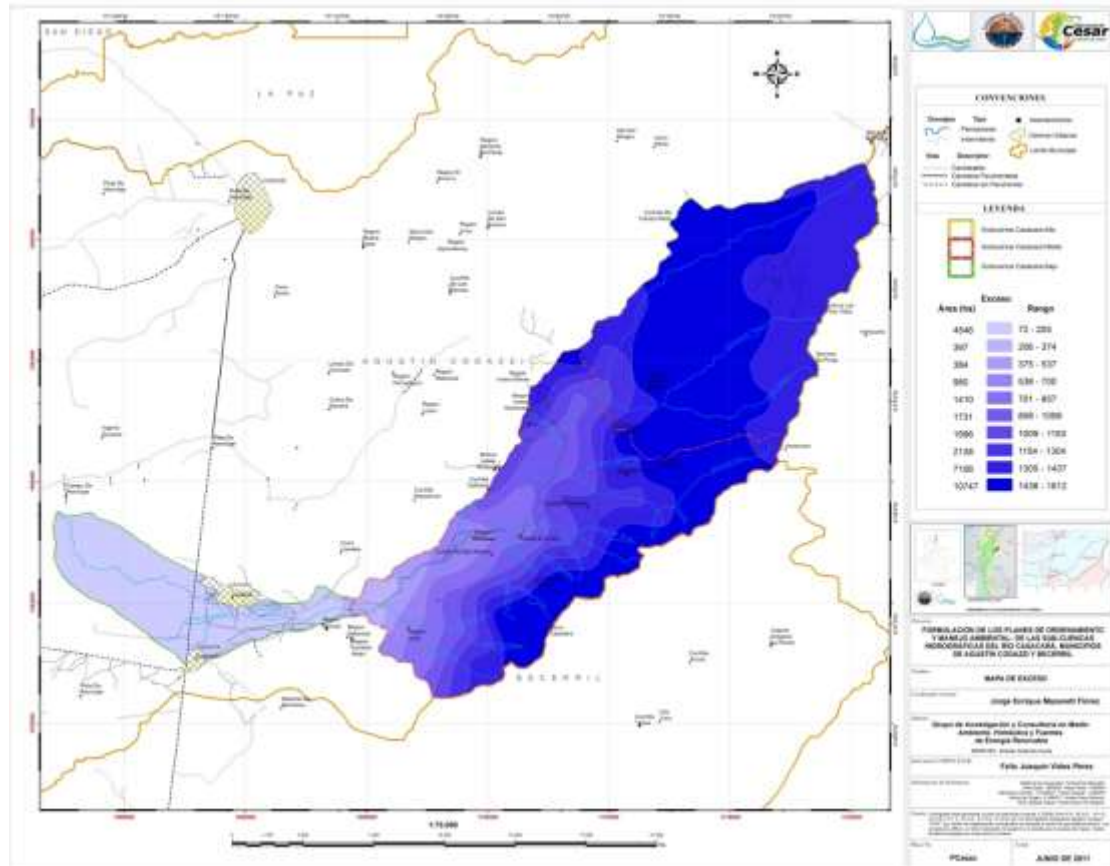
Para determinar los períodos de crecimiento de la vegetación, se analiza el índice “R” que se refiere a la proporción en que la evapotranspiración potencial es satisfecha por la oferta de humedad en cada una de las décadas del año.

$$R = \frac{ET}{ETP} \quad \text{Ec. 21}$$

Se considera que cuando el índice “R” para un mes o en promedio alcanza un valor de 0.60 o más, existen condiciones de humedad mínimas requeridas para el desarrollo de las plantas.

De acuerdo a la distribución espacial de los excesos de agua en el suelo, representado en el Mapa 21, son abundantes en la zona media y alta de la subcuenca con valores alrededor de los 700 a 1700 mm/año, mientras que la subcuenca baja presenta bajos excesos, reduciéndose hasta a 0 mm/año.

Mapa 22. Distribución espacial de los excesos de agua en el suelo, en la subcuenca del río Casacará



Según la clasificación climática Thorthwaite la subcuenca del río Casacará presenta un tipo de clima Seco Subhúmedo -Megatérmico con falta de agua pequeña o nula con influencia en la subcuenca baja y centros poblado de Llerasca y Casacará, variando hacia la cuenca media con un tipo de clima Húmedo - Mesotérmico con falta de agua pequeña o nula hasta llegar a la cuenca alta con un tipo de clima Perhúmedo mesotérmico falta de agua pequeña o nula. (Ver mapa 22).

INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Mapa 23. Mapa de Clasificación climática según Thornthwaite.

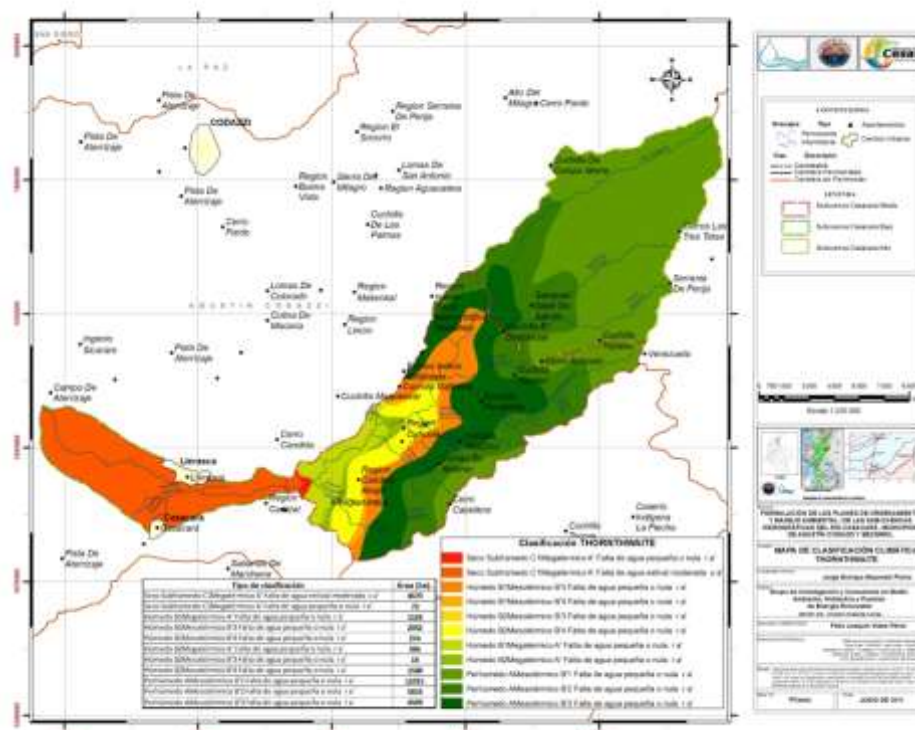


Tabla 31. Clasificación Climática según el método de Thornthwaite.

Clave	Tipo de Clima	Área (ha)
C1A'ra	Seco Subhúmedo – Megatérmico -Falta de agua pequeña o nula	4670
C1A'sa'	Seco Subhúmedo – Megatérmico – Falta de agua estival moderada	73
B1B'3ra'	Húmedo – Mesotérmico –Falta de agua pequeña o nula	1163
B1B'4ra'	Húmedo – Mesotérmico – Falta de agua pequeña o nula	2032
B2B'3ra'	Húmedo – Mesotérmico – Falta de agua pequeña o nula	274
B2B'4ra'	Húmedo – Mesotérmico – Falta de agua pequeña o nula	336
B1A'ra'	Húmedo – Megatérmico – Falta de agua pequeña o nula	14
B2A'ra'	Húmedo – Megatérmico – Falta de agua pequeña o nula	1598
AB'1ra'	Perhúmedo – Mesotermico – B'1 – Falta de agua pequeña o nula	11015
AB'2ra'	Perhúmedo – Mesotérmico – Falta de agua pequeña o nula	5653
AB'3ra'	Perhúmedo – Mesotermico – Falta de agua pequeña o nula	4569



2.1.4 Índice de Sequía

La sequía es la ausencia prolongada o pobre distribución de la precipitación, en determinado lugar. Influenciada por fenómenos naturales, como período de fuertes vientos, escasa precipitación, altas temperaturas y usualmente baja humedad del aire.

La sequía se origina por una deficiencia de precipitación por un período de tiempo prolongado teniendo en cuenta las características normales de la zona y trae como consecuencia escasez de agua que afecta tanto al ser humano como a la naturaleza, (Moreno, M., 2004²⁰).

La relación entre la sequía y la demanda de agua por los diferentes sectores poblacionales, económicos, sistemas ecológicos, desata la presencia de impactos únicos que dependen no solo de la severidad, duración y extensión espacial, sino también de las condiciones sociales de la región o zona afectada por el evento.

El concepto de sequía puede ser muy variable dependiendo de la región o la situación, de ahí que existan varias clases de sequía -según el NDMC (2003)-, tales como:

- Sequía Meteorológica: La sequía meteorológica es definida usualmente comparando la precipitación del momento (días, meses e incluso años) de una zona específica con el registro histórico de la precipitación media para esa zona o región. Esta sequía está basada en un solo parámetro, la cantidad de precipitación que se registra debido a unas condiciones atmosféricas dadas; si hay reducción de la precipitación existió sequía meteorológica.
- Sequía Hidrológica: La sequía hidrológica está asociada con los efectos de los períodos de baja precipitación sobre el abastecimiento de aguas superficiales o subterráneas. La frecuencia y severidad de esta sequía es a menudo definida por el nivel de los ríos u otras escalas. Aunque todas las sequías se originan de un déficit de precipitación, en la sequía hidrológica se profundiza en cómo ésta forma parte del sistema hídrico. Además esta sequía está usualmente desfasada de la ocurrencia de sequías meteorológicas o agrícolas. Lo anterior debido a que toma más tiempo que se evidencien las deficiencias de precipitación en los componentes del sistema hídrico como son humedad del suelo, niveles de los ríos, lagos, embalses y aguas freáticas. Aunque el clima es el principal contribuyente a la sequía hidrológica, otros

²⁰ MORENO, M., 2004. Environmental Science Published for Everybody Round the Earth. Universidad politécnica de Madrid – España Disponible en: <http://www.atmosphere.mpg.de/enid/bdfdf412e2d66fdaf86d87686d2a8433,55a304092d09/1tl.html>.



factores como cambios en el uso del suelo, degradación del suelo y construcción de presas entre otros afectan las características hidrológicas de una zona.

- **Sequía Agrícola:** La sequía agrícola se presenta cuando el agua con la que se cuenta, ya sea por precipitación o por almacenamiento en el suelo o en los diferentes cuerpos de agua, no es suficiente para que los cultivos puedan crecer y desarrollarse de manera adecuada. Según lo anterior este tipo de sequía une varias características de las sequías meteorológica e hidrológica y se evidencia en impactos a la agricultura.

La sequía agrícola tiene lugar cuando hay períodos de baja precipitación, evapotranspiración actual y potencial altas, déficit de agua en el suelo, reducción del nivel de agua en los ríos y acuíferos, entre otros. La demanda de agua por parte de la planta depende de las condiciones climáticas que prevalecen, de las características biológicas de la planta, de la etapa de crecimiento en la que se encuentre, y de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Una buena definición de sequía agrícola debe tener en cuenta la susceptibilidad variable del cultivo durante las diferentes etapas del desarrollo que incluye desde la germinación hasta la madurez.

En este proyecto, la evaluación de distribución temporal y espacial, se realizó a partir de la definición del índice de sequía SPI (Índice Estandarizado de Precipitación), el cual permite clasificar mediante rangos, el grado de afectación del área, debido a la ocurrencia de una sequía (Cadena, M., 2005). Este índice considera que las condiciones de sequía se presentan cuantas veces la cantidad de lluvia acumulada durante determinados períodos, disminuye por debajo de ciertos límites.

2.1.4.1 Índice Estandarizado de Precipitación (**SPI**).

El Método del Índice Estandarizado de Precipitación (SPI) fue desarrollado por **McKee et al** (1993), parte de que un déficit de precipitación tiene diferentes impactos sobre los recursos hidrológicos: agua subterránea, agua almacenada y humedad del suelo. El SPI se diseñó para cuantificar el déficit de precipitación en diferentes períodos de tiempo, asumiendo que las condiciones de humedad del suelo son respuesta a las anomalías de precipitación de un período corto de tiempo, en tanto que para el agua subterránea, agua almacenada y corrientes de agua, el impacto se refleja en anomalías de precipitación de períodos de largo plazo.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Se calcula con base en la utilización de un registro de datos de precipitación de un lugar, que es ajustado a una función de probabilidad gamma que se transforma a una distribución de probabilidad normal estandarizada. De modo que el valor medio del SPI para ése lugar es cero y varianza uno; valores positivos de SPI son mayores a la mediana, valores negativos son menores a la mediana.

La estandarización con media cero y varianza uno, permite realizar comparaciones entre sitios y ha diferentes escalas de tiempo. El SPI representa la probabilidad acumulada de que ocurra una desviación de la precipitación, en relación a un período base, para el que los parámetros de gamma fueron estimados.

Mckee et al (1993) utilizaron un sistema de clasificación para definir intensidades de la sequía, expuesto la tabla 32, también definieron criterios para cuando ocurre un evento de sequía, para cualquier escala de tiempo.

- Un evento de sequía ocurre si el SPI es continuamente negativo y alcanza una intensidad de -1 o menor.
- Un evento de sequía termina cuando el SPI llega a ser positivo
- Cada evento de sequía tiene, un principio, un fin e intensidad.

Tabla 32. Clasificación del SPI

Valor SPI	Categoría de sequía
2.0 mayor	Extremadamente húmedo
1.5 a 1.99	Muy húmedo
1.0 a 1.49	Moderadamente húmedo
-0.99 a 0.99	Cercano a lo normal
-1.0 a -1.49	Moderadamente seco
-1.5 a -1.99	Severamente seco
-2 o menor	Extremadamente seco

Una sequía se produce siempre que el SPI sea permanentemente negativo y alcance una intensidad de -1.0, o menor. El fenómeno finaliza cuando el SPI se hace positivo. Cada fenómeno de sequía, por lo tanto, tiene una duración definida por su comienzo y su final, y una intensidad diferente para cada mes que dure el fenómeno. La magnitud de la sequía puede también ser la magnitud acumulada de la sequía, es decir, la suma de todos los valores positivos del SPI durante los meses que ésta dura.



Unas de las ventajas de este indicador son: que el SPI se puede calcular para diferentes períodos de tiempo, y da una señal de alerta temprana de la sequía, que ayuda a valorar la intensidad de la misma y que es menos complejo que el Indicador de Palmer. La desventaja es que los valores del SPI se basan en unos datos previos, que pueden cambiar.

2.1.4.2 Distribución Gamma aplicada a datos meteorológicos

Algunas variables aleatorias son no negativas siempre y tienen distribuciones que son sesgadas a la derecha, es decir, la mayor parte del área bajo la gráfica, de la función de densidad se encuentra cerca del origen. La distribución gamma se ajusta, en general, mejor que otras distribuciones teóricas para el caso de las precipitaciones. La distribución gamma incompleta es asimétrica y es adecuada para las variables cuyo límite inferior es cero en numerosos casos.

Se dice que una variable aleatoria X tiene distribución gamma con parámetros de forma $(\alpha) > 0$ y de escala $(\beta) > 0$ si su función de densidad (1) y función de distribución (2) está dada por:

$$G(x) = \frac{1}{\beta^\alpha \sqrt{\alpha}} x^{\alpha-1} e^{-\frac{x}{\beta}} \quad (1)$$

$$F(x) = \int_0^x G(x) dx \quad (2)$$

La distribución Gamma es de utilidad para ajustar y transformar las distribuciones de algunas variables meteorológicas asimétricas, que se limitan a valores positivos como la precipitación y la evaporación a nivel diario.

Para resolver la función exponencial, es decir, estimar los parámetros α y β se puede utilizar la aproximación de Thom (1958), que se hace por medio de la variable auxiliar A que se define como sigue:

$$A = \ln \bar{x} - \frac{\sum x}{n} \quad (3)$$

Donde $\ln \bar{x}$ es el logaritmo natural del promedio de los valores de precipitación para un mes determinado. Los valores de α y β se estiman por:



$$\alpha = \frac{1}{4A} \left[1 + \sqrt{1 + \frac{4A}{3}} \right] \quad (4)$$

$$\beta = \frac{\bar{x}}{\alpha} \quad (5)$$

El interés principal de la aplicación de la función gamma en análisis climáticos no es la aplicación de la ecuación (1), que es una función de frecuencias, sino su integral de la que se obtienen probabilidades de ocurrencia de una precipitación menor o igual que una precipitación (x) determinada.

Puesto que la función gamma es indefinida para valores de $X = 0$ y una distribución de la precipitación puede tener ceros, con mayor frecuencia en regiones áridas y semiáridas, la probabilidad acumulativa se convierte en:

$$H(x) = q + p \int_0^x G(x) dx \quad (6)$$

Donde:

q = es la probabilidad de que ocurra un cero; $q = m / n$; donde m es el número de ceros en una serie de tiempo

$p = (1 - q)$ = es la probabilidad de que no ocurra un cero

La probabilidad acumulada $H(x)$, se transforma a la variable normal Z (con media cero y varianza uno); que representa el valor de SPI. Esto es una transformación de equiprobabilidad propuesta por Panofsky y Brier (1958), citado por McKee et al (1993), quienes establecieron que la característica esencial de la transformación de una variable aleatoria con distribución gamma a una variable aleatoria con distribución preestablecida, en este caso normal estándar, radica en la similitud del comportamiento de la probabilidad de tener un valor dado, igual o menor que la variable aleatoria, tanto en la distribución gamma como en la transformada.

2.1.4.3 Metodología

En los casos en que se presentaron datos faltantes en las series de datos se procedió a la interpolación de los mismos a través del ajuste de un modelo ARIMA (Modelos Autorregresivos Integrados de Medias Móviles). Estas interpolaciones se realizaron con el software STATGRAPHIC centurión XV.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Después del proceso de estimación de datos faltantes de precipitación en algunas de las estaciones, se desarrollaron una serie de rutinas para la obtención del SPI las cuales se describen a continuación:

1. Se separó la información contenida en archivos por estación y dentro de cada estación, separó la información por mes, es decir a manera de ejemplo, genera un archivo para la estación Mata La y agrupa los datos de los meses de enero de todos los años.
2. Para cada serie de meses de cada estación, ordenó los datos de precipitación de mayor a menor.
3. Se calculó el logaritmo natural de cada dato de precipitación mensual, solo para meses con registro de precipitación mayor que cero.
4. Se determinó la media de los datos de precipitación, para cada serie de meses con precipitación mayor que cero; se registró el número total de datos (meses) de la serie, el número de datos con precipitación mayor que cero y el número de meses con precipitación igual a cero. A partir de los datos anteriores, calculó el logaritmo natural de la media, sumó los valores mensuales de logaritmo natural, calculó el valor de A, alfa, beta, se calculó p y q según la metodología descrita en el ítem 2.
5. Se estimó la probabilidad acumulada $H(x)$, con ayuda de la función en Excel **$q+(p*\text{DISTR.GAMMA}(x;\text{alfa};\text{beta};\text{VERDADERO}))$** .
6. Las probabilidades estimadas en el ítem anterior se transforman en una Variable normal estándar Z (Índice SPI) con la función en Excel **$=\text{DISTR.NORM.ESTAND.INV}(H(X))$** . El SPI, se calculó para series acumuladas de 3, 6 y 12 meses, de las cuales se seleccionó el SPI6, el cual refleja una mayor variabilidad (Ver memorias de cálculo).

2.1.4.4 Características de los índices de 1, 3,6 y 12 meses

➤ IPE escala 1 mes (IPE1)

En esta escala el IPE es directamente el desvío de la lluvia mensual estandarizada. Refleja las condiciones en tiempo inmediato de la precipitación, su aplicación se relaciona estrechamente con la humedad en el suelo y el stress vegetativo.

➤ IPE escala 3 meses (IPE3)

El IPE3 brinda una comparación de la precipitación acumulada sobre un período específico de 3 meses con el total de precipitación de esos tres mismos meses para todo el record de datos históricos.



El IPE3 refleja las condiciones de humedad a mediano y corto plazo y provee una estimación estacional de las lluvias. Puede ser mejor indicador de las condiciones de humedad disponible que el Índice de Palmer (ISP), (Palmer, 1965; Donnari y Scian, 1993) que tiene una respuesta más lenta.

Es importante comparar el IPE3 con escalas de tiempo mayores. Un período de 3 meses relativamente normal puede ocurrir dentro de una sequía de largo período que solo se puede ver en escala de tiempo mayor.

➤ IPE escala 6 meses (IPE6)

El IPE6 compara la precipitación para ese período con los registros históricos para esos mismos meses e indica las tendencias en la precipitación. Se lo considera más sensible a esta escala que el Índice de Palmer (ISP). Puede ser muy efectivo para mostrar la precipitación sobre distintas estaciones del año.

➤ IPE 12 meses (IPE12)

La escala de 12 meses del IPE corresponde a la comparación de 12 meses consecutivos, acumulados de precipitación respecto al promedio para ese mismo lapso, pero durante todos los períodos anteriores de datos disponibles. Se entiende que cuanto mayor sea el tiempo en meses de la escala, más pequeñas serán las anomalías y resulta que a mayor escala el IPE tenderá a cero, a menos que se trate de una región donde se experimente alguna tendencia en la precipitación.

2.1.4.5 Identificación de los eventos de sequía

De la serie de SPI3 se tomaron los valores teniendo en cuenta la continuidad y la persistencia de los valores negativos de las dos series anteriores, tratando de determinar el inicio y el fin de la sequía. Se tomaron los eventos más representativos y registrados en la Estación Motilonia Codazzi, y así elegir el período de evaluación en las estaciones alternas. En términos generales, un evento de sequía se inicia cuando a través del tiempo se observa una tendencia marcada de valores negativos (más de 3 meses consecutivos) continuos del SPI, de igual forma, el evento de sequía finaliza cuando el valor del SPI alcanza valores positivos durante más de 3 meses consecutivos. La duración de un evento de sequía, puede definirse en función de la detección desde sus etapas iniciales hasta su etapa final a través del tiempo. La magnitud acumulada de la sequía puede ser también utilizada como una medida de un evento seco, tomando la suma de los valores dentro de un mismo evento, como la calificación del evento en cuestión.



2.1.4.6 Determinación de intensidades de sequía

De acuerdo con los estudios realizados por Cadena, M (2005)²¹, respecto a la aplicación de la metodología del Índice de Precipitación Estandarizada, concluye los siguientes puntos:

- a. La serie del SPI3, responde a cambios trimestrales y refleja el comportamiento de la sequía de los últimos tres meses y así sucesivamente. En primera instancia es el que mejor refleja el comportamiento de la sequía para aplicaciones agrícolas.
- b. El SPI6, tiene una mayor inercia y junto con el SPI12 tiene utilidad para identificar sequías hidrológicas y al nivel de grandes embalses.

Se eligió trabajar con períodos acumulados de 3 meses (SPI3) teniendo en cuenta que los períodos mensuales mostraban gran variabilidad y tomándose como estación principal la estación Motilonia Codazzi por contener los datos homogéneos, y así relacionarlos con las estaciones de Sta Teresa Hda y Centenario Hda. (Ver Archivo Excel Cálculos SPI_Casacará).

Como una medida de la intensidad de la sequía, se utilizó el valor acumulado del índice durante el total del período de sequía. Una vez identificados los períodos de sequía se elaboran una sumatoria de los índices SPI de cada estación para esos períodos. Los cuales resultaron con valores comprendidos entre -19 a 1,0.

²¹ CADENA, M., 2005. Estudio de diversos índices de sequía para la región Caribe colombiana. Tesis para optar al título de Magíster en ciencias – Meteorología. Universidad Nacional de Colombia.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 33. Resumen Índice Estandarizado de SPI3

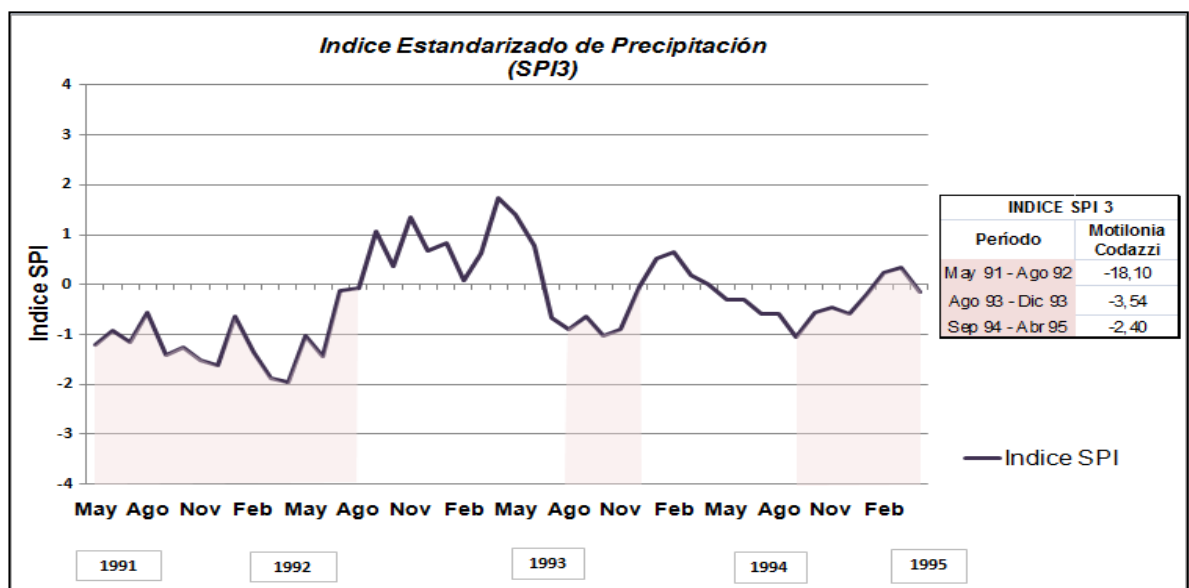
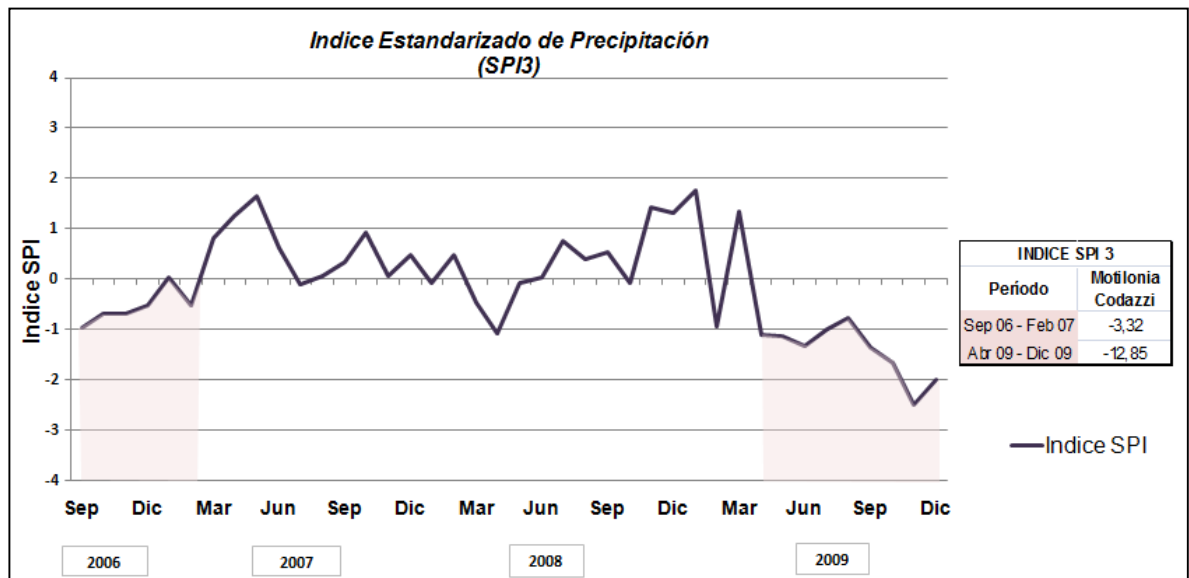
ÍNDICE SPI 3			
Período	Centenario Hda	Sta Teresa Hda	Motilonia Codazzi
Mar 80 - Dic 80	-1,37	-0,22	-10,53
Ago 82 - Dic 82	-1,35	-1,21	-8,99
Jul 86 - Feb 87	-0,89	-1,18	-4,63
Mar 88 - Jul 88	-0,29	-0,34	-3,23
Mar 90- Sep 90	-0,13	-0,30	-6,07
May 91 - Ago 92	-0,76	-1,00	-18,10
Ago 93 - Dic 93	-1,30	-0,76	-3,54
Sep 94 - Abr 95	-0,54	-0,70	-2,40
May 97 - Dic 97	-1,72	-1,40	-12,49
Mar 00 - Ago 00	-0,94	-0,37	-3,72
Abr 01 - Sep 01	-1,13	0,05	-3,97
Mar 02 - Ene 03	-0,99	-1,09	-10,78
May 04 - Ene 05	-0,18	-0,33	-4,08
Sep 06 - Feb 07	0,39	-0,35	-3,32
Abr 09 - Dic 09	-0,30	-0,17	-12,85

De acuerdo a la tabla 33 se puede observar que los períodos de sequia en esta zona de la subcuenca del río Casacará se presenta en casi todos los años analizados, destacándose y siendo el más largo y más pronunciado el período comprendido desde marzo del 1991 a agosto de 1992, con un índice de sequia de -18,10.



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Gráfica 16. Índice estandarizado de Precipitación, estación Motilonia Codazzi





➤ CONCLUSIONES

- La subcuenca del río Casacará presenta un área aproximada de 314,18 Km², con una forma alargada, oval oblonga a rectangular oblonga, lo que permite que la subcuenca tenga gran capacidad de amortiguar las crecidas, indicando poca tendencia a concentrar escurrimiento superficial.
- Las subcuencas alta y media del río Casacará presenta un tipo de relieve moderadamente escarpado, ocasionando arrastre de materiales y posibles inundaciones en la zona baja de la subcuenca, que por tener pendientes no tan pronunciadas es considerada como el valle de la subcuenca. Además la zona alta y media de la subcuenca en estudio es relacionada como una subcuenca en etapa de equilibrio, geológicamente madura, al contrario de la zona baja del río Casacará que hace referencia a una subcuenca en etapa de vejez.
- La subcuenca del río Casacará muestra precipitaciones con distribución bimodal, repartidos en dos períodos lluviosos, representados en los meses de agosto a noviembre y de abril a mayo, y dos períodos secos, los cuales intercalan los períodos lluviosos. Estas condiciones son característicos en esta zona, debido a la posición geográfica, denominado zona de convergencia intertropical (ZCIT), en la cual se encuentra.
- En la subcuenca del río Casacará, la información meteorológica es muy escasa, ya que solo existe la estación Centenario Hda ubicada en la zona baja de la subcuenca, las otras estaciones están por fuera del área de estudio, pero con características similares. Por lo tanto es evidente la falta de información en la zona alta y media.
- La temperatura en la zona es alta, la cual oscila entre 28,4 y 28,9 °C, incluso pueden ser mayores y una temperatura media multianual de 27,51 °C, lo que genera una disminución considerable de humedad relativa en la zona, predominando un clima seco.
- De acuerdo al modelo climático de Caldas Lang, la subcuenca del río Casacará presenta tres (3) tipos de clima, caracterizando la zona de la subcuenca como desértica, con temperaturas altas en la zona baja, media y un poco más bajas en la zona alta por ser de tipo de montaña, los tipos de clima presentes en la subcuenca son Cálido desértico, Templado desértico y Frío desértico.



- Respecto al balance hídrico la subcuenca del río Casacará presenta niveles normales de humedad en el suelo, por lo tanto la clasificación climática, respecto al método de Thornthwaite es húmedo, megatérmico con falta de agua pequeña o nula y en algunos casos subhúmedo con excesos de agua estival moderada.
- El índice de sequía presente en la subcuenca estudio es prolongado con categoría severamente seco a extremadamente seco, de acuerdo al índice estandarizado de precipitación SPI, el cual clasifica mediante rangos el grado afectado del área. Eligiéndose trabajar con períodos acumulados de tres meses (SPI3), ya que los períodos mensuales mostraban gran variabilidad.

2.1.5 Análisis de la Oferta Hídrica en la Subcuenca del Río Casacará

Cuantificar la oferta hídrica a nivel de país, región o cuenca hidrográfica es esencial y aparentemente sencillo para iniciar el proceso de análisis, solamente requiere medir la lluvia y las fuentes que abastecen dichas áreas delimitadas, a partir de observaciones diarias en sitios estratégicos o de interés que pueden ser estaciones hidrológicas y meteorológicas, y así lograr obtener la variación sistemática de los principales parámetros considerados para su análisis, en el tiempo.

La oferta hídrica de una cuenca, es el volumen disponible para satisfacer la demanda generada por las actividades sociales y económicas del hombre. Al cuantificar la escorrentía superficial a partir del balance hídrico de la cuenca, se está estimando la oferta de agua superficial de la misma.

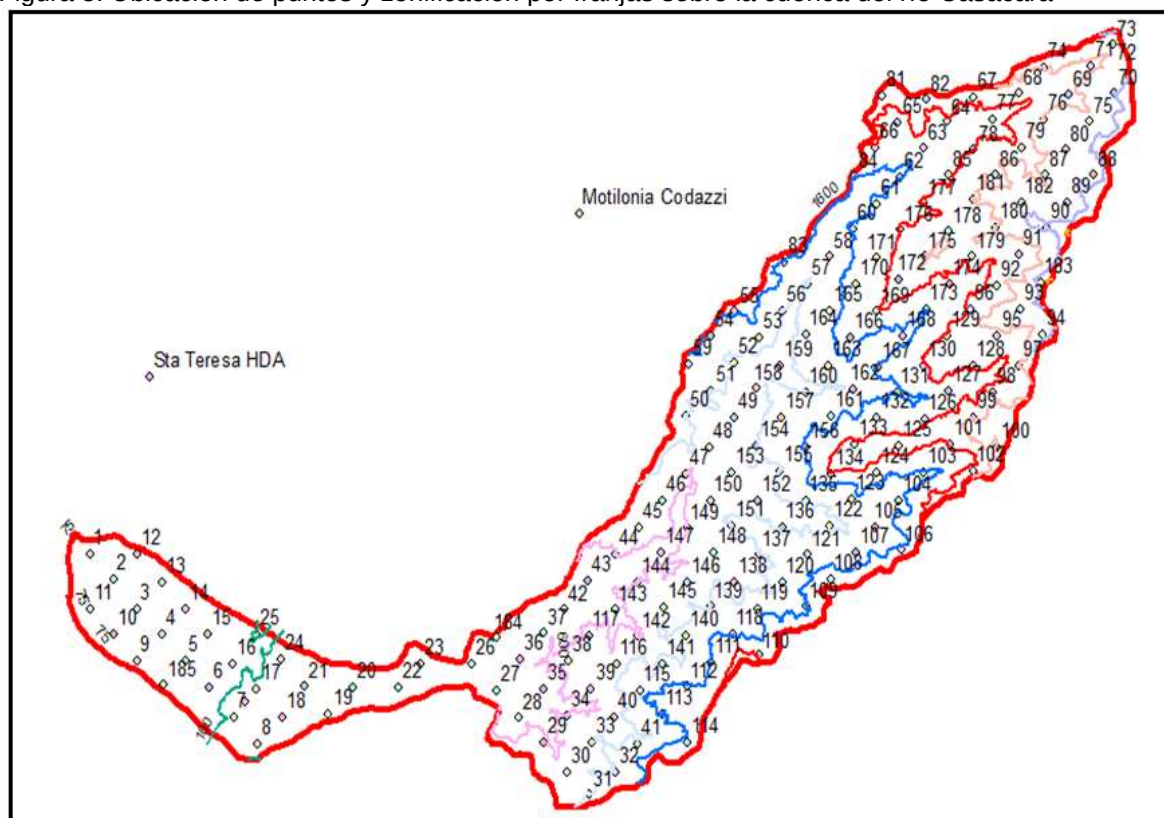
El conocimiento del caudal del río, su confiabilidad y extensión de la serie del registro histórico son variables que pueden influir en la estimación de la oferta hídrica superficial. Cuando existe información histórica confiable de los caudales con series extensas, el caudal medio anual del río es la oferta hídrica de esa cuenca.

Para los efectos de calcular la oferta hídrica de la cuenca, se aplicaran la metodología Relación Lluvia-escorrentía la cual es aplicable en cuencas menores, es decir cuyas áreas de drenaje sean inferiores a 250 km², cuencas no instrumentadas y en consecuencia no cuentan con registros de caudal para la estimación de la oferta superficial mensual de acuerdo con la información disponible y características físicas de la cuenca:

2.1.5.1 Análisis estadístico (ANOVA SIMPLE) para las precipitaciones de la cuenca

Los valores de precipitación utilizados en el diseño estadístico resultan del análisis pluviométrico de puntos WORDCLIM (tomados del software DIVA – GIS) cuyas características se basan en los registros proporcionados por las estaciones del IDEAM en la zona.

Figura 5. Ubicación de puntos y zonificación por franjas sobre la cuenca del río Casacará



Fuente: Shape generado por el componente climatológico (software: Diva – Gis, Argis 9.0).

Las lluvias se estudian mediante un proceso que empieza dividiendo el área de estudio por franjas (alturas) a una determinada distancia, a las cuales se asigna una determinada característica de precipitación y se homogeniza a partir de esta.

Estas franjas son analizadas a partir de una varianza (ANOVA) simple la cual es una técnica de comparación de dos o más grupos que busca determinar la diferenciabilidad de una a otra variable la cual se denominada factor, este muestra la influencia de la variable climatológica precipitación sobre cada mes del año.



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Este análisis arroja como respuesta el grupo de franjas que son homogéneas en precipitación y que para una altura son iguales. Seguida a esta agrupación se evalúan las franjas de tal forma que se estima dentro de estas los meses de igual condición pluviométrica. Con el procedimiento descrito anteriormente se determinan los periodos secos, moderados y lluviosos del año dependiendo del comportamiento y magnitud de las precipitaciones para la cuenca del río Casacará.

Teniendo en cuenta la descripción anterior se procede a realizar el diseño estadístico que arroja como resultados los periodos hidrológicos por meses para el área de estudio. Los cálculos para la determinación de rangos y homogenización tanto de estos como de los meses del año a partir de la metodología planteada se pueden revisar en las memorias de cálculos. (Ver archivo digital, estadístico).

A continuación se muestra los resultados arrojados por el diseño estadístico para determinar los rangos (franjas por altura) homogéneos

➤ CARACTERÍSTICAS

Análisis: Anova simple para valores medios mensuales de precipitación

Variable dependiente: Precipitación

Factor: Niveles

Número de observaciones: 185

Número de niveles: 12

➤ RESULTADOS

Tabla 34. Resumen Estadístico

	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coficiente de Variación	Mínimo	Máximo	Rango	Sesgo Estandarizado
A	16	14.1875	0.543906	3.8337%	13.0	15.0	2.0	0.308088
B	21	20.7619	6.34748	30.5727%	13.0	29.0	16.0	0.0512857
C	39	30.8205	2.56363	8.31793%	27.0	39.0	12.0	3.05439
D	34	37.5294	3.3955	9.04757%	31.0	45.0	14.0	0.439875
E	30	42.0	2.08443	4.96292%	38.0	45.0	7.0	-0.656786
F	27	44.8889	0.974022	2.16985%	43.0	47.0	4.0	0.501505
G	18	45.0556	4.79549	10.6435%	26.0	47.0	21.0	-7.14471
Total	185	34.7243	10.4218	30.013%	13.0	47.0	34.0	-4.35407



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

	<i>Curtosis Estandarizada</i>
A	0.453234
B	-1.63697
C	1.90575
D	-0.383809
E	-1.12344
F	0.612781
G	14.9812
Total	-1.29923

La intención principal del análisis de varianza de un factor es la de comparar las medias de los diferentes niveles. A continuación mostramos el resultado arrojado para dichas variables en el ANOVA:

Tabla 35. Tabla ANOVA

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	18002.9	6	3000.48	269.46	0.0000
Intra grupos	1982.07	178	11.1352		
Total (Corr.)	19984.9	184			

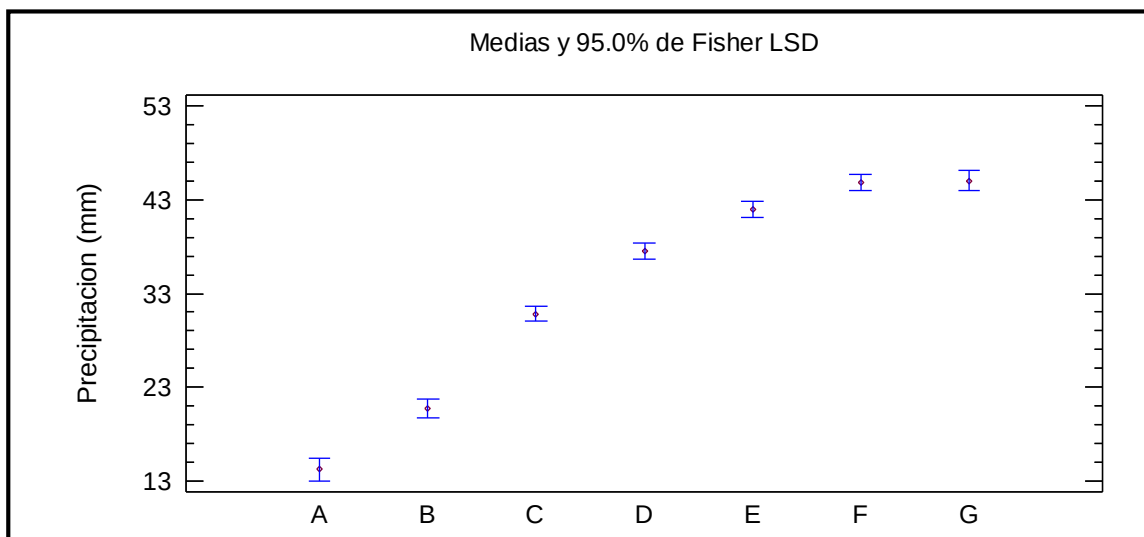
La razón-F, que en este caso es igual a 269.46, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro de grupos. Puesto que el valor-P de la razón-F es igual a 0, implica que existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de Precipitación entre un nivel y otro.

Tabla 36. Tabla de Medias con intervalos de confianza del 95.0%

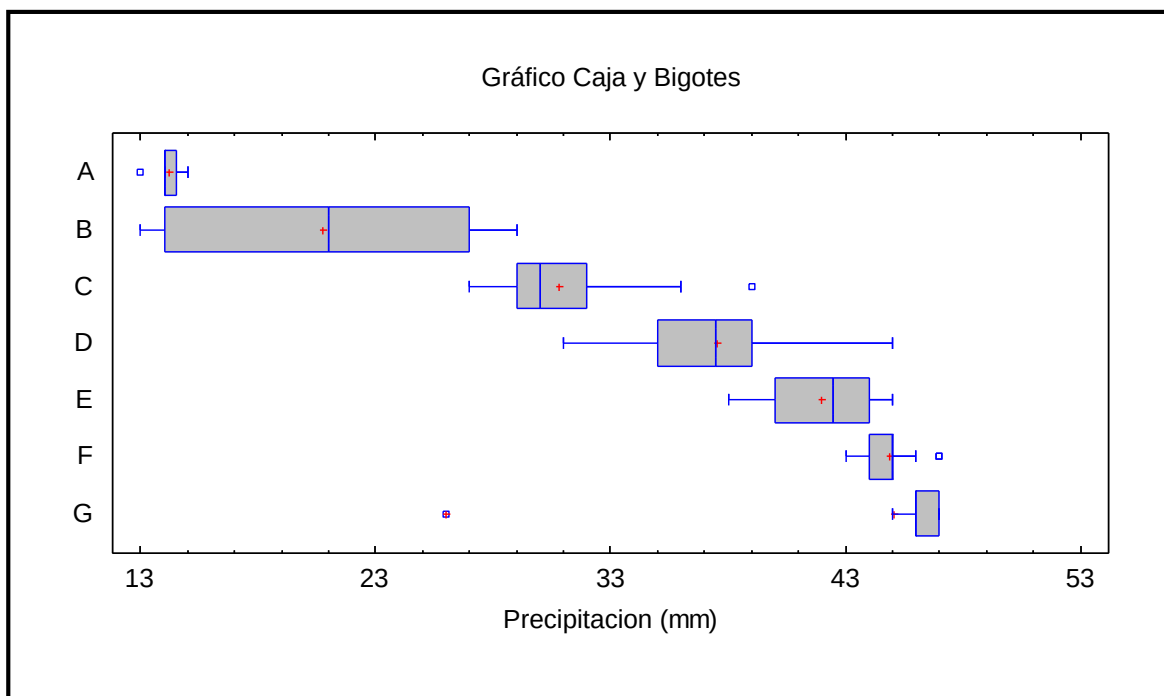
	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Error Est.</i> <i>(s agrupada)</i>	<i>Límite Inferior</i>	<i>Límite Superior</i>
A	16	14.1875	0.834238	13.0234	15.3516
B	21	20.7619	0.728182	19.7458	21.778
C	39	30.8205	0.53434	30.0749	31.5661
D	34	37.5294	0.572282	36.7309	38.328
E	30	42.0	0.609241	41.1499	42.8501
F	27	44.8889	0.642196	43.9928	45.785
G	18	45.0556	0.786527	43.958	46.1531
Total	185	34.7243			

Los resultados para gráficos de medias y grupos homogéneos son:

Gráfica 17. Gráfica de medias.



Gráfica 18. Grafica de caja y bigotes.





INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 37. Pruebas de Múltiple Rangos

	Casos	Media	Grupos Homogéneos
A	16	14.1875	X
B	21	20.7619	X
C	39	30.8205	X
D	34	37.5294	X
E	30	42.0	X
F	27	44.8889	X
G	18	45.0556	X

Cabe resaltar que para agrupar los meses por periodos, las *graficas de medias* (grafica 17), aplican un procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, el programa usa la opción “localizar” fijando una línea que toca los meses similares en magnitud.

Por otra parte en las tablas: prueba de múltiples rangos (tabla 36), se han identificado grupos homogéneos según la alineación de las X (indican si son semejantes en magnitud), es decir que los meses que comparten una columna de x corresponden a un periodo u otro.

Tabla 38. Verificación de Varianza.

	Prueba	Valor-P
Levene's	14.0949	0.0

Los estadísticos mostrados en la tabla 38 evalúan la hipótesis nula de que las desviaciones estándar dentro de cada una de las 7 columnas son iguales. De particular interés es el valor-P. Puesto que el valor-P es menor que 0.05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las desviaciones estándar, con un nivel del 95.0% de confianza.

A partir del procedimiento anterior se agrupan las franjas de la siguiente manera:

Grupo 1: franja A, altura de 75 a 100 mt.

Grupo 2: franja B, altura de 100 a 600 mt.

Grupo 3: franja C, altura de 600 a 1100 mt.

Grupo 4: franjas D, E, altura de 1100 a 2100 mt.

Grupo 5: franjas F, E, altura de 2100 a 3500 mt. (Incluye los valores de la franja)



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Luego de haber determinado la homogeneización de las franjas se procede a realizar el mismo diseño estadístico pero con los meses del año, cuyo objeto es dividir en periodos las condiciones pluviométricas de este. Del procedimiento descrito se obtuvieron los siguientes periodos:

Periodo 1: Enero

Periodo 2: Febrero

Periodo 3: Marzo

Periodo 4: Abril

Periodo 5: Junio

Periodo 6: Julio

Periodo 7: Mayo, Octubre y Noviembre

Periodo 8: Agosto

Periodo 9: Septiembre

Periodo 10: Diciembre

El procedimiento para obtener la anterior clasificación puede verificarse en las respectivas memorias de cálculo (ver: archivo digital, estadístico – anova por meses)

Se analizaron los registros de precipitaciones para cada punto del WORDCLIN a partir de la influencia de las estaciones IDEAM, a partir de los datos de precipitaciones medias mensuales, bajo los cuales se construyo una serie de pruebas para comparar los valores de lluvia en los 12 meses del año. Con las pruebas estadísticas se llegan a establecer los periodos secos, ocasionales y lluviosos.



Para el análisis realizado fueron procesados los datos de lluvias en el software estadístico Statgraphics²²; de acuerdo con los resultados arrojados por este, se obtiene 10 periodos individuales caracterizados por las lluvias representativas de cada mes del año; influyendo esto de forma directa en la formación de escorrentías superficiales (flujo – caudal).

2.1.5.2 Curvas De Intensidad, Duración Y Frecuencia (IDF)

Las curvas I D F (Intensidad Duración y Frecuencia) son la representación grafica entre la intensidad y la duración de uno o varios eventos de precipitación (lluvias) y a su vez muestran la periodicidad con la que estos pueden ocurrir. A continuación se muestra el procedimiento lógico para la construcción de las curvas IDF:

➤ Agrupación de precipitaciones por mes.

Luego de haber determinado cada uno de los periodos mediante el modelo estadístico de ANOVA SIMPLE (capitulo anterior), se ordenan los registros de precipitaciones de cada mes así:

Periodo 1: valores de precipitación del mes enero

Periodo 2: valores de precipitación del mes de febrero

Periodo 3: valores de precipitación del mes de marzo

Se toman los valores de cada uno de los meses en sus respectivos periodos y se ordenan como lo muestra la tabla 39, en total son 12 periodos pero se toman como ejemplo solo 3, los resultados de caudal se darán para todos los meses al final de los cálculos.

²² Software: STATGRAPHICS centurión XV; versión 15.2.06; licencia: académica – Universidad del Magdalena; derechos de autor: Statpoint. Inc. 1982 – 2007.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 39. Precipitaciones por periodos

periodo 1	periodo 2	periodo 3
46	44	77
45	44	83
47	44	81
45	43	81
45	44	83
45	46	88
46	45	87
45	47	89
46	45	86
44	45	87
45	45	86
45	49	93
45	46	89
47	49	92
45	49	93
44	50	90

Para efectos explicativos vamos a asumir que los valores en la tabla 39 de los periodos: enero, febrero y marzo corresponden a los datos de los meses ordenados.

➤ Modelo estadístico de GUMBEL.

Es una distribución de probabilidad utilizada para determinar los valores máximos aleatorios de una población, la cual es utilizada para determinar la probabilidad de ocurrencia de una precipitación igual o mayor a la calculada por este método.

$$P = P(x \leq x_i)$$

$$P = e^{-e^{-y_j}} \quad \text{Donde } Y_j \text{ es la variable reducida.}$$

$$y_i = a \cdot (x_i - x_f) \quad x_f = X - S \cdot \frac{Y_n}{S_n}$$



Donde

X= es el promedio de la muestra

S= es la desviación estándar de la muestra

x_i = es el dato que se espera que se repita con la probabilidad P.

Y_n y S_n = son la media y la desviación estándar de la variable reducida.

El modelo sirve para determinar los valores máximos de precipitación en los tiempos de retorno analizados. Los datos mostrados en la tabla 40 se consignan en la hoja de cálculo para realizar el estadístico de Gumbel (ver: Estadístico; hoja de cálculo MATHCAD; Gumbel). De los cálculos relacionados anteriormente se tiene:

Para las curvas IDF se tiene:

$$x_i := \frac{y_i}{a} + x_f = \begin{pmatrix} 86.4 \\ 135 \\ 147.1 \\ 159.1 \\ 174.9 \\ 186.8 \end{pmatrix}$$

x_i = Estos valores son las precipitaciones máximas con las que se elaboran las curvas. Estos se calculan de la misma forma para los demás periodos. Los resultados para los periodos correspondientes a cada mes se muestran en sus respectivas hojas de cálculo. (Software: Mathcad)

a. Construcción de las curvas

Con los datos obtenidos en los literales a y b se procede a elaborar las graficas de intensidad y duración, para estas se utilizan intervalos de tiempo de 15 minutos. Como resumen de las hojas de cálculo tenemos la tabla 40.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 40. Parámetros iniciales.

Periodos de Retorno	Probabilidad	Precipitación (mm)	Intensidad Media	Parametro n
2	0.5	22.07	7.36	0.282
25	0.96	38.89	12.96	0.369
50	0.98	43.09	14.36	0.390
100	0.99	47.23	15.74	0.410

Cabe resaltar que para el proyecto se trabajo hasta 100 años como periodo de retorno limite. En la tabla anterior se tienen los datos iniciales como:

La Columna Períodos de Retorno, son los especificados en los términos de referencia (2, 25, 50 y 100 años) mientras que por requerimientos del IDEAM se utilizan 250 y 500 años.

La Columna de *Probabilidad* se calcula mediante la ecuación:

$$Probabilidad = 1 - \frac{1}{Periodos\ de\ retorno}$$

La columna de precipitación viene dada por Los resultados de los valores extremos por Gumbel para los distintos periodos homogéneos y niveles de lluvias que se encuentran en la tabla 40.

$$Periodos = \frac{y_i}{a} + x_f$$

Donde:

$$y_i = -\ln(-\ln(probabilidad)) \text{ y } x_f = media - desviacion\ estandar \frac{S_n}{Y_n}$$

Los valores de intensidad media se calculan dividiendo la precipitación entre la duración de la lluvia que en este caso es de 3 horas.

El parámetro n viene dado por la intensidad de la lluvia:

Tabla 41. Valor de n a partir de la intensidad²³.

INTENSIDAD (mm)	n
Débiles: cuando su intensidad es ≤ 2 mm/h	0.0-0.2
Moderadas: > 2 mm/h y ≤ 15 mm/h	0.2-0.4
Fuertes: > 15 mm/h y ≤ 30 mm/h	0.4-0.6
Muy fuertes: > 30 mm/h y ≤ 60 mm/h	0.6-0.8
Torrenciales: > 60 mm/h	0.8-1.0

Para verificar los cálculos (ver: Curvas IDF), Cabe mencionar que para cada periodo de retorno (2, 25, 50, 100, 250 y 500 años) se construye un bloque.

Tabla 42. Bloques alternos para un tiempo de retorno de 2 años

Intervalo	Intensidad	Precipitación		Bloque
15	9.78	2.45	2.45	0.37
30	7.25	3.62	1.18	0.38
45	6.08	4.56	0.94	0.40
60	5.37	5.37	0.81	0.42
75	4.87	6.09	0.72	0.45
90	4.50	6.75	0.66	0.48
105	4.21	7.37	0.62	0.52
120	3.98	7.95	0.58	0.58
135	3.78	8.50	0.55	0.66
150	3.61	9.02	0.52	0.81
165	3.46	9.52	0.50	1.18
180	3.34	10.01	0.48	2.45
195	3.22	10.47	0.46	0.94
210	3.12	10.92	0.45	0.72
225	3.03	11.35	0.44	0.62
240	2.94	11.78	0.42	0.55
255	2.87	12.19	0.41	0.50
270	2.80	12.59	0.40	0.46
285	2.73	12.98	0.39	0.44
300	2.67	13.37	0.38	0.41
315	2.62	13.74	0.37	0.39
330	2.57	14.11	0.37	0.37
345	2.52	14.47	0.36	0.36
360	2.47	14.82	0.35	0.35

²³ Agencia Estatal de Meteorología – AEMET España.

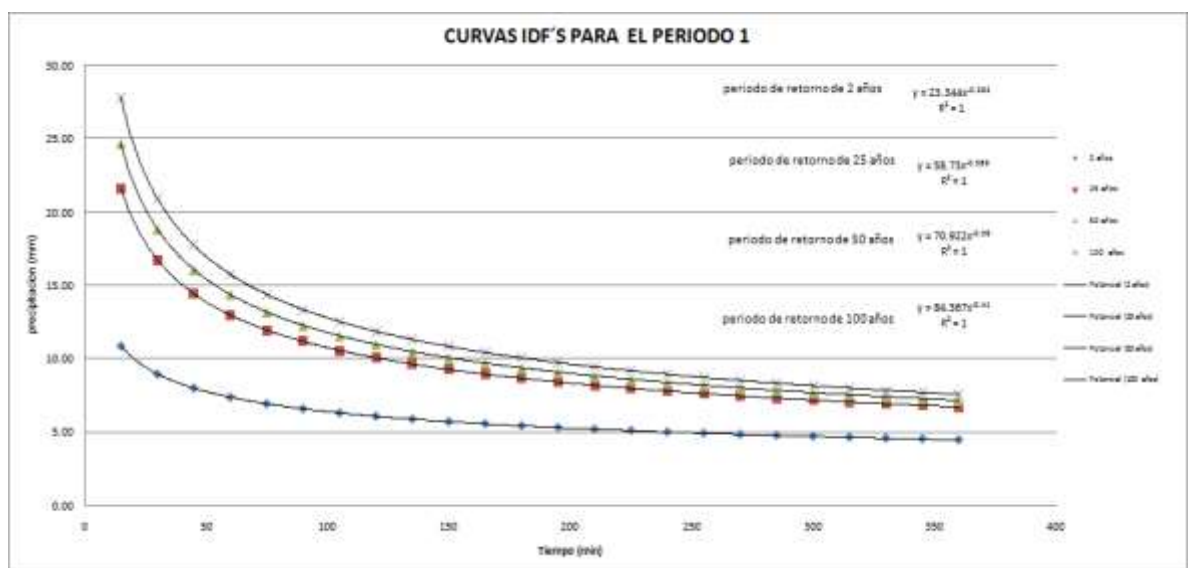
Los bloques alternos son la distinción de precipitaciones para intervalos de 15 minutos durante el tiempo que dura una lluvia; por ejemplo tres horas.

El análisis de datos de lluvias por bloques de la tabla 42 muestra un pico (valor en amarillo) el cual es el número máximo de precipitación que se puede presentar en la mitad del tiempo que dure la lluvia para el periodo de retorno establecido. Se estudian los periodos de retorno de 2 y 25 años debido a que son tiempos próximos en los que se pueden presentar un evento de precipitación con características muy similares o iguales a las presentadas en cada curva IDF.

2.1.5.3 Curvas IDF Para El Periodo 1

A continuación se muestran las curvas IDF para el periodo 1 (enero) así como el hietograma para un tiempos de retorno de 2.

Gráfica 19. Curva IDF para el periodo 1 (enero)

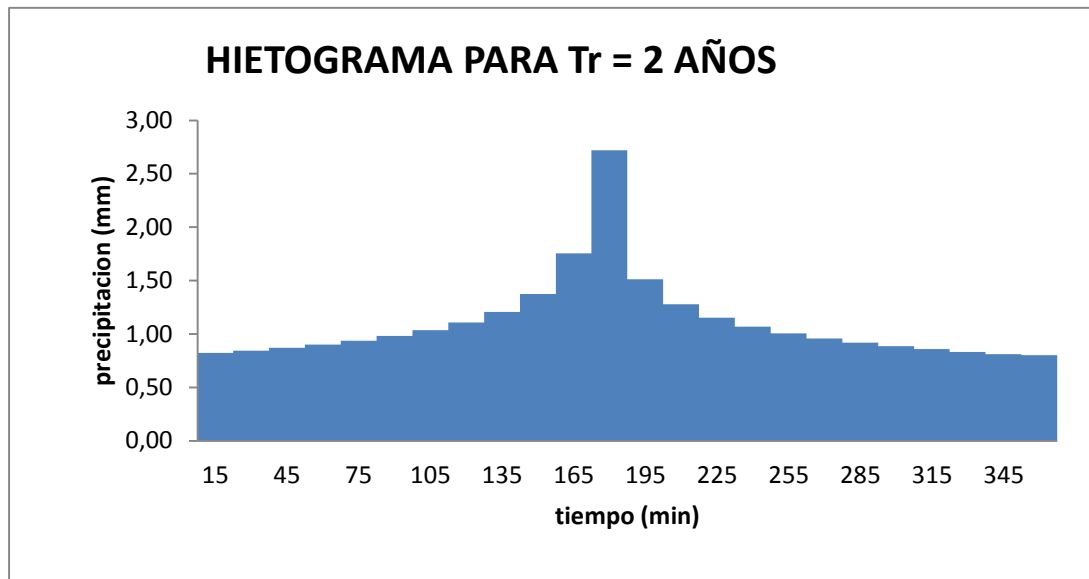


➤ Observación:

Los resultados y procedimientos descritos se encuentran en las respectivas hojas de cálculo (ver: archivo digital, curvas IDF). Para el resto de los periodos (meses) se sigue el mismo procedimiento lógico de construcción de sus curvas.

- Hietograma del periodo 1 PARA TR = 2 AÑOS

Gráfica 20. Hietograma para el periodo 1 (mes de enero) con Tr de 2 años



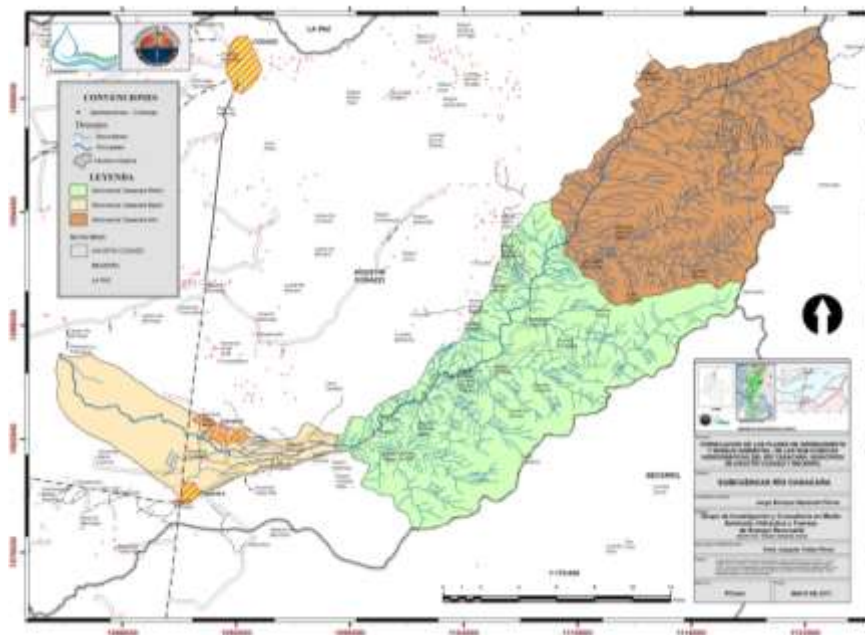
Se muestran las curvas IDF hasta un periodo de retorno de 100 años debido a que no se tienen en cuenta los requerimientos para 250 y 500 años, por ser estos eventos muy lejanos a suceder y susceptible a las modificaciones que el medio presente.

2.1.5.4 Caracterización física e hídrica de la cuenca del río Casacará

➤ Morfometría

El análisis morfométrico de una cuenca es fundamental para comprender su comportamiento morfo dinámico e hidrológico así como para inferir indirecta y cualitativamente sobre su estructura. Para tal efecto se requiere conocer las características físicas de la red de drenaje de cada una de las posibles subcuenca con las que cuenta una cuenca completa así como otros parámetros como: longitudes de los drenajes principales y de los valles de inundación, las áreas, sus perímetros, etc. De acuerdo con lo anterior se realizó un análisis sobre la cuenca del Río Casacará con el objeto de determinar las características físicas influyentes en el proceso de transformación de la esorrentía en caudales afluentes sobre un determinado sistema de corrientes.

Mapa 24. Identificación general de la cuenca completa y las subcuencas alta, media y baja del río Casacará. (Figura suministrada por SIG).



Las características físicas bajo las cuales se analizaron cada una de las subcuencas se pueden verificar en las respectivas memorias de cálculo, (ver: archivo digital, morfometría); como ejemplo de dichas memorias se muestran a continuación algunas de las características de la subcuenca alta:

Tabla 43. Características físicas de la subcuenca alta del río Casacará

CARACTERÍSTICA	UNIDAD	CANTIDAD
Área	Km ²	126.20
Perímetro	Km	51.77
Longitud del Cauce Principal	Km	19.36
Diferencia de Nivel entre Curvas	m	0.10
Longitud Total Curvas de Nivel	Km	1726.90
Coeficiente de Masividad	Km	16.93
Coeficiente Orográfico		0.04
Longitud del Valle	Km	54.87
Sinuosidad del Cauce		0.94
Longitud Total de drenajes	Km	452.18

De forma ordenada y tabulada se muestran a continuación los resultados morfométricos generales obtenidos para cada una de las subcuencas, calculados a partir de las condiciones físicas determinadas en cada una:



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 44. Resultados morfométricos de cada cuenca (información SIG)

subcuencas	Ind Gravelius	Factor de Forma	Densidad Drenaje	Long Flujo Superficial	Sinuosidad
Alta	1.30	0.413	3.58	0.07	0.94
Media	1.61	0.531	2.54	0.10	3.56
Baja	1.57	0.188	0.76	0.33	2.13

Cabe resaltar que los valores mostrados en las Tablas 44 y 45 y sus respectivas interpretaciones se pueden ver en componente climatológico Del presenta documento.

➤ **Numero de Curva (CN)**

Se determina el número de curva de escorrentía con los porcentajes de vegetación, tipo de suelo y la Condición Hidrológica de cada una de las subcuencas.

- **Clasificación del Suelo:**

- Bajo potencial de escorrentía: Suelos que tienen alta tasa de infiltración aún cuando estén muy húmedos.
- Moderadamente bajo potencial de escorrentía: Suelos con tasa de infiltración moderada cuando están muy húmedos, moderadamente profundos a profundos, bien drenados.
- Moderadamente alto potencial de escorrentía: Suelos con infiltración lenta cuando están muy húmedos. Consisten de suelos con un estrato que impide el movimiento del agua hacia abajo.
- Alto potencial de escorrentía: Suelos con infiltración muy lenta cuando están muy húmedos. consisten de suelos arcillosos con alto potencial de expansión; suelos con nivel freático alto permanente.

➤ **Uso y Tratamiento del Suelo:**

El efecto de la condición superficial sobre la cuenca hidrográfica se evalúa por medio de las clases de tratamiento y uso del suelo. El uso del suelo pertenece a la cobertura de la cuenca, incluyendo todo tipo de vegetación, humus vegetal, tierras en descanso (suelo limpio), así como usos no agrícolas, como superficies de agua (lagos, ciénagas y otras), superficies impermeables (camino, techos, etc.), y áreas urbanas.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

➤ **Condición Hidrológica:**

Una condición hidrológica pobre corresponde a menos del 50 por ciento de área cubierta y alta intensidad de pastoreo. Una condición hidrológica aceptable corresponde al 50 a 75 por ciento del área cubierta y media intensidad de pastoreo. Una condición hidrológica buena corresponde a más del 75 por ciento del área cubierta y ligera intensidad de pastoreo. La condición hidrológica para los bosques se determina visualmente como sigue:

- ✓ Pobre – densamente pastado o bosques regularmente quemados, con pocos arbustos y muy pequeña cantidad de humus vegetal.
- ✓ Aceptable – con pastos pero no quemados, con algunos arbustos y moderada cantidad de humus vegetal.
- ✓ Buena – protegidos con pasto, con alta cantidad de humus vegetal y muchos arbustos cubriendo la superficie.

Existen 3 niveles de Humedad Antecedente.

Condición de Humedad Antecedente (AMC)	Precipitación acumulada de los 5 días previos al evento en consideración (cm)
I	0 - 3,30
II	3,50 - 5,25
III	más de 5,25

Nota: Este cuadro fue desarrollado utilizando datos del occidente de los Estados Unidos. Por consiguiente, se recomienda tener cautela al emplear los valores suministrados en este cuadro para determinar la condición de humedad antecedente en otras regiones geográficas o climáticas. La precipitación acumulada de los cinco días previos al evento en consideración es para épocas de crecimiento de las plantas.

A partir de la siguiente tabla se determinó dicho parámetro:

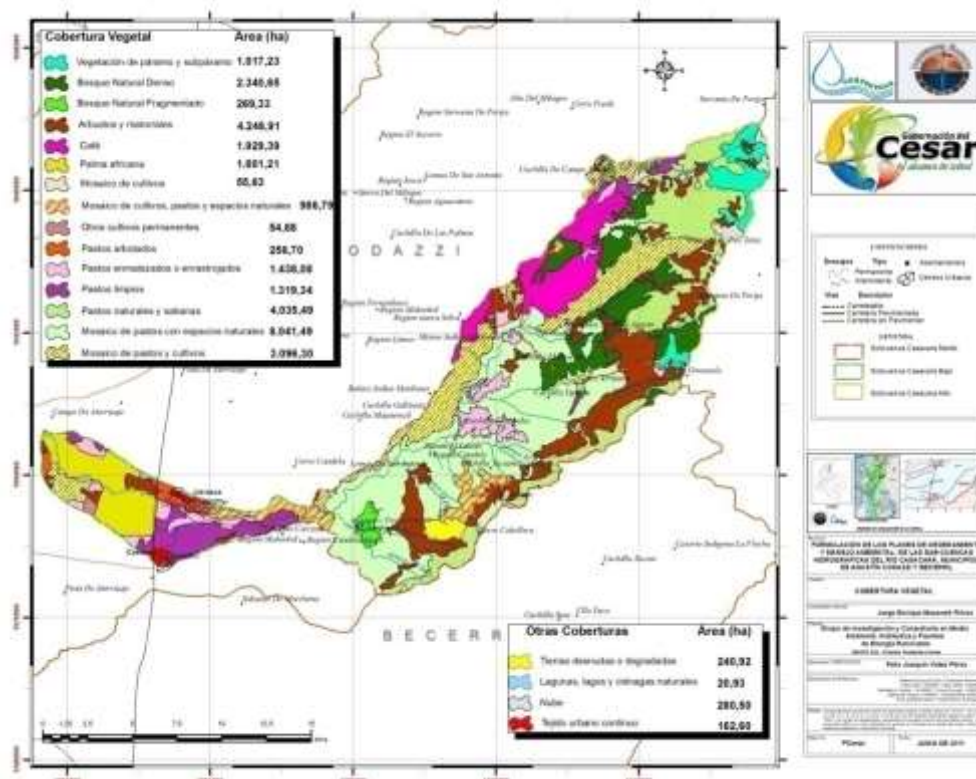
Tabla 45. Número de curva de escorrentía.²⁴

Uso de la Tierra	COBERTURA		GRUPO DE SUELOS			
	Tratamiento o práctica	Condición hidrológica	A	B	C	D
Rastrojo	Hileras Rectas	---	77	Número de curva		
				86	91	94
Cultivos en hileras	Hileras Rectas	Mala	71	81	88	91
		Buena	67	78	85	89
	Curvas de nivel	Mala	70	79	84	88
		Buena	65	75	82	86
	Curvas de nivel y terrazas	Mala	66	74	80	82
		Buena	62	71	78	81
Cultivos en hileras estrechas	Hileras rectas	Mala	65	76	84	88
		Buena	63	75	83	87
	Curvas de nivel	Mala	63	74	82	85
		Buena	61	73	81	84
	Curvas de nivel y terrazas	Mala	61	72	79	82
		Buena	59	70	78	81
Leguminosas en hileras estrechas o forraje en rotación	Hileras rectas	Mala	66	77	85	89
		Buena	58	72	81	85
	Curvas de nivel	Mala	64	75	83	85
		Buena	55	69	78	83
	Curvas de nivel y terrazas	Mala	63	73	80	83
		Buena	51	67	76	80
Pastos de pastoreo	---	Mala	68	79	86	89
		Regular	49	69	79	84
		Buena	39	61	74	80
	Curvas de nivel	Mala	47	67	81	88
		Regular	25	59	75	83
		Buena	6	35	70	79
Bosque		Mala	45	66	77	83
		Regular	36	60	73	79
		Buena	25	55	70	77
Patios		---	59	74	82	86
Camino de Tierra		---	72	82	87	89
Pavimentos		---	74	84	90	92

A continuación se muestra el mapa de cobertura vegetal a partir del cual se determina la condición de humedad antecedente del suelo, para la subcuenca alta del río Casacará.

²⁴HIDROLOGIA EN LA INGENIERIA; Germán Monsalve Sáenz; Cuadro 4.5; Pág. 148.

Mapa 25. Mapa de cobertura vegetal para la subcuenca alta del río Casacará



Basados en las áreas mostradas en la imagen anterior y para cada una de las subcuencas se determina la curva de escurrimiento CN I, CN II y CN III con las condiciones: pastos, bosques, rastrojos, etc. como sigue

Condición CN II:

$$CN = \%de\ bosques * CN_{Bosques} + \%de\ Pastos * CN_{Pastos}$$

A partir del parámetro calculado (CN II) se determinan las condiciones de humedad antecedente CN I y CN III de la siguiente manera:



Condición CN I:

$$CN_I = \frac{CN_{II}}{2.3 - 0.013CN_{II}}$$

Condición CN III:

$$CN_{III} = \frac{CN_{II}}{0.43 + 0.0057CN_{II}}$$

Cabe resaltar que la cartografía completa de cada una de las cuencas de la zona de estudio se presenta en los anexos (ver: Anexos)

✓ **Abstracción Máxima e Inicial**

Es un método para calcular la precipitación efectiva en una cuenca, por medio de las abstracciones de una tormenta, las cuales incluyen la interceptación, la detención superficial y la infiltración propiamente dicha. El número de curva condiciones de humedad normal (CNII) varía en un rango de 1 a 100, existiendo una función de las siguientes propiedades productoras de escorrentía de la cuenca hidrográfica: tipo de suelo hidrológico, utilización y tratamiento del suelo, condiciones de la superficie del terreno y condición de humedad antecedente del suelo; El método del número de curva de escorrentía, fue desarrollado basado en datos de precipitación y escorrentía de 24 horas.

La precipitación neta para este método es:

$$P_e = \frac{(P - 0.2S)^2}{P + 0.8S}$$

Donde:

Pe = es la precipitación efectiva,

P = es la precipitación Total y

S = es la Retención Potencial Máxima.

La Retención Potencial Máxima de cada una de las subcuencas se estima por medio de la Curva Número de Escorrentía.

$$S_i = \frac{25400}{CN} - 254$$

Donde CN es la curva de escorrentía para I, II Y III (humedad antecedente). En las siguientes tablas se muestran los resultados de los parámetros anteriormente definidos de cada una de las subcuencas del río Casacará.

Tabla 46. Resultados de la condición hidrológica para la subcuenca alta del río Casacará

Tipo de Suelo	Cubierta	Hectareas	% Cubierto	CN Tabla	CN II	CN I	CN III
B	Rastrojos	349.3	3.07	86	67	47	83
	Pastos	3625.4	31.84	69			
	Bosques	5530.2	48.57	60			
	Suelo Desnudo	202.9	1.78	82			
	N.N.	1677.44	14.73	82			
	Total	11385.2	100.00				
Abs Max					123	284	53
Ia(mm)					25	57	11

Tabla 47. Resultados de la condición hidrológica para la subcuenca media del río Casacará

Tipo de Suelo	Cubierta	Hectareas	% Cubierto	CN Tabla	CN II	CN I	CN III
B	Rastrojos	1769.9	12.57	86	67.8	48	83
	Pastos	6052.0	42.97	69			
	Bosques	5821.7	41.33	60			
	Suelo Desnudo	42.2	0.30	82			
	N.N.	399.23	2.83	82			
	Total	14085.0	100.00				
Abs Max					121	277	52
Ia(mm)					24	55	10

Tabla 48. Resultados de la condición hidrológica para la subcuenca baja del río Casacará

Tipo de Suelo	Cubierta	Hectareas	% Cubierto	CN Tabla	CN II	CN I	CN III
B	Rastrojos	959.8	20.85	86	76	58	88
	Pastos	1484.1	32.24	69			
	Cultivos	1557.9	33.85	75			
	Bosques	8.7	0.19	60			
	Suelo Desnudo	438.6	9.53	82			
	N.N.	153.50	3.34	82			
Total							
Abs Max					79	182	34
Ia(mm)					16	36	7



➤ **Tiempos de Concentración**

Esta característica define el tiempo que demora el agua superficial en ir desde la cota más alta del cauce principal hasta la más baja (o final) de la cuenca. Para los tiempos de concentración de cada una de las subcuencas se analizo el método de KIRPICH²⁵.

✓ **Fórmula del Kirpich**

$$TC = 0.0078 * (L * 3280.84)^{0.77} * \frac{1}{S^{0.385}}$$

En donde:

Tc = Tiempo de concentración (min)

L = Longitud del cauce principal (pies)

S = Pendiente del cauce principal (pies/pies)

Se utiliza este modelo debido a que involucra mas condiciones especificas del relieve de la cuenca, ademas que sus resultados permiten visualizar de forma mas clara el comportamiento entre una cuenca y otra, facilitando inferencias entre similitudes de sus formas de drenaje.

Es necesario resaltar que la formulación anterior presenta diferentes convenciones en cuanto a unidades y constantes; los resultados que se muestran a continuación son los arrojados por el modelo matemático presentado y los valores calculados en el componente climatológico.

Teniendo en cuenta los valores registrados en las hojas de cálculo, sobre las características físicas de cada subcuenca, se obtuvieron los siguientes tiempos de concentración para el modelo hidrológico:

Tabla 49. Tiempos de concentración en minutos por Kirpich, resultados suministrados por el componente climatológico.

subcuencas	Tc (min)
Alta	35.00
Media	63.00
Baja	74.00

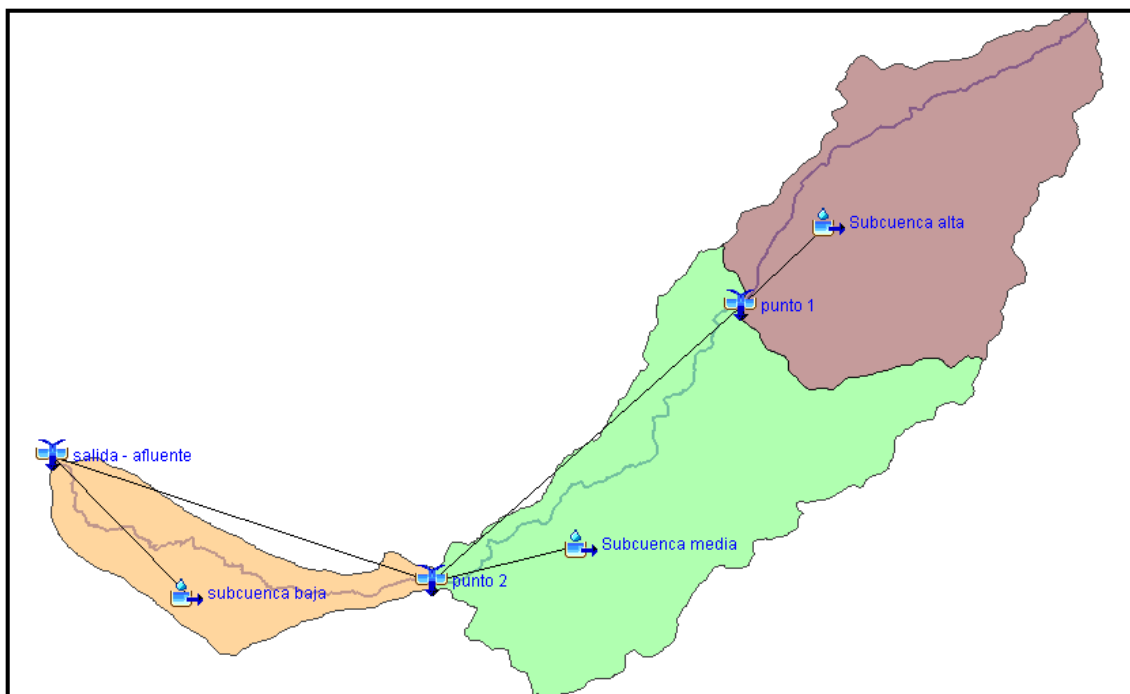
²⁵ HIDROLOGIA EN LA INGENIERIA; Germán Monsalve Sáenz; pág.256.

Se trabaja con estos valores en el modelo hidrológico debido a que se ajustan mucho más a las condiciones morfométricas de cada subcuenca (ver: hojas de cálculo, morfometría, subcuenca alta río Casacará).

2.2.1 Modelación Hidrológica

La plataforma HEC-HMS 3.4²⁶ permite generar un mapa interactivo de las subcuencas de las que consta el Río Casacará, permitiendo la ubicación y modificación de los parámetros de cada una de ellas. En el Mapa 18 se muestra el mapa generado por el software, correspondiente a la subcuencas adyacentes del río Casacará y sus puntos de afluencia.

Mapa 26. Modelo hidrológico extraído del programa HEC-HMS.



En el mapa anterior se muestran las subcuencas y los puntos de recolección de las aguas drenadas del río Casacará, en otras palabras: El punto 1 representa el lugar donde en teoría se recogen las aguas drenadas por la subcuenca alta.

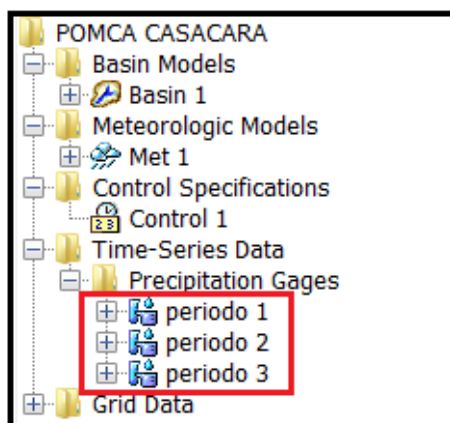
²⁶ HEC – HMS; Software para modelación hidrológica; desarrollado por el Centro de Ingeniería Hidrológica (Hydrologic Engineering Center) del cuerpo de ingenieros de la armada de los EE.UU. ([US Army Corps of Engineers](http://www.hec.usarmy.gov/)).

así mismo el punto 2 es el lugar donde se agrupan las aguas drenadas por la subcuenca media del Río Casacará mas las aportadas por el punto 1, mientras que el punto denominado salida – afluente, es donde el Río Casacará desemboca sobre el Río Sicarare.

➤ Resultados

Con el objeto de ubicar las precipitaciones de cada uno de los meses del año (enero, febrero, marzo, abril, mayo, etc.) en el modelo y que los resultados sean caudales específicos de cada periodo se crean los vínculos mostrados en la figura 6:

Figura 6. Cuadro de dialogo y características del software HMS.



En estos vínculos (cuadro rojo) se consignan los valores de precipitación de cada periodo del año (meses). Los parámetros básicos con los que le modelo genera la hidrología de cada área son:

Condición de humedad antecedente: CN II, como condición hidrológica base.

Abstracción inicial: Ia, valor con el que se conoce que tanta agua se infiltra o corre por la superficie.

Áreas: valor límite de la zona influenciada por las lluvias modeladas.

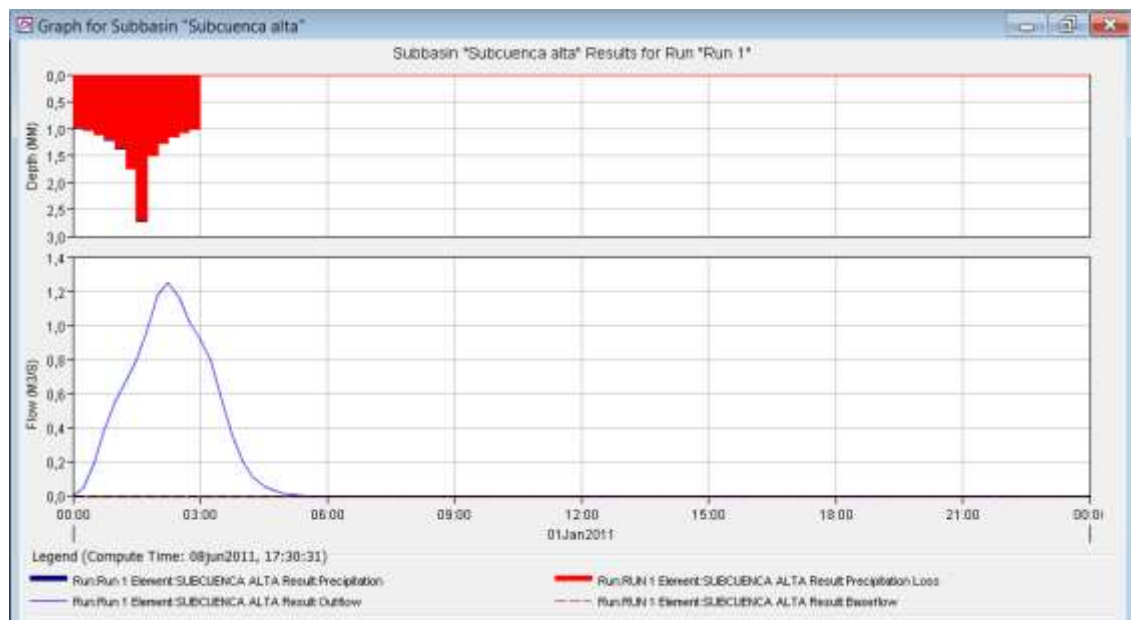
Condición de impermeabilidad: porcentaje que se supone, es, un estrato (o zona) del suelo impermeable que impide el paso de agua.

Tiempos de concentración: define cuanto tiempo tarda cada cuenca en drenar sus aguas superficiales (tiempo de escorrentía que el nuestro caso es de 3 horas).

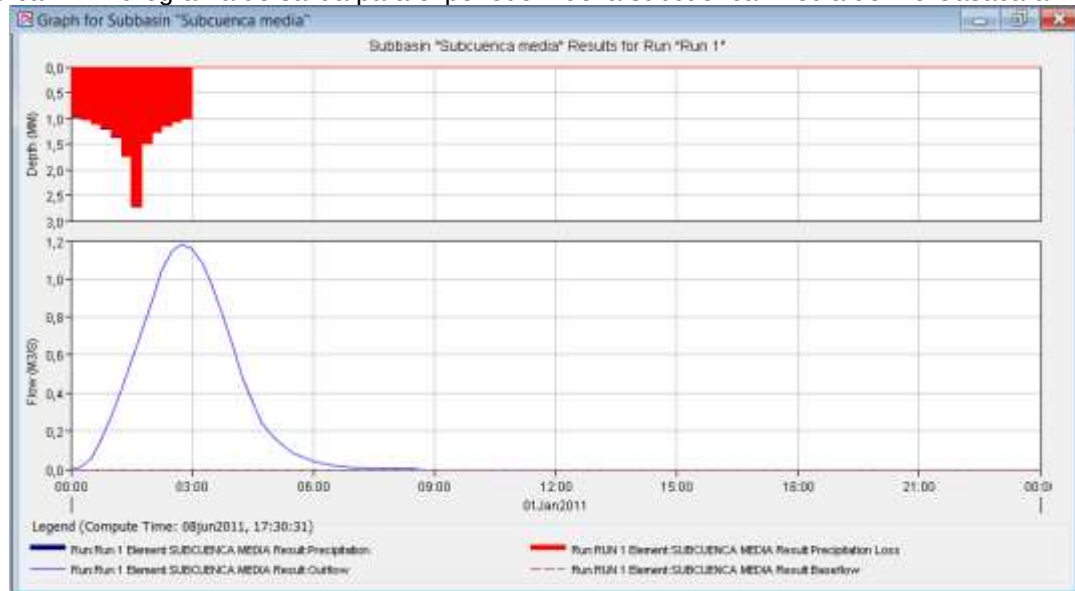
➤ Periodo 1

El mes correspondiente al periodo 1 es: Enero.

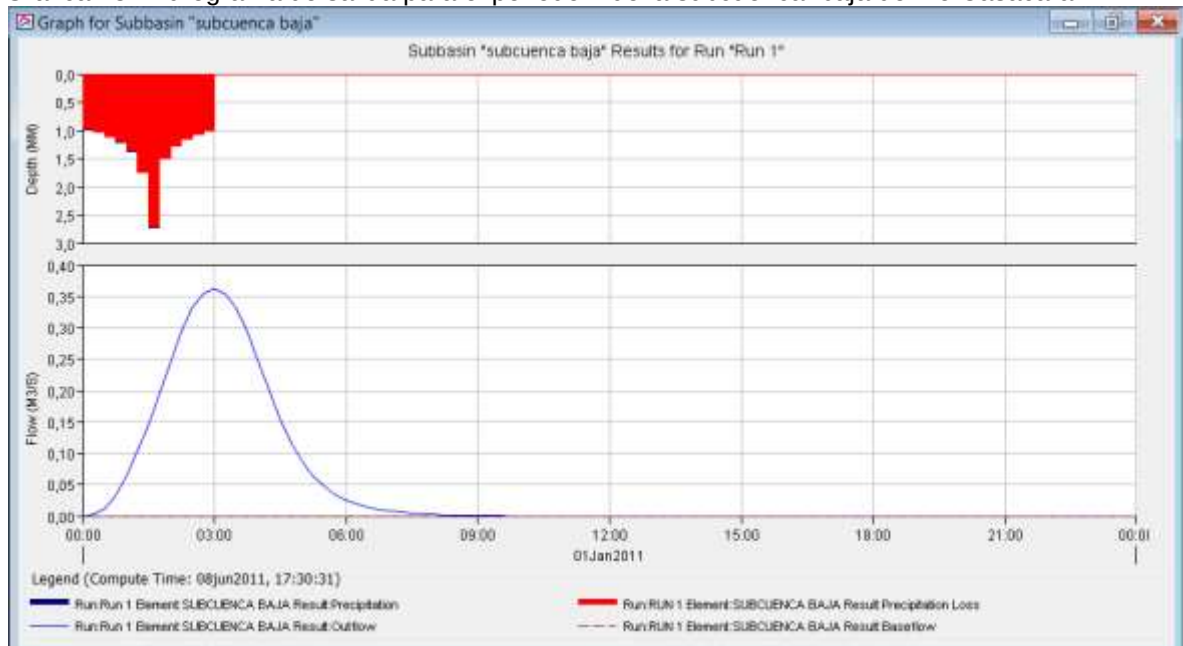
Gráfica 21. Hidrograma de salida para el periodo 1 de la subcuenca alta del río Casacará



Gráfica 22. Hidrograma de salida para el periodo 1 de la subcuenca media del río Casacará



Gráfica 23. Hidrograma de salida para el periodo 1 de la subcuenca baja del río Casacará





INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 50. Caudales generados para el periodo 1.

Hydrologic Element	Drainage A... (KM2)	Peak Disch... (M3/S)	Time of Peak	Volume (1000 M3)
Subcuenca media	141,96	1,2	01ene2011, 02:45	11,5
Subcuenca alta	126,20	1,2	01ene2011, 02:15	10,2
punto 1	126,20	1,2	01ene2011, 02:15	10,2
punto 2	268,16	2,3	01ene2011, 02:30	21,7
subcuenca baja	46,03	0,4	01ene2011, 03:00	3,7
salida - afluente	314,19	2,6	01ene2011, 02:30	25,5

En las Gráficas 21, 22 y 23 se muestran los resultados de flujo en cada subcuenca y puntos de recolección (drenaje) de sus aguas y en la tabla 50 los valores de caudal en la primera condición hidrológica.

Los resultados arrojados por el modelo para los demás periodos del año se pueden revisar en la memoria de cálculo (ver: archivo digital, memoria de cálculo). En la siguiente tabla se muestran los caudales en m3/s de forma resumida y por cuencas en sus respectivos meses modelados:

Tabla 51. Caudales (m3/s) generales de caudales desde el mes de enero hasta el mes de junio

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Subcuenca media	1.2	0.9	0.8	1.1	1.1	0.8
subcuenca alta	1.2	1.0	0.8	1.2	1.2	0.8
punto 1	1.2	1.0	0.8	1.2	1.2	0.8
punto 2	2.3	1.8	1.6	2.1	2.2	1.5
Subcuenca baja	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2
Salida - afluente	2.6	2.1	1.8	2.5	2.5	1.7

Tabla 52. Caudales (m3/s) generales desde el mes de julio hasta el mes de diciembre.

	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Subcuenca media	0.6	0.7	0.9	1.1	1.1	1.2
subcuenca alta	0.6	0.8	0.9	1.2	1.2	1.3
punto 1	0.6	0.8	0.9	1.2	1.2	1.3
punto 2	1.2	1.4	1.7	2.2	2.2	2.4
Subcuenca baja	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4
Salida - afluente	1.3	1.6	2.0	2.5	2.5	2.7



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

De igual forma se muestran los caudales (m³/s) de caudal generados sobre la cuenca para un tiempo de retorno de 25 años:

Tabla 53. Resultados generales para 25 años desde el mes de enero hasta el mes de junio.

SUBCUENCA	CAUDALES (m ³ /s)					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
<i>Subcuenca media</i>	3,3	1,1	1,1	1,4	1,6	1,0
<i>Subcuenca alta</i>	2,4	1,2	1,1	1,5	1,7	1,0
<i>punto 1</i>	2,4	1,2	1,1	1,5	1,7	1,0
<i>punto 2</i>	5,4	2,2	2,1	2,8	3,2	1,9
<i>subcuenca baja</i>	8,8	0,3	0,3	1,7	3,6	0,3
<i>salida - afluente</i>	14,0	2,5	2,4	3,2	5,2	2,2

Tabla 54. Resultados generales para 25 años desde el mes de julio hasta el mes de diciembre.

SUBCUENCA	CAUDALES (m ³ /s)					
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<i>Subcuenca media</i>	0,8	0,9	1,2	1,6	1,6	1,8
<i>Subcuenca alta</i>	0,8	0,9	1,2	1,7	1,7	2,0
<i>punto 1</i>	0,8	0,9	1,2	1,7	1,7	2,0
<i>punto 2</i>	1,5	1,8	2,3	3,2	3,2	3,6
<i>subcuenca baja</i>	0,2	0,3	0,4	3,6	3,6	6,5
<i>salida - afluente</i>	1,7	2,0	2,6	5,2	5,2	8,6

➤ **Conclusión.**

Las graficas arrojadas por el modelo, muestran en la parte superior, el diagrama de infiltraciones (en rojo) cuyo valor indica cuanta precipitación se infiltra en la cuenca; también en aquellas zonas en las que aparece un diagrama de color azul, se representa la escorrentía superficial generadas a partir de los registros de precipitación consignados para cada uno de los meses respectivos.

De igual forma en la parte inferior de los registros gráficos se ve el diagrama de flujos en el cual da una idea clara del caudal generado y su comportamiento (incluyendo pico) en cada una de las cuencas bajo los datos mencionados anteriormente. De forma general se discriminan las tablas en las que se ven los datos de caudal para cada corrida del modelo, esta consta de dos columnas principales:



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Peak Disch... (M3/S)	Volume (1000 M3)
1,2	11,5
1,2	10,2
1,2	10,2
2,3	21,7
0,4	3,7
2,6	25,5

La primera de estas representa el caudal generado por la escorrentía superficial de cada cuenca y la segunda el volumen obtenido por las precipitaciones. Con los datos anteriormente mostrados en los resultados se obtiene el comportamiento hídrico de cada subcuenca. Es importante mencionar que dentro de los resultados de caudal obtenido no se tuvo en cuenta la influencia climatológica ejercida por la evapotranspiración de la zona en estudio debido a que durante un evento de lluvias este valor es nulo.

2.1.5.5 Diagnóstico de la Cuenca Hídrica.

El río Casacará tiene un uso intensivo para satisfacer necesidades de abrevaderos, cultivos de palmas, acueductos de corregimientos, riego de pastos y cultivos de pan; en cuanto a obras hidráulicas, se observan pequeñas infraestructuras en las bocatomas de algunos predios²⁷. Para realizar el diagnóstico hídrico de la cuenca hidrográfica del río Casacará se deben de tener en cuenta tres factores principales: La oferta hídrica superficial de la cuenca, la demanda hídrica superficial y la demanda ecológica de la corriente principal para su natural funcionamiento (caudal ecológico).

Para realizar la estimación de dichos caudales requeridos tanto para las actividades económicas de la región como para el desarrollo ecológico y ambiental de la corriente en estudio se conto con los registros de las estaciones del IDEAM, de ellas se utilizó la información referente a precipitación y caudales, necesaria para evaluar la oferta hídrica del río Casacará dichas estaciones son relacionadas a continuación:

²⁷ REGLAMENTACION EN FORMA GENERAL EL USO DEL AGUA DE LA CORRIENTE PUBLICA DENOMINADA RIO "CASACARÁ"; Corpocesar – Ecoforest 2009.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 55. Estaciones IDEAM, Datum observatorio Bogotá – zona central

ESTACION	TIPO	CORRIENTE	ELEVACION (m.s.n.m)	COORDENADAS GEOGRAFICAS			
				ELIPSOIDALES		PLANAS	
				Latitud	Longitud	ESTE	NORTE
Socomba	CP	El zorro	170	9° 41'	73° 14'	1092644.69	1562717.96
Hda centenario	CO	Casacara	100	9° 51'	73° 16'	1088941.61	1581145.40
Los llanos	PM	Ay candela	100	9° 44'	73° 18'	1085314.85	1568231.37
Hda sta teresa	PM	Sicarare	80	9° 55'	73° 17'	1087095.59	1588515.57
Hda las playas	PM	Cño perez	60	9° 51'	73° 27'	1068830.01	1581102.20
Codazzi motilonia	AM	Pernambuco	180	10° 00'	73° 15'	1090728.43	1597742.79

La tabla anterior muestra las características geográficas de cada una de las estaciones usadas en la obtención de caudales. Como se muestra en la temática tratada a lo largo del análisis hidrológico estas estaciones fue el insumo base para obtener según sus registros los caudales que oferta la cuenca del río Casacará en su parte alta, media y baja.

2.1.5.6 Oferta Hídrica Total

En las Tablas 51 y 52 se pudo observar los caudales para cada uno de los meses del año, a partir de los cuales se puede hacer la distribución del recurso hídrico para cubrir una determinada demanda (dependiendo del uso o actividad a la que se destina el agua del río). Estos caudales (para 2 años de retorno) son obtenidos de los eventos de precipitación sobre el área y se utilizaran para establecer cómo se encuentra la cuenca con respecto al abastecimiento del recurso en las actividades económicas, productivas y sociales que en esta se desarrollan y como consecuencia de ellos, establecer los riesgos por eventos de inundaciones que en la cuenca puedan suceder causando malestar en las personas o las actividades que se ejerzan sobre esta (en este caso hablamos de caudales a 25 años).

Estos caudales se consideran como la oferta total de la cuenca en vista de que resultan como ya se menciono después de haberse precipitado en ella un evento pluviométrico y cumple con los requerimientos del sistema suelo teniendo en cuenta condiciones de calidad y sostenibilidad.

En términos de intensidades o magnitudes es claro que el mes de con mayor déficit hidrológico es julio por consiguiente este es el mes de mayor atención debido a que implica una temporada de recesión del recurso y es allí donde se



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

debe establecer un factor de seguridad que permita conservar ese mínimo caudal al momento de estimar la distribución del recurso.

Es importante mencionar que se realizó una comparación de los registros de la estación limnimétrica Santa Teresa de caudales medios mensuales con los valores obtenidos en la modelación y se observa que el comportamiento es muy similar, lo que permite inferir que los resultados arrojados por el modelo representa de una forma clara las condiciones climatológicas de la cuenca en términos de caudal como se muestra en la tabla 56.

En la tabla 56 se muestran los resultados de caudal de la cuenca del río Casacará en la parte alta, media y baja así como el caudal ecológico y los valores restantes para completar el análisis de la oferta hídrica superficial, es importante mencionar que se habla de agua superficial en vista de que no existe en la zona fuentes de abastecimiento subterráneo ni mucho menos obras civiles para facilitar el acceso a este tipo de reservas.

A partir de los registros obtenidos para caudal ecológico, caudal de reparto, demanda hídrica y el caudal que se debe conservar en el cauce del río Casacará se procede con la interpretación más importante del análisis, el cual, consiste en establecer que tanto es el porcentaje de agua que se está utilizando en las diversas actividades socioeconómicas de la zona.

Tabla 56. Resultados del análisis de la oferta hídrica superficial de la cuenca del río Casacará

SUBCUENCA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
<i>Subcuenca alta</i>	0.9	0.75	0.6	0.9	0.9	0.6
<i>Subcuenca media</i>	0.9	0.68	0.6	0.83	0.83	0.6
<i>subcuenca baja</i>	0.3	0.23	0.23	0.23	0.23	0.15
Total Cuenca	2.1	1.65	1.425	1.95	1.95	1.35
Red Q Ecologico (m3/s)	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Red Calidad Agua (m3/s)	0.53	0.41	0.36	0.49	0.49	0.34
Caudal de Reparto (m3/s)	1.33	0.99	0.82	1.21	1.21	0.76
Demanda (m3/s)	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
Q Remanente (m3/s)	1.11	0.66	0.44	0.96	0.96	0.36



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

SUBCUENCA	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<i>Subcuenca alta</i>	0.45	0.6	0.68	0.9	0.9	0.98
<i>Subcuenca media</i>	0.45	0.53	0.68	0.83	0.83	0.9
<i>subcuenca baja</i>	0.15	0.15	0.23	0.23	0.23	0.3
TOTAL	1.05	1.275	1.575	1.95	1.95	2.175
Red Q Ecologico (m3/s)	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Red Calidad Agua (m3/s)	0.26	0.32	0.39	0.49	0.49	0.54
Caudal de Reparto (m3/s)	0.54	0.71	0.93	1.21	1.21	1.38
Demanda (m3/s)	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
Q Remanente (m3/s)	0.06	0.29	0.59	0.96	0.96	1.19

2.1.5.7 Demanda Hídrica por Microcuenca

Para establecer el comportamiento de las microcuenca con respecto al abastecimiento superficial del recurso se debe establecer la demanda, esta permite conocer que tanta agua de la corriente de las microcuencas del río Casacará se puede utilizar para uso doméstico, agrícola, pecuario, agroindustrial, entre otros; la demanda para la cuenca en estudio se extrajo del estudio realizado por ECOFOREST Ltda Para CORPOCESAR “Elaboración y Ejecución de un Estudio para el Ordenamiento y Regulación del Recurso Hídrico en el Departamento del Cesar, que consiste en proponer la Reglamentación de Nueve (9) Corrientes de Aguas Superficiales” en su capítulo 9.

Tabla 57. Distribución de la demanda en las microcuenca del río Casacará.

Microcuencas del río Casacará	Uso Domestico	Uso Agrícola (ha)	Uso Pecuario (Animales)	Q. Asignado(l/s)
Quebrada el Paujil	12 Habitantes	0	0	0,024
Quebrada Iroca	36 Habitantes	0	0	0,072
Arroyo el limón	150 Habitantes	0	0	0,3
Arroyo Trementina	219 Habitantes	0,5	75	0,86
Río Casacará	6267 Habitantes	2368,25	2771	990,65
Total Caudal requerido en toda la Cuenca				991,906

Como conclusión la evaluación de la demanda hídrica por microcuenca del río Casacará se obtiene en total una demanda hídrica o caudal requerido calculado igual a 0.991 m3/l, ejerciendo mayor presión en el drenaje directo del río Casacará específicamente en la zona baja, donde se puede considerar que julio es un mes crítico con pocos eventos de precipitación. El agua es aprovechada para consuno humano y domestico, abrevadero de animales, riego de cultivos, y recreacional.

Como puede observarse la mayor intensidad del uso del agua para el desarrollo de actividades de consumo (riego de cultivos y pastos, bebederos para el ganado



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

y, abastecimiento de acueductos principalmente) se localiza en la zona baja de la subcuenca, donde es demandada el 99,9% de agua del total de la subcuenca, En el Mapa 27 de usos y usuarios actuales y potenciales de la subcuenca del río Casacará realizado en el estudio de reglamentación hecho por Corpocesar y ECOFOREST.

2.1.5.8 Reducción por caudal ecológico.

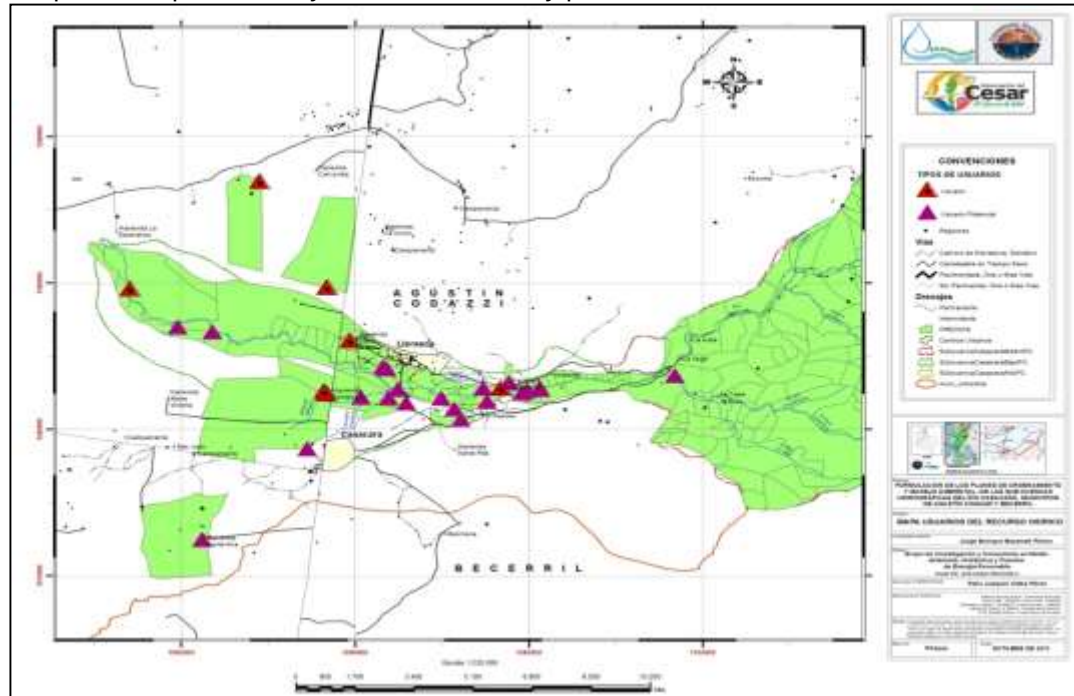
También conocido como caudal ambiental, es el Volumen de agua necesario en términos de calidad, cantidad, duración y estacionalidad para el sostenimiento de los ecosistemas acuáticos y para el desarrollo de las actividades socioeconómicas de los usuarios aguas abajo de la fuente de la cual dependen tales ecosistemas²⁸.

Las metodologías existentes para conocer los caudales ecológicos se basan en series históricas de caudales producto de la operación de estaciones hidrométricas. En la Subcuenca del río Casacará no existen estaciones hidrométricas que ofrezcan series de caudales para la aplicación de evaluaciones que determinen el caudal ecológico, en especial la Curva de Duración de Caudales, comúnmente utilizada para estos efectos.

En ausencia de información de series históricas se adopta para el presente estudio el factor de reducción recomendado por la Resolución 0865 de 2004, que determina como caudal ecológico el 25% del menor caudal registrado a lo largo del año (en este caso es el mes de Julio).

²⁸ PROPOUESTAS DE REGLAMENTACION DE CAUDALES AMBIENTALES; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial, Viceministerio de Ambiente 2010.

Mapa 27. Mapa de usos y usuarios actuales y potenciales de la subcuenca.



2.1.5.9 Reducción Por Calidad Del Agua.

“La calidad del agua es factor que limita la disponibilidad del recurso hídrico y restringe en un amplio rango de posibles usos. La mayoría de los ríos colombianos reciben y acarrean cargas de agua utilizada para los diferentes procesos de la actividad socioeconómica y son vertidos en gran porcentaje sin tratamiento previo, además son los receptores de altos volúmenes de sedimentos, originados por procesos de erosión sea esta de origen natural o derivada de la acción antrópica.

Para estimar el grado de presión o afectación sobre la calidad de los recursos hídricos se deben realizar estimaciones de la demanda biológica de oxígeno (DBO expresada en toneladas por año) generada por el vertimiento de aguas residuales domésticas e industriales, así como las derivadas del beneficio del café. Esta presión afecta la calidad y disponibilidad de los cuerpos de agua receptores en las áreas situadas aguas debajo de los puntos de vertimiento.

Una vez se conozca el estado de la calidad del agua de las fuentes de abastecimiento como de los cuerpos de agua, la oferta hídrica de estos sistemas



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

se debe afectar por el 25%, correspondiendo a la condición de calidad del agua²⁹. En la tabla 58 se muestra las fuentes o modos de cálculos de los caudales en la subcuenca.

Tabla 58. Descripción de los caudales determinados en la subcuenca del río Casacará

Variables	Descripción
Subcuenca alta	Caudales (m3/s) por Subcuenca que conforman la cuenca del Río Casacará
Subcuenca media	
Subcuenca baja	
Total Cuenca	Sumatoria de los caudales (m3/s) de las subcuencas, caudal esperado en la desembocadura del río en condiciones ideales.
Reducción Q Ecologico	25% del caudal del mes de Julio (caudal necesario para el normal funcionamiento de la vida en la corriente principal) (m3/s)
Reducción Calidad del Agua	25% de la oferta mensual de la cuenca (m3/s).
Caudal de Reparto	Es la diferencia entre la sumatoria de los caudales (m3/s) de las subcuencas y el caudal ecológico.
Demanda Superficial	Caudal establecido por la Reglamentación del Río Casacara (CORPOCESAR).
Q Remanente	Es la diferencia entre el caudal de reparto y la demanda superficial

2.1.5.10 Índice de Escasez

“Este índice constituye la principal herramienta para evaluar si el recurso hídrico de un país, área hidrográfica, región, municipio o cabecera es suficiente o deficitario y aún más importante, es agregar el ingrediente de calidad de agua al concepto de disponibilidad. De esta manera se encuentran nuevos soportes de planificación, desarrollo y uso racional y eficiente del agua”³⁰.

Tomando en cuenta estas definiciones el índice de escasez se establece como la siguiente relación:

$$I_e = \frac{D}{O_n} \times 100\%$$

Donde:

I_e : Índice de escasez [%];

²⁹ RESOLUCION 865 DE 2004(Julio 22), Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Diario Oficial 45630 del 4 de Agosto de 2004.

³⁰ IDEM [8].



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

D : Demanda de agua [m^3/s];
 O_n : Oferta hídrica superficial neta [m^3/s].

➤ Escala de valoración del índice de escasez.

Se registra escasez de agua cuando la cantidad del recurso tomada de las fuentes existentes es tan grande que se suscitan conflictos: de acuerdo con la Evaluación General de los Recursos de Agua Dulce del Mundo (UN et al,1997)³¹, se registra escasez de agua cuando la cantidad de agua tomada de los lagos, ríos o acuíferos subterráneos supera la capacidad de las fuentes de suministro para suplir las necesidades para uso doméstico, de los sistemas productivos y del ecosistema, entre otros. La práctica mundial en la gestión del agua ha permitido determinar los umbrales críticos de presión sobre el recurso hídrico³².

“Si bien el índice de escasez da cuenta de los niveles de abundancia o escasez, relacionando la oferta específica con la demanda correspondiente, debe tenerse en cuenta que el abastecimiento de agua para los diferentes usos involucra aspectos como el almacenamiento y transporte del recurso hídrico. Por ello, no necesariamente los altos niveles de escasez en áreas específicas coinciden con problemas graves de abastecimiento de los sistemas, para los cuales se han desarrollado infraestructuras de manejo particulares, El índice de escasez se agrupa en cinco categorías”³³ tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 59. Categorización del índice de escasez.¹⁰

Categoría	Rango	Color	Explicación
Alto	> 50%	Rojo	Demanda Alta
Medio Alto	21 - 50%	Naranja	Demanda Apreciable
Medio	11 - 20%	Amarillo	Demanda Baja
Minimo	1 - 10%	Verde	Demanda muy Baja
No Significat	<1%	Azul	No Significativa

Un suministro de agua a una comunidad para los diferentes usos que esta persigue, no indica que esta vaya a desaparecer en su totalidad, sino que una vez utilizada esta agua regrese nuevamente a la misma fuente u otra, seguramente no

³¹ SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DE COLOMBIA; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial 2010.

³² Ingeniero Hidrólogo Ph.D. en Ciencias Técnicas

³³ RESOLUCION 865 DE 2004(Julio 22), Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Diario Oficial 45630 del 4 de Agosto de 2004, Numeral 5.3, pag 23.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

en la misma cantidad pero si más contaminada por los desechos biológicos, lo cual implica que debe ser sujeta a tratamiento para que continúe el ciclo”³⁴.

Según los caudales resultantes de las precipitaciones sobre la zona de estudio y el análisis hidrológico aplicado, se espera que estos se repitan en un periodo de retorno determinado convirtiéndose a su vez en la oferta hídrica de la cuenca; los caudales mostrados en las tablas 51 y 52 (para 2 años de retorno), según el *SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DE COLOMBIA* se considera el años de análisis como modal (un año modal se presenta cuando la oferta se toma como el valor más frecuente o probable).

El caudal requerido (demanda) mostrados en la tabla 56 fue calculado por: *Elaboración y Ejecución de un Estudio para el Ordenamiento y Regulación del Recurso Hídrico en el Departamento del Cesar, que consiste en proponer la Reglamentación de Nueve (9) Corrientes de Aguas Superficiales*, realizado por la empresa ECOFOREST Ltda. Para la corporación autónoma del césar CORPOCESAR.

2.1.5.11 Interpretación De Resultados.

A continuación se presentan los caudales generados individualmente para cada subcuenca del río Casacará, donde el total representa la suma de estos en la desembocadura en el río Sicarare en condiciones ideales y sin la intervención antrópica; luego se muestra el caudal ecológico, el caudal de reparto es la resta entre el caudal el total ofertado por la cuenca mes a mes y el caudal ecológico; la demanda es extraída de la reglamentación de la cuenca; por último el Q remanente es la resta del caudal de reparto y la demanda, sumándole el caudal ecológico.

³⁴ RESOLUCION 865 DE 2004(Julio 22), Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Diario Oficial 45630 del 4 de Agosto de 2004



INFORME FINAL

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

En la Tabla 56 se muestran los resultados de caudal de la cuenca del río Casacará en la parte alta, media y baja así como el caudal ecológico y los valores restantes para completar el análisis de la oferta hídrica superficial, es importante mencionar que se habla de agua superficial en vista de que no existe en la zona fuentes de abastecimiento subterráneo ni mucho menos obras civiles para facilitar el acceso a este tipo de reservas.

A partir de los registros obtenidos para caudal ecológico, caudal de reparto, demanda hídrica y el caudal que se debe conservar en el cauce del río Casacará se procede con la interpretación más importante del análisis, el cual, consiste en establecer que tanto es el porcentaje de agua que se está utilizando en las diversas actividades socioeconómicas de la zona.

Tabla 60. Resultados del índice de escasez por meses.

SUBCUENCA	(%) INDICE DE ESCASEZ					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Baja	74.72	100.25	120.92	81.65	81.65	129.84

SUBCUENCA	(%) INDICE DE ESCASEZ					
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Baja	184.19	140.18	106.31	81.65	81.65	71.67

2.1.5.12 Conclusiones

En este capítulo se analizaron los registros de precipitaciones para cada punto del WORDCLIN a partir de la influencia de las estaciones IDEAM, a partir de los datos de precipitaciones medias mensuales, bajo los cuales se construyo una serie de pruebas para comparar los valores de lluvia en los 12 meses del año. Con las pruebas estadísticas se llegan a establecer los periodos secos, ocasionales y lluviosos.

Para el análisis realizado fueron procesados los datos de lluvias en el software estadístico Statgraphics³⁵; de acuerdo con los resultados arrojados por este, se obtiene 10 periodos individuales caracterizados por las lluvias representativas de cada mes del año; influyendo esto de forma directa en la formación de escorrentías superficiales (flujo – caudal).

Como se puede observar el índice de escasez de la cuenca del río Casacará indica que está fuertemente afectada por los usos a los que se destina el recurso

³⁵ Software: STATGRAPHICS centurión XV; versión 15.2.06; licencia: académica – Universidad del Magdalena; derechos de autor: Statpoint. Inc. 1982 – 2007.



hídrico. Según la tabla 59 (categorización del índice de escasez) el color rojo resaltar cada uno de los valores altos.

De la Tabla 60 los meses del año los resultados del índice de escasez de la cuenca es alto (mayor del 40 %) con un pico en el mes de julio siendo este el mes crítico para el cauce del río Casacará, para el cual tanto la oferta como la demanda de agua es superada abruptamente requiriéndose de esta forma un plan urgente de manejo integral del recurso y la implementación de reservorios para las épocas de sequías; en la misma condición están los meses de junio y agosto en donde se supone es la temporada del año en la que más se ve afectada la disponibilidad del agua.

Con los valores anteriores se ve claramente que la condición hidrológica de la cuenca está siendo sobre utilizada a niveles tan altos que la cantidad de agua tomada de las fuentes es tan grande que se suscitan conflictos entre el abastecimiento de agua para las necesidades humanas con los ecosistemas, los sistemas de producción y las de las demandas hídricas proyectadas hacia el futuro inmediato.

2.1.6 Calidad del Agua

2.1.6.1 Introducción

El agua, además de ser una sustancia imprescindible para la vida, por sus múltiples propiedades, es ampliamente utilizada en actividades diarias tales como la agricultura (70% al 80%), la industria (20%), el uso doméstico (6%), entre otras, convirtiéndose en uno de los recursos más apreciados en el planeta. De ahí la importancia de conservar y mantener la calidad de las fuentes naturales, de manera que se garantice su sostenibilidad y aprovechamiento para las futuras generaciones. (ONU, 1992).

Aunque el hombre no es un ser acuático, ha llegado a depender intensamente del medio ambiente acuático para satisfacer sus necesidades tecnológicas y sociales. La contaminación de las aguas dulces es la más diversificada que existe, pues a todas las secuelas de la contaminación terrestre se agrega una cantidad extraordinariamente elevada de desechos de toda clase entre estos desechos están las aguas residuales de los asentamientos humanos, los portadores de mercurio, los detergentes y demás sustancias. (Acot, 1978).

La contaminación actúa sobre el medio ambiente acuático alterando el equilibrio de los diversos ecosistemas integrado por organismos productores, consumidores



y descomponedores que interactúan con componentes sin vida originando un intercambio cíclico de materiales.

En muchas ocasiones los microorganismos se convierten en un riesgo para la salud humana, como es el caso de los agentes patógenos transmitidos por el agua, que constituyen un problema mundial. Los agentes patógenos implicados en la transmisión hídrica de enfermedades son las bacterias, virus, protozoos, helmintos y cianobacterias. Estos microorganismos pueden causar enfermedades con diferentes niveles de gravedad, desde una gastroenteritis simple hasta cuadros graves de diarrea, disentería, fiebre tifoidea o hepatitis. (Vargas, 1996)

Las bacterias tipo Coliformes son empleadas como indicadores de la contaminación fecal de las aguas superficiales, que sirven como fuente de abastecimiento, la contaminación fecal de las aguas es uno de los problemas más alarmantes en el departamento del Cesar. Esta contaminación se debe al vertimiento de residuos sólidos y líquidos sin ningún tratamiento. (Vargas, 1996)

En tal sentido, el presente capítulo contiene la caracterización del Recurso Hídrico en el marco de la formulación del POMCA de la subcuenca del río Casacará, con el fin de evaluar la calidad del agua, estableciendo el grado de afectación del recurso e identificando las fuentes puntuales de contaminación, así como la formulación de estrategias de control de las condiciones encontradas.

2.1.6.2 Objetivo General.

Evaluar la calidad del agua del río Casacará, identificando las fuentes puntuales de contaminación y estableciendo el grado de afectación del recurso en comparación con la normatividad ambiental vigente resolución 2115 de 2007 y decreto 1594 de 1984 (en transición de acuerdo decreto 4728 de 2010).

2.1.6.3 Objetivos Específicos.

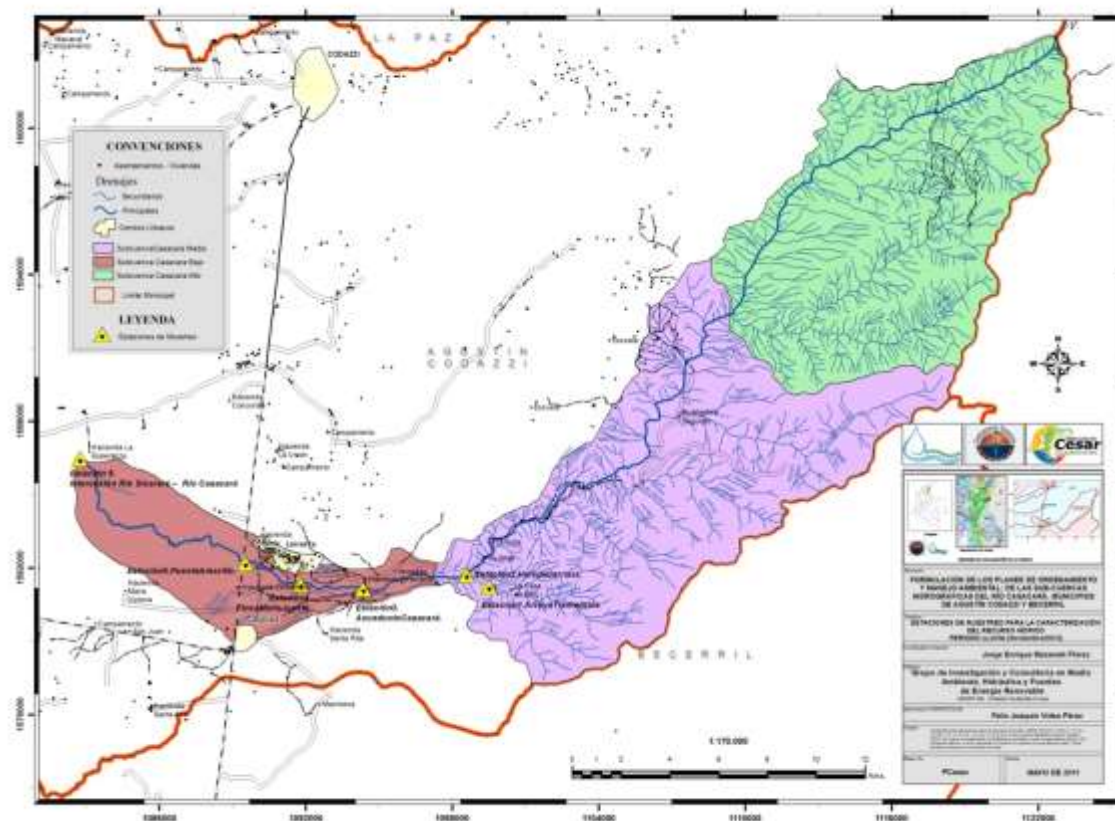
- ✓ Determinar la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua del río Casacará.
- ✓ Analizar e interpretar los resultados Fisicoquímicos y Microbiológicos obtenidos, estableciendo los usos del recurso de acuerdo a la legislación ambiental vigente decreto 1594 de 1984 y resolución 2115 de 2007.
- ✓ Desarrollar el Índice de Calidad del Agua en Corrientes Superficiales ICACOSU- propuesto por el IDEAM.
- ✓ Identificar las fuentes puntuales de contaminación del recurso hídrico, proponiendo alternativas de control.

2.1.6.4 Metodología

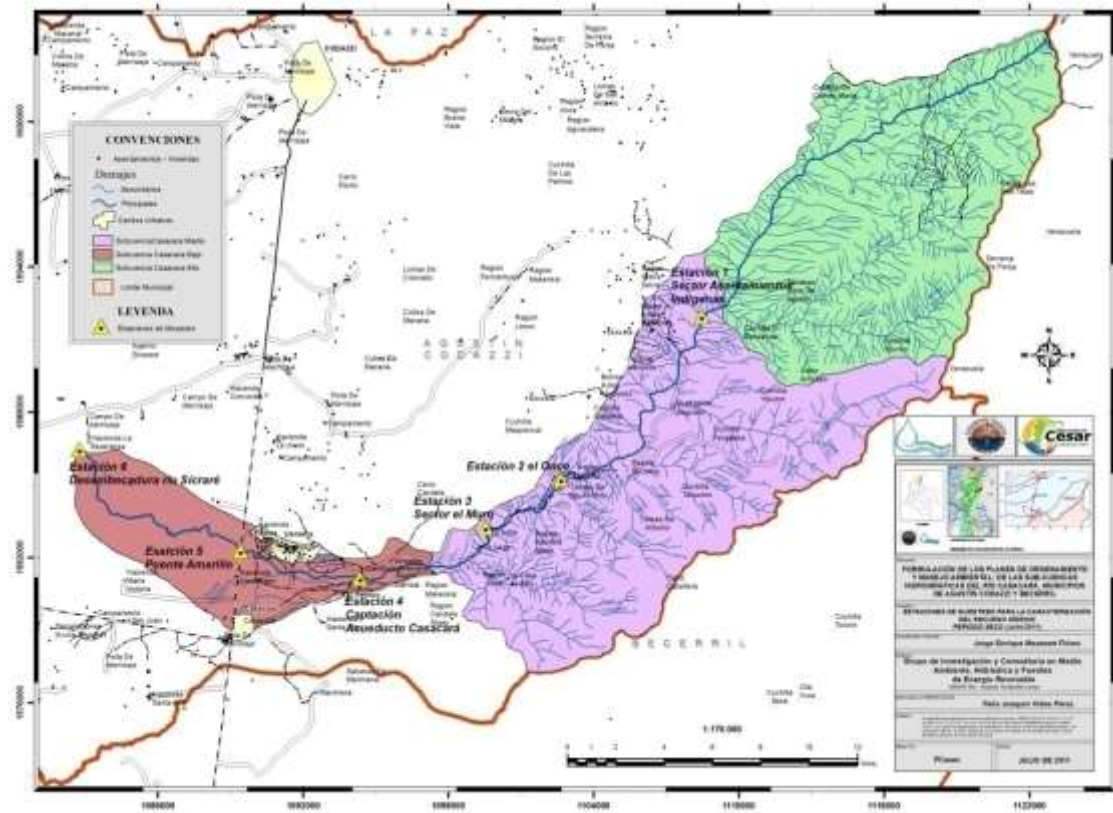
➤ Área de Estudio

El área de estudio comprende la subcuenca hidrográfica del río Casacará desde la parte alta en la serranía de Perijá, hasta su desembocadura en el río Sicarare a la altura de la Hacienda la Esperanza en el corregimiento de Casacará Departamento del Cesar. En los mapas 28 y 29 se presenta la ubicación de las estaciones de muestreo seleccionadas.

Mapa 28. Ubicación de las estaciones de muestreo periodo lluvias



Mapa 29. Ubicación de las estaciones de muestreo periodo seco.



2.1.6.5 Ubicación de las Estaciones Fecha y Hora de Muestreo.

El monitoreo de las características fisicoquímicas y microbiológicas de las aguas del río Casacará, se ejecutó en 2 salidas de campo, durante los días 16- 17 de noviembre de 2010 y 29 -30 de junio y 01 de Julio de 2011.

La ubicación de las estaciones de muestreo fue realizada de acuerdo a las características del terreno, actividades económicas de los sectores, fuentes puntuales de alteración y/o contaminación, políticas relacionadas con el recurso hídrico, zonas de desarrollo industrial y urbano existentes y potenciales, bocatomas de acueductos y distritos de riego, entre otros.(IDEAM-2002).

Las campañas de muestreo se adelantaron en dos periodos climáticos diferentes; el primero correspondiente al periodo lluvioso presentado en el mes de noviembre de 2010, para dicho periodo la selección de las estaciones de muestreo se realizó



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

teniendo en cuenta las posibilidades de acceso a la zona de estudio; teniendo en cuenta que este periodo generó daños en las vías y rutas de acceso específicamente en la zona media alta de la cuenca, hacia los sectores de las veredas Maquencal, el Limón, Puerto Empanada y el asentamiento indígena Nanaexhpo.

En virtud a lo anterior, durante el periodo lluvioso solo fue posible acceder hasta la zona media baja de la cuenca, mientras que para la campaña de muestreo adelantada en periodo seco en el mes de junio y julio de 2011, se logró acceder hasta las partes medias altas de la misma. Por lo tanto; las estaciones de muestreo seleccionadas son diferentes para cada periodo de muestreo como lo muestran los mapas 28 y 29.

Los horarios de muestreo estuvieron comprendidos entre las 8:00 a.m. y las 4:00 p.m. En las tablas 61 y 62, se presentan las estaciones de muestreo seleccionadas para cada periodo, así como las coordenadas geográficas de cada estación.

Tabla 61. Ubicación de las estaciones de muestreo periodo lluvioso.

Estación de Muestreo	Coordenadas Elipsoidales	Coordenadas Planas
Estación 1: Arroyo Trementina.	73°10'21.32" - 9°51'10.14"	1099748 - 1581220
Estación 2: Vereda Carrizal.	73°10'46.33" - 9°51'13.94"	1099123 - 1581583
Estación 3: Acueducto Casacará.	73°13'20.96" - 9°50'53.76"	1094187 - 1580637
Estación 4: Finca María Josefa.	73°14'37.67" - 9°51'5.11"	1091787 - 1580991
Estación 5: Puente Amarillo.	73°15'43.74" - 9°51'35.92"	1089758 - 1581925
Estación 6: Intersección río Sicarare – río Casacará	73°19'41.26" - 9°53'52.48"	1082583 - 1586111

Tabla 62. Ubicación de las estaciones de muestreo periodo seco.

Estación de Muestreo	Coordenadas Elipsoidales	Coordenadas Planas
Estación 1: Asentamientos Indígenas	73°05'19.33" - 9°56'50.55"	1591970 - 1108433
Estación 2: Estación el Once	73°08'30.83" - 9°53'12.32"	1585247 - 1102618
Estación 3: Sector el Muro	73°10'13.33" - 9°52'07.32"	1583241 - 1099500
Estación 4: Captación Acueducto Casacará.	73°13'20.96" - 9°50'53.76"	1094187 - 1580637
Estación 5: Puente Amarillo.	73°15'43.74" - 9°51'35.92"	1089758 - 1581925
Estación 6: Desembocadura río Casacará-río Sicarare	73°19'41.26" - 9°53'52.48"	1082583 - 1586111

A continuación en las fotografías de la 10 a la 16 se presentan los sitios de muestreo seleccionados para los diferentes periodos climáticos.

2.1.6.6 Estaciones de Muestreo

➤ Estación 1, Arroyo Trementina (Periodo Lluvioso)

- **Localización:** Coordenadas Datum Observatorio Bogotá: 1099748E, 1581220N.
- **Hora de muestreo:** 16 de Noviembre-2010 a partir 9:55 a.m.

Fotografía 10. Estación 1, Arroyo Trementina



➤ Estación 2, Vereda Carrizal (Periodo Lluvioso)

- **Localización:** Coordenadas Datum Observatorio Bogotá: 1099123E, 1581583N.
- **Hora de muestreo:** 16 de Noviembre-2010 a partir 11:45 a.m.

Fotografía 11. Estación 2, Vereda Carrizal



➤ Estación 3, Acueducto Casacará (Periodo Lluvioso)

- **Localización:** Coordenadas Datum Observatorio Bogotá: 1094187E, 1580637N.
- **Hora de muestreo:** 16 de Noviembre -2010 1:26 p.m.

Fotografía 12. Estación 3, Acueducto Casacará



➤ Estación 4, Finca María Josefa (Periodo Lluvioso)

- **Localización:** Coordenadas Datum Observatorio Bogotá: 1091787E, 1580991N.
- **Hora de muestreo:** 17 de Noviembre-2010 a partir de las 12:00 p.m.

Fotografía 13. Estación 4, Finca María Josefa



Estación 5, Puente Amarillo (Periodo Lluvioso)

- **Localización:** Coordenadas Datum Observatorio Bogotá: 1089758E, 1581925N.
- **Hora de muestreo:** 3 de Noviembre-2010 a partir 9:35 a.m.

Fotografía 14. Estación 5, Puente Amarillo



➤ Estación 6, Intersección Río Sicararé - Río Casacará (Periodo Lluvioso)

- **Localización:** Coordenadas Datum observatorio Bogotá: 1082583E, 1586111N.
- **Hora de muestreo:** 17 de Noviembre-2010 a las 7:45 a.m.

Fotografía 15. Estación 6, Intercesión río Sicararé - río Casacará



Estación 1, Sector Asentamientos Indígenas (Periodo seco)

- **Localización:** Coordenadas Datum observatorio Bogotá: 1108433E, 1591970N.
- **Hora de muestreo:** 30 de Junio-2011 a partir de las 10:45 a.m.

Fotografía 16. Estación 1, Sector Asentamientos Indígenas.



➤ Estación 2, Estación el Once (Periodo seco)

- **Localización:** Coordenadas Datum observatorio Bogotá: 1102618E, 1585247N.
- **Hora de muestreo:** 01 de Julio-2011 a partir de las 10:20 a.m.



- Estación 3, Sector el Muro (Periodo seco)
- **Localización:** Coordenadas Datum observatorio Bogotá: 1099500E, 1583241N.
- **Hora de muestreo:** 01 de Julio-2011 a partir de las 11:30 a.m.



- Toma y Registro de los Factores Físicos y Químicos

Simultáneo a la toma de muestras se realizó la determinación de parámetros fisicoquímicos como pH, Temperatura, Conductividad y Oxígeno Disuelto, según la metodología establecida en el *Standard Methods, 1998* y la *Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas del IDEAM-2004*. Para los parámetros de determinación *in situ* se empleó equipo multiparametro WTW 350i/set 2F40-114BOE.

- Características de los Recipientes para Toma Muestras Físico Químicas

Los recipientes dispuestos para la toma de muestras son fabricados en polipropileno, con capacidad de 600 ml y tapa del mismo material para análisis de parámetros fisicoquímicos.

Lavado de los recipientes: los recipientes para la recolección de muestras se limpiaron cuidadosamente con solución de ácido nítrico y purgados con agua libres de metales e hidrocarburos (desionizada), posteriormente se secó durante 24 horas a 70°C. Todo lo anterior para eliminar el exceso de algún residuo o depósito orgánico en los recipientes.

Para conservar las muestras de metales y fósforo se aciduló con ácido nítrico concentrado y ácido clorhídrico diluido respectivamente 1.5 ml por cada litro de muestra y posteriormente se refrigeró con el fin de evitar el cambio de volumen por posibles procesos de evaporación. Las muestras de DQO se aciduló con ácido sulfúrico concentrado y refrigeración, el resto de parámetros a determinar se le realizó únicamente proceso de refrigeración hasta su análisis en laboratorio.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- Toma de Muestras Microbiológicas

Para la realización de análisis microbiológicos se emplearon bolsas estériles con cierre hermético, con una capacidad de 250 ml, la muestra se colectó a 30 cm de la superficie y las bolsas fueron abiertas dentro del medio acuático para evitar contaminación, las muestras se refrigeraron hasta la llegada al laboratorio donde se realizó su análisis inmediato.

➤ Técnica de análisis fisicoquímico de agua

Tabla 63. Parámetros físico químicos y técnicas de análisis

PARÁMETROS	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO
DBO	ODM	5210 B SM
DQO	Fotométrico	5220 D SM
Sólidos Suspendidos Totales	Gravimétrico	2540 D SM
Sólidos Totales	Gravimétrico	2540 B SM
Alcalinidad Total	Titulométrico	2320 B SM
Color	Fotométrico	2120 C SM
Dureza Total	Gravimétrico	2340 C SM
Hierro total	Fotométrico	14843 SQM
Turbiedad	Nefelométrico	EPA 180,1
Sólidos Disueltos	Gravimétrico	2540 C SM
Calcio	Gravimétrico	2540 E SM
Magnesio	Absorción atómica	3111 B SM
Sodio	Absorción atómica	3111 B SM
Sulfatos	Fotométrico	4500 SO4 E SM
Fosfatos	Fotométrico	4500P E SM

➤ Técnicas de análisis microbiológico de agua

Tabla 64. Parámetros microbiológicos y técnicas de análisis

DETERMINACIÓN	PROCEDIMIENTO (Referencia)
Coliformes totales	Fermentación en tubo múltiple SM 9221 B
Coliformes fecales	Fermentación en tubo múltiple SM 9221 E



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

2.1.6.7 Resultados

Tabla 65. Análisis fisicoquímicos y microbiológicos del río Casacará. Ensayos emitidos por Laboratorio Labormar. En comparación con el decreto 2115/2007, por medio de la cual se señalan características para la calidad del agua para consumo humano.

RESULTADOS RÍO CASACARÁ – PERIODO LLUVIOSO							
PARÁMETROS	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4	Estación 5	Estación 6	Resolución 2115 de 2007
Conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}$	122	115	116,1	126,2	131,2	204	1000
DBO5 mg/l	11	16	14,4	22,2	4,8	18	N.E
DQO mg/l	26	30	28,1	31,4	<10	28	N.E
Sólidos Totales mg/l	276	432	532	666	556	528	N.E
Sólidos Suspendidos Totales mg/l	84	336	342	515	414	401	N.E
Alcalinidad mg/l	704	714	939	704	704	935	200
Dureza Total mg/l	350	250	200	350	450	400	300
Turbiedad NTU	76	337	387	254	384	176	2,0
Hierro Total mg/l	1,6	10,9	3,53	2,7	0,2	13,4	0,3
Color Verdadero UPT/Co	20	20	35	30	40	11	15
Fosfatos mg/l	0,4	1,5	1,8	1,6	1	2	N.E
Calcio mg/l	218	79,6	47,2	64,5	39	90,3	N.E
Magnesio mg/l	1,9	2,7	3,3	3,8	2,3	9,1	N.E
Sodio mg/l	0,4	5,6	5,6	7,2	5,7	46,8	15
Sulfatos mg/l	20,8	18,7	8,8	21,4	20,3	90,4	250
Coliformes Totales NMP/100 ml	23	9	9	9	9	4	0,0
Coliformes Fecales NMP/100 ml	<3	<3	<3	<3	<3	4	0,0
pH unidades	8	7,4	7,7	7,7	7,7	7,3	6,5-9,0
Oxígeno Disuelto mg/l	8,2	9,8	10,6	9,3	9,1	7,5	0,0
Temperatura °C	22,4	23,5	22,5	23,5	22,5	24,3	N.E

NE= No establecido el rango en la norma en referencia



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Tabla 66. Análisis fisicoquímicos y microbiológicos del río Casacará. Ensayos emitidos por Laboratorio Labormar. En comparación con el decreto 1594 de 1984 (en transición de acuerdo decreto 4728 de 2010), por medio de la cual se establecen los criterios de calidad para destinación del recurso

RESULTADOS RÍO CASACARÁ – PERIODO LLUVIOSO								
PARÁMETROS	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4	Estación 5	Estación 6	Decreto 1594/84 uso doméstico	Decreto 1594/84 uso Agrícola
Conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}$	122	115	116,1	126,2	131,2	204	N.E	N.E
DBO5 mg/l	11	16	14,4	22,2	4,8	18	N.E	N.E
DQO mg/l	26	30	28,1	31,4	<10	28	N.E	N.E
Sólidos Totales mg/l	276	432	532	666	556	528	N.E	N.E
Sólidos Suspendidos Totales mg/l	84	336	342	515	414	401	N.E	N.E
Alcalinidad mg/l	704	714	939	704	704	935	N.E	N.E
Dureza Total mg/l	350	250	200	350	450	400	N.E	N.E
Turbiedad NTU	76	337	387	254	384	176	N.E	N.E
Hierro Total mg/l	1,6	10,9	3,53	2,7	0,2	13,4	N.E	5,0
Color Verdadero UPt/Co	20	20	35	30	40	11	75,0	N.E
Fosfatos mg/l	0,4	1,5	1,8	1,6	1	2	N.E	N.E
Calcio mg/l	218	79,6	47,2	64,5	39	90,3	N.E	N.E
Magnesio mg/l	1,9	2,7	3,3	3,8	2,3	9,1	N.E	N.E
Sodio mg/l	0,4	5,6	5,6	7,2	5,7	46,8	N.E	N.E
Sulfatos mg/l	20,8	18,7	8,8	21,4	20,3	90,4	N.E	N.E
Coliformes Totales NMP/100 ml	23	9	9	9	9	4	20000	N.E
Coliformes Fecales NMP/100 ml	<3	<3	<3	<3	<3	4	2000	N.E
pH unidades	8	7,4	7,7	7,7	7,7	7,3	5,0 -9,0	4,5 – 9,0
Oxígeno Disuelto mg/l	8,2	9,8	10,6	9,3	9,1	7,5	N.E	4,0
Temperatura °C	22,4	23,5	22,5	23,5	22,5	24,3	N.E	N.E

NE= No establecido el rango en la norma en referencia.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 67. Análisis fisicoquímicos y microbiológicos del río Casacará. Ensayos emitidos por Laboratorio Labormar. En comparación con el decreto 2115/2007, por medio de la cual se señalan características para la calidad del agua para consumo humano.

RESULTADOS RÍO CASACARÁ – PERIODO SECO							
PARÁMETROS	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4	Estación 5	Estación 6	Resolución 2115 de 2007
Conductividad $\mu\text{S/cm}$	179	156	157	162	172	206	1000
DBO5 mg/l	15.7	<2.5	3.40	<2.5	6.9	<2.5	N.E
DQO mg/l	32	<10	<10	10.6	16	<10	N.E
Sólidos Totales mg/l	140	131	125	129	147	167	N.E
Sólidos Suspendidos Totales mg/l	4	12	6	6	16	10	N.E
Alcalinidad mg/l	100	100	90	110	110	80	200
Dureza Total mg/l	94.5	83.6	77.6	94.5	113.4	69.8	300
Turbiedad NTU	1.9	1.7	1.1	1.1	1.8	1.2	2,0
Hierro Total mg/l	3.2	18.2	10.2	10.5	5.9	10.90	0,3
Color Verdadero UPt/Co	12	14	9	9	12	10.00	15
Fosfatos mg/l	<0,006	0.01	<0.006	<0.006	0.01	0.01	N.E
Calcio mg/l	22.6	25.40	18.2	25.2	23.7	1.1	N.E
Magnesio mg/l	1.9	2.60	20.9	3.1	2.7	0.5	N.E
Sodio mg/l	39.60	9.80	9.5	9.7	5.6	8.1	15
Sulfatos mg/l	7.3	2.40	2.9	7.3	2.5	3.6	250
Coliformes Totales NMP/100 ml	<3	<3	23.00	23	<3	9	0,0
Coliformes Fecales NMP/100 ml	<3	<3	<3	<3	<3	<3	0,0
pH unidades	8.6	8.5	8.5	8.4	8.6	7.9	6,5-9,0
Oxígeno Disuelto mg/l	9.8	9.4	9.90	9.4	6.5	6.5	0,0
Temperatura °C	21.4	23.1	23.7	24.5	31.4	32.7	N.E

NE= No establecido el rango en la norma en referencia.



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Tabla 68. Análisis fisicoquímicos y microbiológicos del río Casacará. Ensayos emitidos por Laboratorio Labormar. En comparación con el decreto 1594 de 1984 (en transición de acuerdo decreto 4728 de 2010), por medio de la cual se establecen los criterios de calidad para destinación del recurso

RESULTADOS RÍO CASACARÁ –PERIODO SECO								
PARÁMETROS	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4	Estación 5	Estación 6	Decreto 1594/84 uso doméstico	Decreto 1594/84 uso Agrícola
DBO5 mg/l O ₂	15.7	<2.5	3.40	<2.5	6.9	<2.5	N.E	N.E
DQO mg/l O ₂	32	<10	<10	10.6	16	<10	N.E	N.E
Sólidos Totales mg/l	140	131	125	129	147	167	N.E	N.E
Sólidos Suspendidos Totales mg/l	4	12	6	6	16	10	N.E	N.E
Alcalinidad mg/l	100	100	90	110	110	80	N.E	N.E
Dureza Total mg/l	94.5	83.6	77.6	94.5	113.4	69.8	N.E	N.E
Turbiedad UNT	1.9	1.7	1.1	1.1	1.8	1.2	N.E	N.E
Hierro Total mg/l	3.2	18.2	10.2	10.5	5.9	10.90	N.E	5,0
Color Verdadero upt-Co	12	14	9	9	12	10.00	75,0	N.E
Fosfatos mg/l	<0,006	0.01	<0.006	<0.006	0.01	0.01	N.E	N.E
Calcio mg/l	22.6	25.40	18.2	25.2	23.7	1.1	N.E	N.E
Magnesio mg/l	1.9	2.60	20.9	3.1	2.7	0.5	N.E	N.E
Sodio mg/l	39.60	9.80	9.5	9.7	5.6	8.1	N.E	N.E
Sulfatos mg/l	7.3	2.40	2.9	7.3	2.5	3.6	N.E	N.E
Coliformes Totales NMP/100 ml	<3	<3	23.00	23	<3	9	20000	N.E
Coliformes Fecales NMP/100 ml	<3	<3	<3	<3	<3	<3	2000	N.E
pH unidades	8.6	8.5	8.5	8.4	8.6	7.9	5,0 - 9,0	4,5 - 9,0
Oxígeno Disuelto mg/l	9.8	9.4	9.90	9.4	6.5	6.5	N.E	4,0
Temperatura °C	21.4	23.1	23.7	24.5	31.4	32.7	N.E	N.E

NE= No establecido el rango en la norma en referencia.

2.1.6.8 Análisis De Resultados.

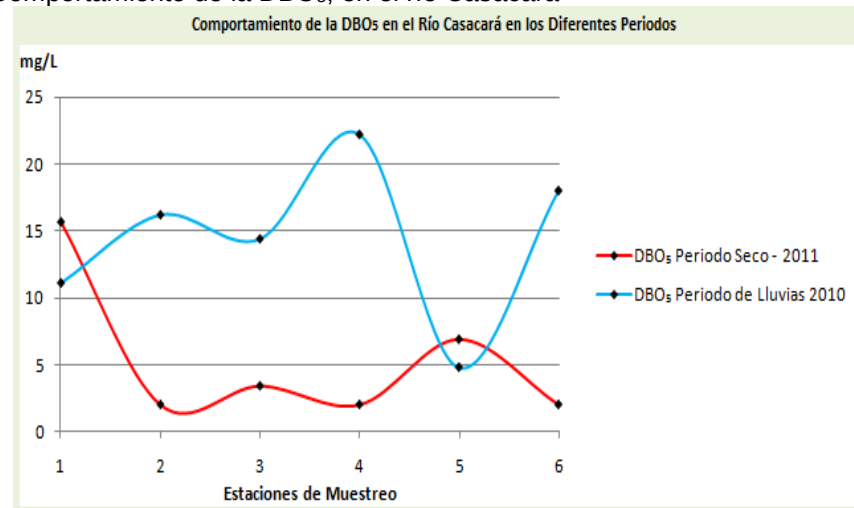
Los contaminantes químicos que alteran la calidad del agua pueden ser orgánicos e inorgánicos, de origen natural o producidos por procesos industriales, la mayor parte de los compuestos son orgánicos, los cuales se caracterizan por tener el elemento químico Carbono. Los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos pueden indicar que tipos de compuestos existen en el agua, y por lo tanto, se puede deducir si el agua es fácil de tratar, como se podría tratar, si el agua es peligrosa por los compuestos tóxicos, entre otras consideraciones que permiten establecer las condiciones generales del recurso hídrico objeto de análisis.

➤ Parámetros Químicos

- Demanda Biológica de Oxígeno.

La Demanda Biológica de Oxígeno es la valoración de compuestos degradables por los microorganismos en condiciones naturales, sin embargo, el parámetro solo muestra el valor de los compuestos orgánicos y degradables en cinco días.

Gráfica 24. Comportamiento de la DBO₅, en el río Casacará



En la gráfica 24 se observa, el comportamiento de la DBO en el río Casacará durante los dos periodos de muestreo, evidenciándose que para el periodo lluvioso se presentaron concentraciones inferiores a 22mg/l de O₂, destacándose la estación 4 correspondiente al sector de la finca María Josefa como la de mayor carga orgánica, condición que puede ser atribuida a que en este sector existe acumulación de materia orgánica derivada de las actividades agrícolas y pecuarias propias del lugar, que involucran el uso del recurso como abrevadero

de ganado, además de evidenciarse restos vegetales en estado de descomposición, producto de la ola invernal presentada.

Para el caso del periodo seco se observa, que las mayores concentraciones en carga de DBO se presentan en la estación 1, perteneciente a la zona media alta del cauce; hacia el sector de los asentamientos indígenas Sokia, Pita y Nanaeshpo; situación que se encuentra asociada con el desarrollo de actividades antrópicas que generan depósitos de materia orgánica al cauce entre las que se destaca la mala disposición de residuos sólidos y líquidos.

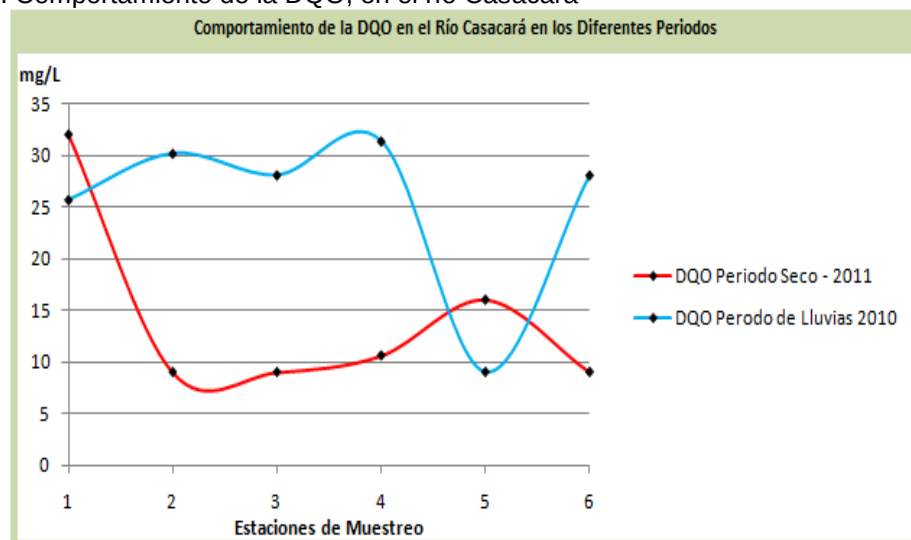
En general el comportamiento de la DBO₅ en el río Casacará se encuentra estrechamente asociado con las actividades antrópicas de cada sector, además de estar determinada por los periodos climáticos; observándose que durante el periodo seco las mayores concentraciones se dan hacia la parte alta del cauce, situación contraria ocurre en periodo lluvioso donde la mayor acumulación de materia orgánica se da hacia los sectores bajos del cauce.

Asimismo se observa en el periodo seco que las menores concentraciones se dan hacia la desembocadura del río Casacará, mientras que en periodo lluvioso se presentan depósitos de materia orgánica hacia este sector.

- Demanda Química de Oxígeno

La Demanda Química de Oxígeno es el proceso por el cual son oxidados los compuestos orgánicos e inorgánicos.

Gráfica 25. Comportamiento de la DQO, en el río Casacará



La gráfica 25 muestra el comportamiento de las concentraciones de DQO en las que se evidencia una condición similar a la presentada en las concentraciones de DBO. La mayor concentración equivalente a 52.3 mg/l de O_2 se presentó en la estación 4 correspondiente al sector de la finca María Josefa. Para el periodo seco se presentó la mayor concentración en la estación 1 sector de Asentamientos Indígenas con una concentración de 32 mg/l de O_2 .

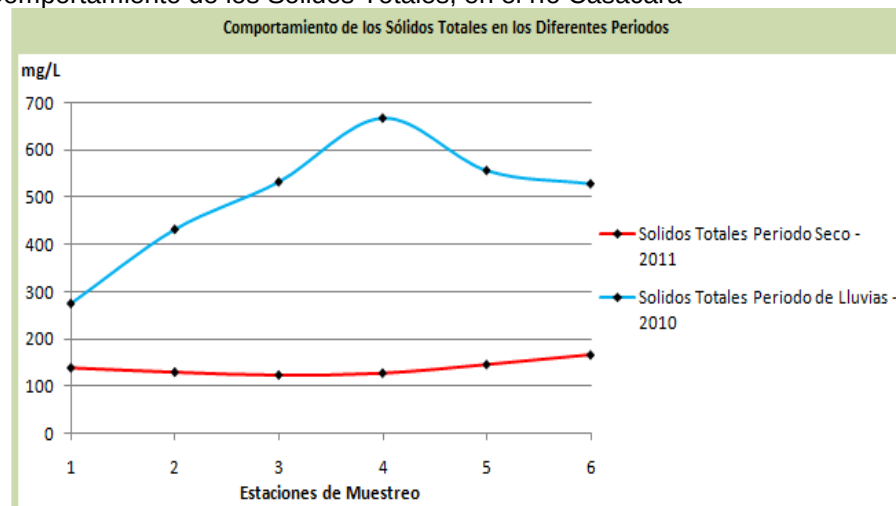
Los valores más altos de DQO, corresponden a las estaciones de muestreo donde se presenta una mayor actividad antrópica.

Esta condición se debe a 2 aspectos principalmente, el primero asociado con el desarrollo de actividades antrópicas que generan depósitos de materia orgánica, las cuales pueden estar generándose directamente en el cauce o en la ribera del mismo; y el segundo se atribuye, al régimen de lluvias para este periodo del año, que determinó el aumento en las concentraciones de estos parámetros, debido al efecto de la escorrentía en las riberas del río.

- Sólidos Totales

En los recursos hídricos pueden existir contaminantes en los estados de agregación, sólidos (por ejemplo carbohidratos, silicatos), líquidos (aceites, hidrocarburos) y gases (sulfuro de hidrogeno). Los sólidos totales pueden ser orgánicos e inorgánicos, y pueden estar disueltos o suspendidos pueden ser biodegradables o no, pero los disueltos son fácilmente asimilables por los organismos, y por lo tanto, son los que potencialmente podrían disminuir más rápidamente el oxígeno disuelto en el agua por los procesos aeróbicos.

Gráfica 26. Comportamiento de los Sólidos Totales, en el río Casacará



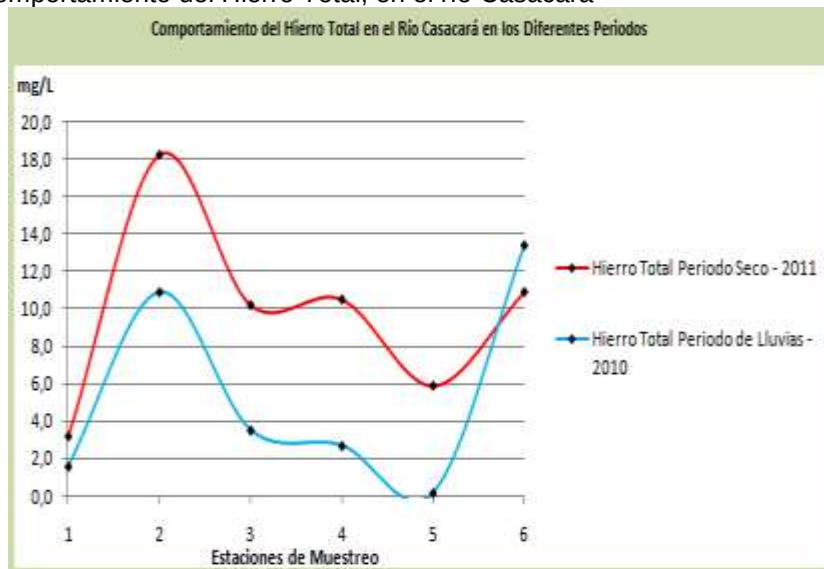
En la gráfica 26 se observa el comportamiento de los sólidos totales en el río Casacará, presentándose las mayores concentraciones en el periodo de lluvias. La estación 4, correspondiente al sector de la Finca María Josefa presentó el mayor valor (666 mg/l), debido probablemente a los procesos naturales de arrastre de material provocados por las crecientes, procesos de erosión hídrica y el desarrollo de actividades agrícolas y ganaderas que generan vertimientos de aguas residuales.

En el periodo seco las concentraciones de sólidos totales descienden debido a varias causas naturales como es la disminución del proceso de escorrentía y las bajas velocidades del cauce. La mayor concentración se presentó en la estación 6 con 164mg/l correspondiente al sector de la desembocadura del río Casacará, sin embargo es necesario decir que la concentración de sólidos totales es inferior a la admitida por la legislación Colombiana vigente.

- Hierro Total

La gráfica 27 muestra el comportamiento del hierro, presentándose una tendencia similar en las estaciones durante los diferentes periodos de muestreo, con valores que oscilan de 0.2 - 18 mg/l lo que indica elevadas concentraciones de hierro en las estaciones monitoreadas.

Gráfica 27. Comportamiento del Hierro Total, en el río Casacará



El hierro en el medio acuático no es nocivo al estar en bajo contenido, pero suele serlo en presencia de altas concentraciones. Las estaciones monitoreadas presentan alto contenido de hierro, relacionado posiblemente a las escorrentías



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

que se presentan en la zona producto de las precipitaciones, dichas escorrentías traen consigo el arrastre de sedimentos tipo arcillosos, así como también los desprendimientos en masas del terreno, los cuales aportan en gran medida concentraciones de este mineral.

Kiersch (2000) reporta que indirectamente, el uso de la tierra podría afectar las concentraciones de metales, en las aguas superficiales, incrementando la movilidad de los metales de origen humano o geológico en el suelo, además que podrían ser transferidos a las masas de agua mediante procesos erosivos.

El 4.7% de la corteza terrestre está compuesta de hierro (Alonso et al. 2004). La concentración de hierro en mantos acuíferos puede variar de 0.1 a 2 mg/l y puede tener su origen en minerales ferrosos de rocas y suelos. Piña y Ramírez (2001) reportan que en México y en el mundo gran parte de las fuentes de abastecimiento de agua se ven afectadas por la presencia de hierro, la presencia de hierro origina incrustaciones duras, más de 5 mg/l pueden ser tóxicas para las plantas y más de 0.5 mg/l son molestas-(Custodio y Llamas 1996, Madigan 2004).

Durante el periodo de muestreo en noviembre de 2010 (lluvias intensas), se evidencian altas concentraciones en las estaciones 2 y 6 correspondientes a la vereda Carrizal y la desembocadura del río Casacará, debido a las altas concentraciones de este mineral en el suelo, representando limitaciones y/o restricciones en los usos del recurso de acuerdo a lo establecido en el decreto 1594 de 1984 (en transición de acuerdo al decreto 4728 de 2010).

El muestreo adelantado en el periodo seco, indica que la estación 1, correspondiente al sector de Asentamientos Indígenas, cumple con los criterios de calidad admisible para la destinación del recurso en actividades domésticas.

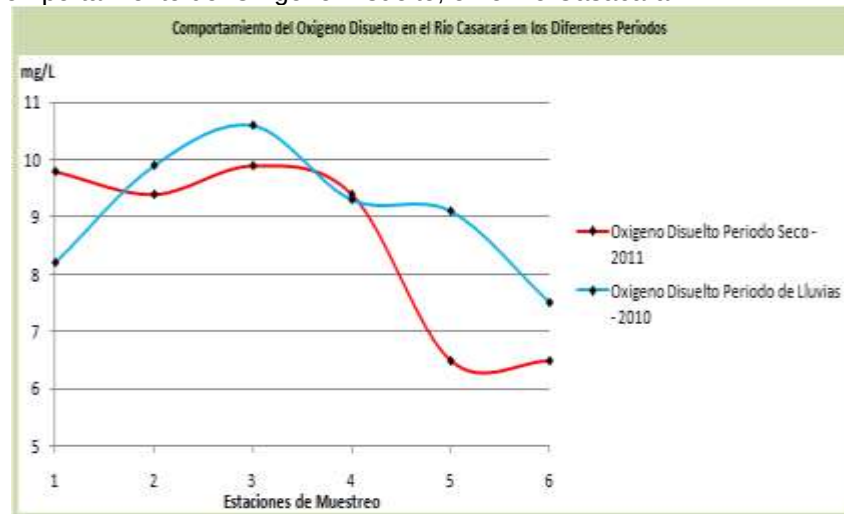
➤ **Parámetros Físicos**

Son parámetros relacionados con los cambios de las propiedades físicas del agua, como color, turbiedad, conductividad, pH, temperatura, etc. Estos cambios ocurren por los contaminantes químicos y microbiológicos, el color se debe a la presencia de compuestos coloreados, como el hierro y en general los elementos químicos de transición. La coloración también es debida a compuestos orgánicos disueltos en el agua, como los azoicos, y a plantas acuáticas como microalgas.

- Oxígeno Disuelto

De acuerdo a la gráfica 28, el río Casacará en el periodo de lluvias muestra un alto contenido de oxígeno disuelto los cuales se acercan mucho a las condiciones de saturación e indican que la influencia antrópica en el tramo de estudio es poco significativa, concentrándose en algunos sectores.

Gráfica 28. Comportamiento del Oxígeno Disuelto, en el río Casacará



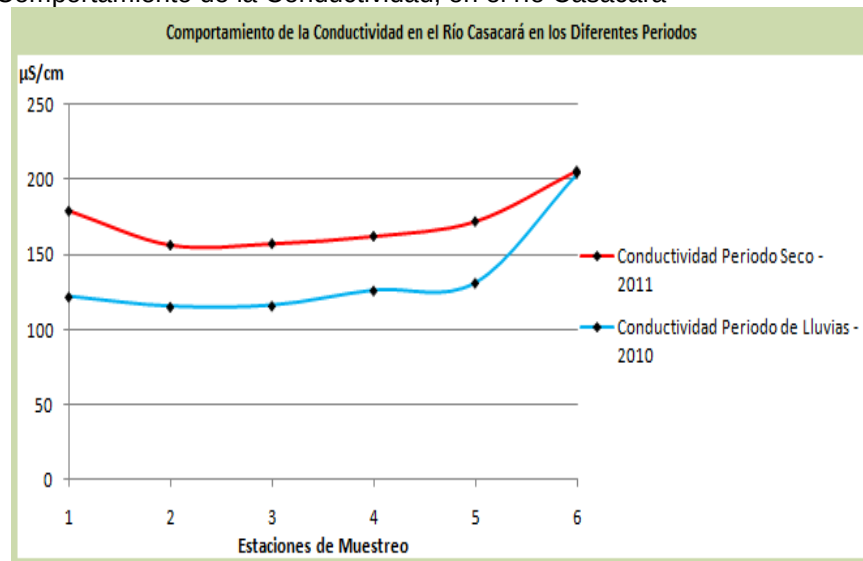
Durante el periodo de muestreo junio de 2011 (periodo seco) se mantienen las altas concentraciones en las primeras estaciones de muestreo correspondientes a los sectores de la parte media alta de la cuenca, sin embargo; se registra una disminución en la parte baja de la cuenca, específicamente hacia los sectores del Puente Amarillo y la desembocadura del río Casacará.

En general las concentraciones de oxígeno disuelto se encuentran entre 7.5 - 11mg/l en periodo de lluvias y (6.5-10mg/l) en periodo seco. Los resultados muestran un aumento de este parámetro en periodo de precipitaciones por procesos de aireación resultante del comportamiento del régimen hidrológico Chará et al, 2007 en estudios realizados del efecto de los bosques de ribera sobre el estado de quebradas, río la vieja en Colombia, encontraron que los niveles de oxígeno disuelto guardan una estrecha relación con el estado de los bosques de ribera, registrando valores de 4.7 ± 2.3 mg/l en los punto o zonas de quebradas desprotegidas y valores mayores de 5.0 ± 2.2 miligramos de oxígeno disuelto en las zonas de las quebradas que presentan un bosque de ribera o corredor ribereño. Muy posiblemente las concentraciones de oxígeno disuelto en esta investigación especialmente en los periodos de bajas precipitaciones obedezcan a dicho estado de conservación.

- Conductividad

En la gráfica 29 se presenta el comportamiento de la Conductividad en las estaciones de muestreo.

Gráfica 29. Comportamiento de la Conductividad, en el río Casacará



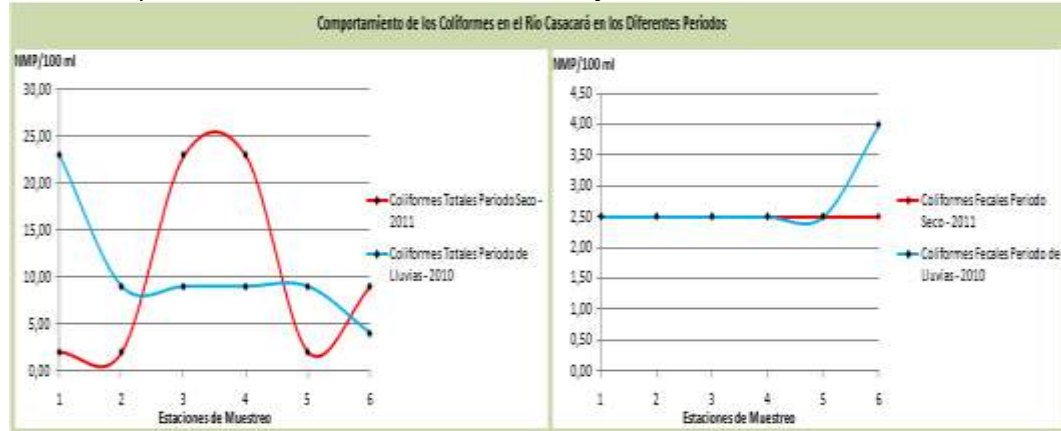
El comportamiento observado, indica que la conductividad en el río Casacará, para los diferentes periodos de muestreo es similar, presentándose las mayores concentraciones en la estación 6 Correspondiente a la desembocadura del río Casacará, este comportamiento se debe al aumento de sales disueltas en el agua reflejada en los iones de Ca, Mg, Na, P, bicarbonatos, cloruros y sulfatos. Asociadas a procesos erosivos, vertimientos de aguas residuales y actividades antrópicas.

➤ Parámetros Microbiológicos

- Coliformes Totales y Fecales

Es un indicador de microorganismos patógenos. En este estudio se midió la presencia de coliformes fecales y totales obteniendo los resultados que se observan en la gráfica 30, en la cual se evidencia que el contenido de coliformes en las estaciones de muestreo, presentan condiciones aptas para diversos fines, entre los que se destaca, agrícolas, recreativos, preservación de fauna y flora, aprovechamiento de especies hidrobiológicas del sistema, así mismo resulta aceptable la destinación del recurso en actividades domésticas y agrícolas, según lo establecido en el decreto 1594 de 1984 (en transición de acuerdo decreto 4728 de 2010).

Gráfica 30. Comportamiento de los Coliformes Totales y Fecales, en el río Casacará



En general las concentraciones de coliformes en el río Casacará en los diferentes periodos resultaron relativamente bajos en comparación con los usos domésticos y agrícolas establecidos en el decreto 1594 de 1984(en transición de acuerdo decreto 4728 de 2010), evidenciándose las mayores concentraciones en las estaciones 3 y 4, correspondientes a los sectores el Muro y la Captación del acueducto Casacará, esta condición se encuentra asociada posiblemente a las actividades antrópicas que se adelantan en estos sectores; entre las que se destacan actividades recreativas, domésticas y circulación permanente de animales de carga.

2.1.6.9 Análisis Estadístico

➤ Metodología

- Análisis Estadístico Univariado

Con información de las variables medidas en las estaciones de muestreo se efectuó un estudio exploratorio de datos con la utilización de medidas de centralización y medidas de variabilidad, además, se realizó una prueba t pareada (95% confianza) con el fin de detectar diferencias estadísticas significativas entre las variables medidas, en el caso de la no verificación de los supuestos (normalidad y homogeneidad de varianza se procedió a realizar una prueba no paramétrica U-Mann Whitney.

- Índices de Contaminación

Se estimaron algunos índices de calidad denominados ICO (Ramírez *et al.*, 1997) los cuales tuvieron su base en resultados de análisis Multivariados de componentes principales de común utilización en monitoreos de calidad de agua en el país y además, se tuvieron en cuenta diversas reglamentaciones tanto nacionales como internacionales.



El procedimiento metodológico para las formulaciones de estos índices correspondió a la descrita en Ramírez *et al* (1997) y Ramírez *et al* (1999), en primera instancia las correlaciones halladas entre múltiples variables fisicoquímicas dieron origen a varios índices de contaminación complementaria e independiente de aplicación verificada conocidos como Índice de Contaminación por Mineralización (ICOMI), Índice de Contaminación por materia Orgánica (ICOMO), Índice de Contaminación por Sólidos Suspendidos (ICOSUS), Índice de contaminación por Trofia (ICOTRO), Índice de Contaminación por pH (ICOpH), Índice de Contaminación por Temperatura (ICOTEMP), de los cuales en esta investigación se estimaran los que se describen a continuación:

- **ICOMI.**

Integra conductividad, dureza y alcalinidad

$$ICOMI = \frac{1}{3} (I_{Conductividad} + I_{Dureza} + I_{alcalinidad})$$

En donde:

$$I_{Conductividad} = 10^{(3.26 + 1.34 \log_{10} \text{Conductividad } (\mu S/cm))}$$

Conductividades mayores a $270 \mu S/cm$, tienen un índice de conductividad=1

$$I_{Dureza} = 10^{(-9.09 + 4.40 \log_{10} \text{Dureza } (mg/l))}$$

Durezas mayores a $110 mg/l$ tienen un índice =1

Durezas menores a $30 mg/l$ tienen un índice =0

$$I_{Alcalinidad} = -0.25 + 0.005 \text{Alcalinidad } (mg/l)$$

Alcalinidades mayores a $250 mg/l$ tienen un índice =1



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Durezas menores a 50 mg/l tienen un índice =0

- **ÍCOMO.**

Integra Demanda bioquímica de oxígeno, coliformes totales y porcentaje de saturación de oxígeno.

$$ICOMO = \frac{1}{3} (I_{DBO} + I_{Coliformes\ totales} + I_{Oxigeno\%})$$

En donde:

$$I_{DBO} = -0.05 + 0.70 \log_{10} [DBO (g / m^3)]$$

$$DBO > 30 mg / l = 1$$

$$DBO < 2 mg / l = 0$$

$$I_{Coliformes\ totales} = -1.44 + 0.56 \log_{10} [Coliformes\ Totales (NPM / 100ml)]$$

$$Coliformes\ Totales > 20.000 (NMP/100\ ml) = 1$$

$$Coliformes\ Totales < 500 (NMP/100\ ml) = 0$$

$$I_{Oxigeno\%} = 1 - 0.01 Oxigeno\%$$

- **ICOSUS**

$$ICOSUS = -0.02 + 0.0003 Sólidos\ Suspndidos (mg / l)$$

$$Sólidos\ Suspendidos > a\ 340\ mg/l\ tienen\ un\ ICOSUS = 1$$

$$Sólidos\ Suspendidos < a\ 10\ mg/l\ tienen\ un\ ICOSUS = 0$$

- **ICOTRO.**

Se calcula sobre la base de la concentración de Fósforo Total en mg/l

Oligotrofia :	< 0.01
Mesotrofia :	0.01-0.02
Eutrofia:	0.02-1.00
Hipereutrofia	>1.00



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- ICOpH.

$$ICOpH = \frac{e^{-31.08+3.45 pH}}{1+e^{-31.08+3.45 pH}}$$

Los índices anteriores tienen un rango de variación entre 0 y 1, donde 0 denota baja contaminación, en la Tabla 69 se describe la asignación de rangos para valores de los índices.

Tabla 69. Asignación de rangos para valores de índices de contaminación.

Valor del índice	Clasificación o grado de contaminación
0.81-1.0	Contaminación muy alta
0.61-0.80	Contaminación alta
0.41-0.60	Contaminación media
0.21-0.40	Contaminación baja
0-0.20	Ninguna

- Análisis Estadístico Multivariados

Con el fin de caracterizar el comportamiento de los sitios muestreados se realizó inicialmente un Análisis de Componentes Principales (ACP) considerando como matriz de inercia a la matriz de correlaciones dado que se conjuga información con diferentes unidades y magnitudes. El número de componentes a retener se determinó con el criterio de Kaiser-Guttman, es decir aquellos que presentan un eigenvalor mayor de 1, El eigenvalor o autovalor de un componente indica la cantidad de dispersión de todas las variables del modelo que está explicado por este componente. Como la varianza de una variable estandarizada tiene un máximo de 1 entonces un eigenvalor mayor de 1 explica por lo menos dos variables.

Posteriormente se realizó un análisis de conglomerados o de Cluster jerárquico con las componentes principales del análisis anterior utilizando el método de Ward o método de la suma de cuadrados en donde los grupos se unen se crean de tal manera de que se minimice la suma de cuadrados total de las distancias dentro de cada cluster. Una vez realizada la agrupación, se procedió al cálculo del coeficiente de correlación cofenética (Sokal y Rohlf, 1962), el cual es una medida de la bondad de la clasificación. El valor de este índice va de 0 a 1, si el valor del coeficiente es bajo, indica una distorsión notable entre las disimilitudes calculadas a partir del coeficiente de semejanza y las que resultan del dendrograma o representación gráfica de los grupos formados.



INFORME FINAL

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

➤ Resultados

- Resultados Análisis Univariados

En primera instancia, se evidencia en las tablas 70 y 71 que cerca del 50% de las variables fisicoquímicas presentan alta variabilidad (coeficiente de variación mayor a 30%), lo que puede ser tomado como un indicador de alta variabilidad o ser considerado como un reflejo del comportamiento espacial de las variables.

Al realizar la prueba de comparación t o W-Mann Whitney, las variables que presentaron diferencias estadísticas significativas fueron:

- Alcalinidad (Estadístico W = -13,0 valor-P = 0,0453273)
- Dureza (Estadístico t = -4,36033 valor-P = 0,00705759)
- Sólidos Totales (Estadístico t = -6,60096 valor-P = 0,0010797)
- Sólidos suspendidos totales (Estadístico t = -5,7406 valor-P = 0,00223352)
- Turbiedad (Estadístico W = 18,0 valor-P = 0,00499823)
- Color verdadero (Estadístico W = 15,0 valor-P = 0,0195887)
- Fosfatos (Estadístico t W = 18,0 valor-P = 0,00447938)
- Calcio (Estadístico W = 18,0 valor-P = 0,00507498)
- Sulfatos (Estadístico W = 18,0 valor-P = 0,00499823)
- pH (Estadístico t = 4,87052 valor-P = 0,000651104)

Tabla 70. Resultados Estadísticos Univariados de las Variables Fisicoquímicas y Microbiológicas del Río Casacará periodo seco- 2011.

Parámetros	N	Promedio	Desviación Estándar	Coeficiente de variación	Mínimo	Máximo
Alcalinidad mg/l	6	98,3	11,7	11,9%	80,0	110,0
Calcio mg/l	6	19,4	9,3	48,1%	1,1	25,4
Coliformes Fecales NMP_100 ml	6	3,0	0,0	0,0%	3,0	3,0
Coliformes Totales NMP_100 ml	6	11,0	9,5	86,6%	3,0	23,0
Color Verdadero UPt/ Co	6	11,0	2,0	18,2%	9,0	14,0
Conductividad µS/cm	6	172,0	18,9	11,0%	156,0	206,0
DBO5 mg/l	6	5,6	5,2	93,9%	2,5	15,7
DQO mg/l	6	14,8	8,8	59,3%	10,0	32,0
Dureza Total mg/l	6	88,9	15,4	17,3%	69,8	113,4
Fosfatos mg/l	6	0,0	0,0	27,4%	0,0	0,0
Hierro Total mg/l	6	9,8	5,1	52,2%	3,2	18,2
Magnesio mg/l	6	5,3	7,7	145,8%	0,5	20,9
Oxígeno Disuelto mg/l	6	8,6	1,6	19,0%	6,5	9,9
pH unidades	6	8,4	0,3	3,1%	7,9	8,6



INFORME FINAL

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Sodio mg/l	6	13,7	12,8	93,2%	5,6	39,6
Sólidos Suspendidos Totales mg/l	6	9,0	4,5	50,2%	4,0	16,0
Sólidos Totales mg/l	6	139,8	15,5	11,1%	125,0	167,0
Sulfatos mg/l	6	4,3	2,3	53,9%	2,4	7,3
Temperatura °C	6	26,1	4,7	18,0%	21,4	32,7
Turbiedad NTU	6	1,5	0,4	25,4%	1,1	1,9

Tabla 71. Resultados Estadísticos Univariados de las Variables Físicoquímicas y Microbiológicas del Río Casacará - Periodo lluvias 2010

Parámetros	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación	Mínimo	Máximo
Alcalinidad mg/l	6	783,5	119,0	15,2%	704,2	939,0
Calcio mg/l	6	89,8	65,6	73,0%	39,4	217,9
Coliformes Fecales NMP_100 ml	6	3,2	0,4	12,9%	3,0	4,0
Coliformes Totales NMP_100 ml	6	10,5	6,4	61,4%	4,0	23,0
Color Verdadero UPt/ Co	6	26,0	10,9	41,8%	11,0	40,0
Conductividad µS/cm	6	135,8	33,9	25,0%	115,4	204,0
DBO5 mg/l	6	14,5	6,0	41,5%	4,8	22,2
DQO mg/l	6	25,6	7,9	30,8%	10,0	31,4
Dureza Total mg/l	6	416,7	183,5	44,0%	200,0	750,0
Fosfatos mg/l	6	1,4	0,6	40,9%	0,4	2,0
Hierro Total mg/l	6	5,4	5,4	100,5%	0,2	13,4
Magnesio mg/l	6	3,9	2,7	69,1%	1,9	9,1
Oxígeno Disuelto mg/l	6	9,1	1,1	12,3%	7,5	10,6
pH unidades	6	7,7	0,3	3,7%	7,3	8,1
Sodio mg/l	6	11,9	17,3	145,1%	0,4	46,9
Sólidos Suspendidos Totales mg/l	6	348,7	144,9	41,5%	84,0	515,0
Sólidos Totales mg/l	6	498,3	132,1	26,5%	276,0	666,0
Sulfatos mg/l	6	30,1	29,9	99,4%	8,9	90,4
Temperatura °C	6	23,1	0,8	3,3%	22,4	24,3
Turbiedad NTU	6	269,0	124,8	46,4%	76,0	387,0

- Resultados Índices de Contaminación

La Tabla 72 muestra los resultados de los diferentes índices de contaminación para los periodo lluvioso y seco durante los años 2010 – 2011 respectivamente, se observa que en las seis estaciones estudiadas se presenta contaminación por



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

mineralización media, únicamente en la estación 5 presenta contaminación alta en la época seca y en la época lluviosa contaminación alta y muy alta en la estación 6, debido a los sucesos de escorrentía que por el proceso de lixiviación de las rocas aumenta los valores de las concentraciones de ciertos minerales.

El ICOMO presentó un comportamiento similar en este índice para las dos épocas no presentando contaminación con excepción de la estación 6 en época lluviosa quien presento contaminación baja (0.24).

El ICOSUS que presentó para la época lluviosa contaminación alta y muy alta, mientras que este mismo índice en época seca o presento contaminación. El ICOPH muestra que no hay contaminación según el parámetro de pH; en la Tabla 72. Se presentan los Índices de contaminación calculados para las seis estaciones río Casacará 2010.

Tabla 72. Índices de contaminación calculados para los cuatro estacones del río Chiriaimo años 2009 y 2010.

periodo		ICOMI	ICOMO	ICOSUS	ICOPH	ICOTRO
Seca	Estación 1	0,40	0,14	0,008	0,20	Mesotrofia
	Estación 2	0,32	0,04	0,016	0,15	Mesotrofia
	Estación 3	0,45	0,04	0,002	0,15	Mesotrofia
	Estación 4	0,40	0,09	0,002	0,11	Mesotrofia
	Estación 5	0,61	0,16	0,028	0,20	Mesotrofia
	Estación 6	0,31	0,05	0,01	0,02	Mesotrofia
Lluviosa	Estación 1	0,78	0,17	0,232	0,04	Eutrofia
	Estación 2	0,77	0,12	0,988	0,00	Eutrofia
	Estación 3	0,77	0,08	1	0,01	Eutrofia
	Estación 4	0,78	0,18	1	0,01	Eutrofia
	Estación 5	0,79	0,04	1	0,01	Eutrofia
	Estación 6	0,89	0,24	1	0,00	Eutrofia

- Resultados Estadísticos Multivariados (periodo seco)

Los resultados del análisis en componentes principales (ACP) nos indican que la dimensionalidad de la matriz de datos puede reducirse a 3 variables con valores propios que oscilan desde 6.46 a 3.11 y que explican el 83 % de la varianza.



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Tabla 73. Análisis de Componentes Principales

Componente Número	Eigenvalor	Porcentaje de Varianza	Porcentaje Acumulado
1	6,46904	35,939	35,939
2	5,35432	29,746	65,685
3	3,11279	17,293	82,979
4	2,02652	11,258	94,237
5	1,03733	5,763	100,000
6	5,92342E-16	0,000	100,000
7	3,31455E-16	0,000	100,000
8	2,57934E-16	0,000	100,000
9	2,54844E-16	0,000	100,000
10	1,43113E-16	0,000	100,000
11	1,08884E-16	0,000	100,000
12	0,0	0,000	100,000
13	0,0	0,000	100,000
14	0,0	0,000	100,000
15	0,0	0,000	100,000
16	0,0	0,000	100,000
17	0,0	0,000	100,000
18	0,0	0,000	100,000

Tabla 74. Pesos de los Componentes

Parámetros	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	Componente 5
Alcalinidad mg/l	0,149818	-0,0584341	-0,328914	0,463895	-0,247724
Coliformes Totales NMP_100 ml	-0,0478838	0,403547	0,0854035	0,209862	-0,0348518
Color Verdadero UPT/Co	0,0694537	-0,293585	-0,336041	-0,275202	-0,0471435
Conductividad μS/cm	-0,114273	-0,216458	0,453976	-0,0890025	-0,0825835
DBO5 mg/l	0,32061	-0,205565	0,129943	0,033481	0,228057
DQO mg/l	0,327044	-0,205689	0,139844	0,0205009	0,138252
Dureza Total mg/l	0,125172	-0,189165	-0,220538	0,522496	0,0481417
EIGENVALS	0,349899	-0,0885226	-0,0789667	-0,268762	-0,0155605
Fosfatos mg/l	-0,272214	-0,276898	-0,144547	-0,146242	-0,0408785
Hierro Total mg/l	-0,194841	0,135225	-0,287386	-0,367656	-0,347819
Magnesio mg/l	0,00295514	0,317664	-0,0466735	-0,0232358	0,659928
oxigeno Disuelto mg/l	0,273307	0,265435	-0,142747	-0,188667	-0,0619258
Sodio mg/l	0,35211	-0,0998886	0,174357	-0,156808	0,00849883
Sólidos Suspendidos Totales mg/l	-0,250385	-0,247433	-0,26887	0,116362	0,116862
Sólidos Totales mg/l	-0,182799	-0,278653	0,340049	-0,0531742	-0,0482041
Sulfatos mg/l	0,270051	0,0585354	0,241512	0,180881	-0,502579
Temperatura °C	-0,311267	-0,186589	0,177777	0,201123	0,078968
Turbiedad NTU	0,181275	-0,345094	-0,199731	-0,0592204	0,133526

En donde los valores de las variables en la ecuación se han estandarizado restándoles su media y dividiéndolos entre sus desviaciones estándar.

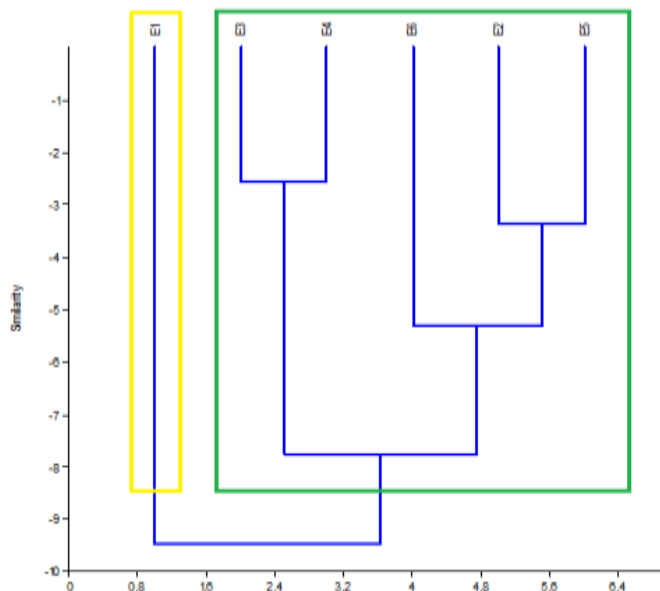


INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Tabla 75. Componentes Principales por estaciones 2011.

	Componente	Componente	Componente	Componente	Componente
Fila	1	2	3	4	5
E1	4,53353	-1,53358	1,1555	-0,467808	0,117784
E2	-0,463342	-0,443038	-2,64228	-1,77222	-0,561649
E3	-0,152483	3,36382	0,0265358	-0,273237	1,44493
E4	0,441547	2,23003	0,0501839	1,55267	-1,44659
E5	-1,21582	-2,64316	-1,0627	1,86345	0,76017
E6	-3,14343	-0,974066	2,47276	-0,902853	-0,31465

Gráfica 31. Dendograma de Similaridad de características del agua en el periodo 2011. Clúster Método de Ward distancia euclidiana.



- Resultados Estadísticos Multivariados (Periodo Lluvioso)

Los resultados del análisis en componentes principales (ACP) nos indican que la dimensionalidad de la matriz de datos puede reducirse a 3 variables con valores propios que oscilan desde 9.41 a 2,28y que explican el 85 % de la varianza.



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Tabla 76. Análisis de Componentes Principales.

Componente Número	Eigenvalor	Porcentaje de Varianza	Porcentaje Acumulado
1	9,41729	47,086	47,086
2	5,31243	26,562	73,649
3	2,28528	11,426	85,075
4	1,80197	9,010	94,085
5	1,18304	5,915	100,000
6	5,82803E-16	0,000	100,000
7	5,62479E-16	0,000	100,000
8	2,74184E-16	0,000	100,000
9	1,85171E-16	0,000	100,000
10	1,41701E-16	0,000	100,000
11	9,11713E-17	0,000	100,000
12	6,43975E-17	0,000	100,000
13	0,0	0,000	100,000
14	0,0	0,000	100,000
15	0,0	0,000	100,000
16	0,0	0,000	100,000
17	0,0	0,000	100,000
18	0,0	0,000	100,000
19	0,0	0,000	100,000
20	0,0	0,000	100,000

Tabla 77. Pesos de los Componentes

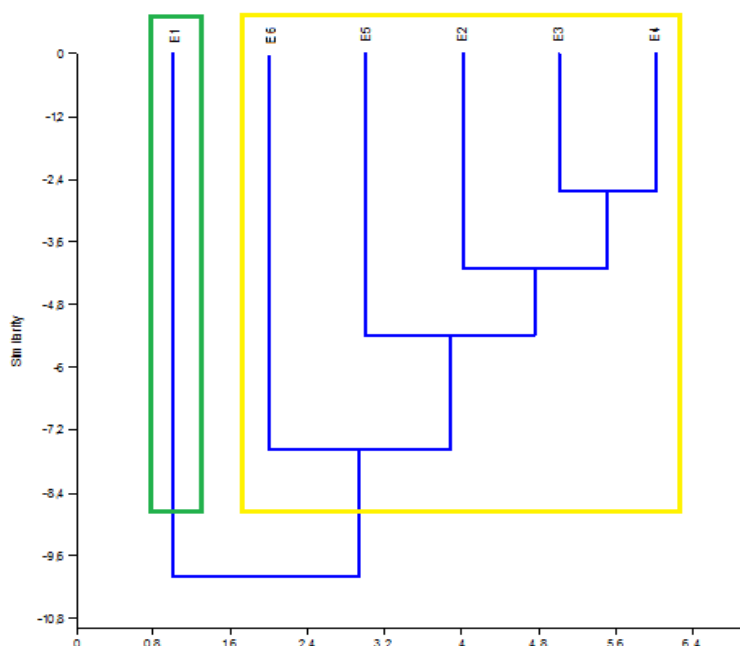
Parámetros	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	Componente 5
Alcalinidad mg/l	0,198478	-0,0409338	-0,15531	-0,35427	0,535172
Calcio mg/l	-0,0904402	0,411107	0,0818872	-0,071544	-0,0220424
Coliformes Fecales NMP_100 ml	0,295976	0,13395	-0,181444	0,0052563	0,0611562
Coliformes Totales NMP_100 ml	-0,241582	0,283641	0,0475902	-0,0965185	-0,02954
Color Verdadero UPT_Co	-0,196649	-0,306885	-0,230529	-0,0690506	-0,0679947
Conductividad μS/cm	0,284149	0,125644	-0,256565	0,0325244	-0,0539268
DBO5 mg/l	0,180825	-0,02373	0,420572	-0,329909	-0,273877
DQO mg/l	0,116435	0,0685954	0,517922	-0,360343	0,0169986
Dureza Total mg/l	0,0304654	0,00103163	0,32844	0,642876	- 0,000709239
Fosfatos mg/l	0,254472	-0,242572	0,0809548	-0,148179	0,139558
Hierro Total mg/l	0,271961	0,0663697	0,243914	0,185395	0,263554
Magnesio mg/l	0,314743	0,0578903	-0,119269	-0,0964351	-0,00475284
oxígeno Disuelto mg/l	-0,139859	-0,319163	0,247435	-0,111373	0,308207
pH unidades	-0,271087	0,15566	-0,115914	-0,260324	-0,149375
Sodio mg/l	0,308821	0,0802137	-0,170385	0,00945366	0,0316282
Sólidos Suspendidos Totales mg/l	0,154905	-0,335532	-0,0291792	0,0148443	-0,383071
Sólidos Totales mg/l	0,123087	-0,34118	-0,0951551	-0,140793	-0,392792
Sulfatos mg/l	0,28903	0,157873	-0,176017	0,0624928	-0,0507696
Temperatura °C	0,299111	0,0177163	0,191325	0,0988764	-0,214681
Turbiedad NTU	-0,0389423	-0,40291	-0,0237442	0,150379	0,262113

Esta tabla 77 se muestra las ecuaciones de los componentes principales. Por ejemplo, el primer componente principal tiene la ecuación en donde los valores de las variables en la ecuación se han estandarizado restándoles su media y dividiéndolos entre sus desviaciones estándar.

Tabla 78. Componentes Principales por estaciones 2010.

	<i>Componente</i>	<i>Componente</i>	<i>Componente</i>	<i>Componente</i>	<i>Componente</i>
<i>Fila</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
E1	-3,20229	3,98556	-0,0520654	-0,393246	-0,0276593
E2	0,10331	-0,496389	2,30001	1,64737	0,594038
E3	-0,860673	-1,95769	-0,165357	-1,70682	1,43388
E4	0,187028	-1,35705	0,902728	-1,03509	-1,84108
E5	-1,91691	-1,62697	-2,13892	1,46846	-0,306867
E6	5,68954	1,45254	-0,846399	0,019334	0,147685

Gráfica 32. Dendograma de Similitud de características del agua en el periodo de lluvias- 2010. Clúster Método de Ward distancia euclidiana.



Teniendo en cuenta el análisis estadístico aplicado a los valores de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos se puede observar en las gráficas 32 y 33 que las aguas del río Casacará presentan condiciones fisicoquímicas y microbiológicas estables, en los periodos de bajas y altas precipitaciones.



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Los dendogramas por análisis Clúster, obtenidos muestran (gráfica 32 y 33) la conformación de 2 grupos o características de agua diferentes, sin embargo; es preciso decir que estas diferencias no son altamente significativas como para considerar que las aguas del río Casacará en la parte media alta presentan una condición de mejor calidad con respecto a las estaciones ubicadas hacia la parte baja del río.

Por lo anterior, es posible afirmar que estadísticamente el río Casacará presenta aguas de una misma condición y/o calidad para los periodos de altas y bajas precipitaciones. Sin embargo es necesario decir que las variaciones entre un sector y otro se encuentran asociadas a alteraciones puntuales de fácil asimilación y/o recuperación en la corriente que no representan estadísticamente diferencia significativas.

➤ Índices De Calidad De Agua - Río Casacará

- Índice de Calidad General en Corrientes Superficiales ICACOSU-IDEAM

El índice que se propone a continuación es una variante adaptada de la metodología conocida como índice de calidad del agua (WQI, Water Quality Index) desarrollada en 1970 por la fundación de Sanidad Nacional.

Las curvas funcionales adoptadas son las propuestas por Ramírez y Viña para Sólidos Suspendidos (SST), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) y Conductividad Eléctrica (CE), la adoptada por la Universidad Politécnica de Cataluña (2006) para Demanda Química de Oxígeno (DQO) y la propuesta por el laboratorio del Departamento de Calidad Ambiental de Oregón (Estados Unidos) para Coliformes (CF) y pH.

El índice de calidad de agua ICA_{fa} reduce varios datos de campo y de laboratorio a un simple valor numérico de cero (0) a uno (1) y se clasifica según la calidad del agua en orden ascendente en una de las cinco categorías siguientes: muy malo, malo, regular, aceptable y bueno.

En donde:

$$ICA_{fa} = \sum_{i=1}^n w_i I_i$$



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- A: % de saturación de Oxígeno disuelto (OD)

$$I_{\% \text{ satOD}} = 1 - (1 - 0.01 * \% \text{ saturación de OD})$$

NOTA:

Cuando el % de saturación de OD > 100%

$$I_{\% \text{ satOD}} = 1 - (0.01 * \% \text{ saturación de OD} - 1)$$

- B: Demanda Química de Oxígeno (mgO₂/L)
 - ✓ Si DQO ≤ 20 entonces I_{DQO} = 0.91
 - ✓ Si 20 < DQO ≤ 25 entonces I_{DQO} = 0.71
 - ✓ Si 25 < DQO ≤ 40 entonces I_{DQO} = 0.51
 - ✓ Si 40 < DQO ≤ 80 entonces I_{DQO} = 0.26
 - ✓ Si DQO > 80 entonces I_{DQO} = 0.125
- C: Sólidos Suspendidos Totales (SST en mg/l)
 - ✓ I_{SST} = 1 - (-0.02 + 0.003 x SST mg/l)
 - ✓ Si SST ≤ 4.5, entonces I_{SST} = 1
 - ✓ Si SST ≥ 320, entonces I_{SST} = 0
- D: Conductividad (CE en µS/cm).

$$I_{\text{Cond}} = 1 - 10^{(-3.26 + 1.34 \log_{10} \text{Conductividad})}$$

Cuando $I_{\text{Cond}} < 0$ (negativo),
Entonces $I_{\text{Cond}} = 0$

- D: Conductividad (CE en µS/cm).

$$I_{\text{Cond}} = 1 - 10^{(-3.26 + 1.34 \log_{10} \text{Conductividad})}$$

Cuando $I_{\text{Cond}} < 0$ (negativo),
Entonces $I_{\text{Cond}} = 0$



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

- E: pH.

Si pH < 4 entonces $I_{pH} = 0.10$
 Si pH está entre 4 y 7 inclusive, entonces
 $I_{pH} = 0.02628419 \times e^{(pH \times 0.520025)}$
 Si pH está entre 7.1 y 8.0 entonces $I_{pH} = 1$
 Si pH está entre 8.1 y 11 entonces
 $I_{pH} = 1 \times e^{((pH-8) \times -0.5187742)}$
 Si pH es > a 11.1 $I_{pH} = 0.10$

- F: Coliformes Fecales expresada como *Escherichia Coli* (NMP/100ml):

Si CF < 50/100 mL entonces $I_{CF} = 0.98$
 Si 50/100 mL <= CF < 1600/100 mL
 entonces $I_{CF} = 0.98 \times e^{((CF-50) \times -9.917754E-4)}$
 Si FC >= 1600/100 mL entonces $I_{CF} = 0.10$

Para calcular el ICA_{fa} se utiliza una suma lineal ponderada de los subíndices (I_i). Estas agregaciones ponderadas se expresan matemáticamente de la siguiente manera:

$$ICA_{fa} = \sum_{i=1}^n w_i I_i$$

Donde W es el peso de importancia asignado a cada variable es el subíndice de calidad de acuerdo con las curvas funcionales o ecuaciones correspondientes.

- Estimación del Índice de Calidad para los Diferentes Puntos de Muestreos sobre el Río Casacará.

Tabla 79. Descriptores para presentar el aplicativo del ICA

DESCRIPTORES	AMBITO NUMÉRICO	COLOR
Muy Malo	0-0.25	Red
Malo	0.26-0.50	Orange
Regular	0.51-0.70	Yellow
Aceptable	0.71-0.90	Green
Bueno	0.91-1.00	Blue



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 80. Estimación del índice para cada uno de los puntos de muestreo sobre el río Casacará en el periodo de lluvias

Estaciones de muestreo	pH (E)	%DO (A)	DQO(B)	Sólidos suspendidos (C)	Conductividad (D)	Coliformes Fecales (F)	Valor del ICA	Código de color
Estación 1	1.0	0,92	0.91	0.76	0.65	0.98	0.87	
Estación 2	1.0	0,87	0.51	0	0.68	0.98	0.67	
Estación 3	1.0	0,80	0.51	0	0.67	0.98	0.66	
Estación 4	1.0	0,92	0.51	0	0.64	0.98	0.67	
Estación 5	1.0	0,97	0.51	0	0.62	0.98	0.68	
Estación 6	1.0	0,88	0.51	0	0.31	0.98	0.61	

El índice de calidad del agua clasifica la estación 1, correspondiente al sector del Arroyo Trementina, como aguas de calidad aceptable, debido a la baja intervención antrópica y a la conservación de la masa boscosa. El resto de estaciones se categorizaron como aguas de calidad regular, asociado posiblemente a las fuertes precipitaciones presentadas para este periodo de muestreo que traen consigo el arrastre de contaminantes y partículas sólidas, así como el aumento de carga orgánica en algunos sectores.

Tabla 81. Estimación del índice para cada uno de los puntos de muestreo sobre el río Casacará en el periodo seco

Estaciones de muestreo	pH (E)	%DO (A)	DQO(B)	Sólidos suspendidos (C)	Conductividad (D)	Coliformes Fecales (F)	Valor del ICA	Código de color
Estación 1	0,73	0,93	0,51	1	0,42	0,98	0,76	
Estación 2	0,77	0,94	0,91	0,98	0,52	0,98	0,85	
Estación 3	0,77	0,85	0,91	1	0,52	0,98	0,83	
Estación 4	0,81	0,89	0,91	1	0,50	0,98	0,84	
Estación 5	0,73	0,85	0,91	0,97	0,46	0,98	0,81	
Estación 6	1	0,83	0,91	1	0,31	0,98	0,83	



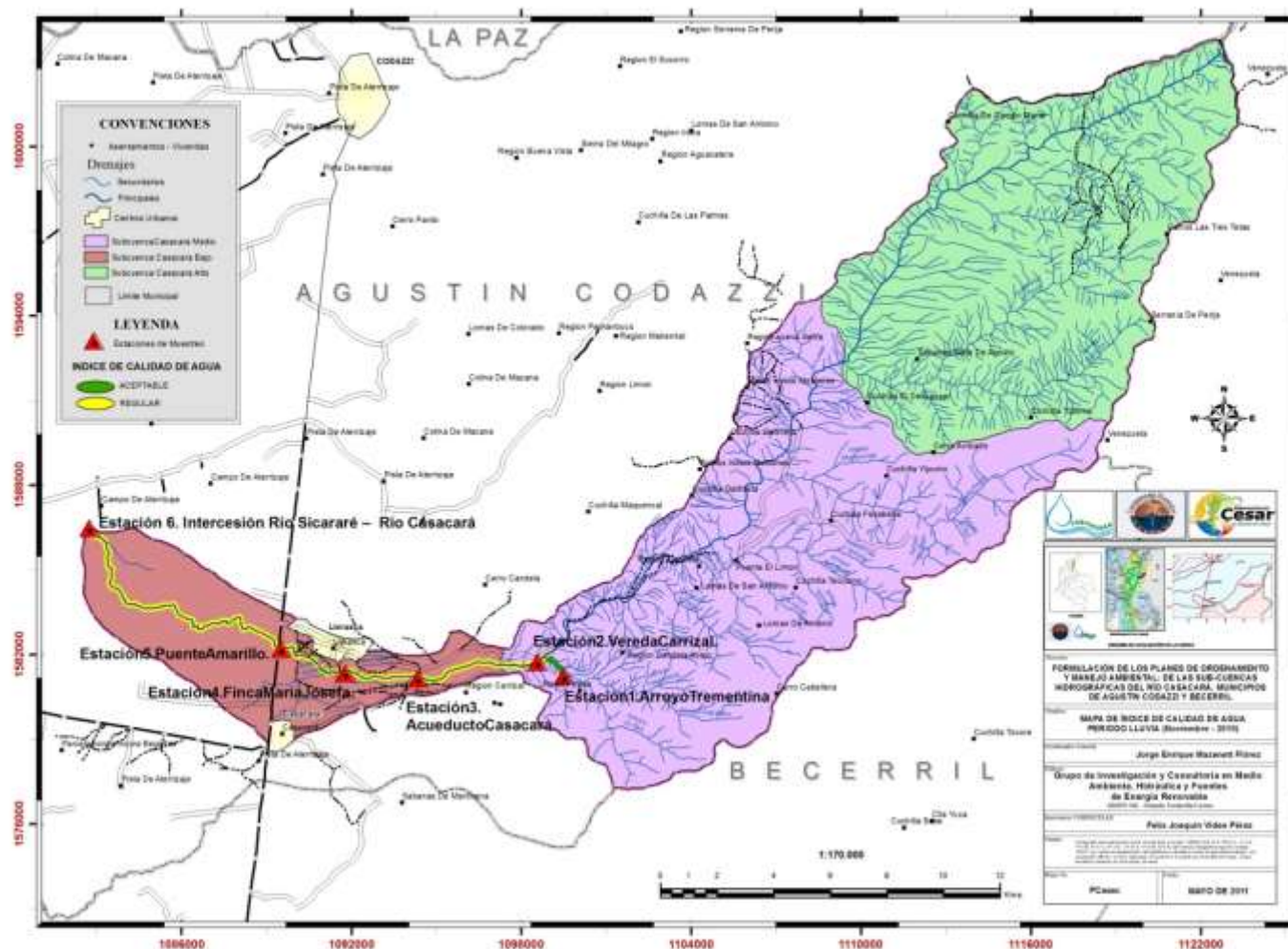
INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

El índice de calidad del agua en el periodo seco, clasificó el agua del río Casacará en las diferentes estaciones de monitoreo como aguas de calidad aceptable, debido muy posiblemente, a la existencia de bosques protectores en galería a lo largo del río y a la baja influencia de las actividades antropogénicas sobre el cauce del río para este periodo de muestreo.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

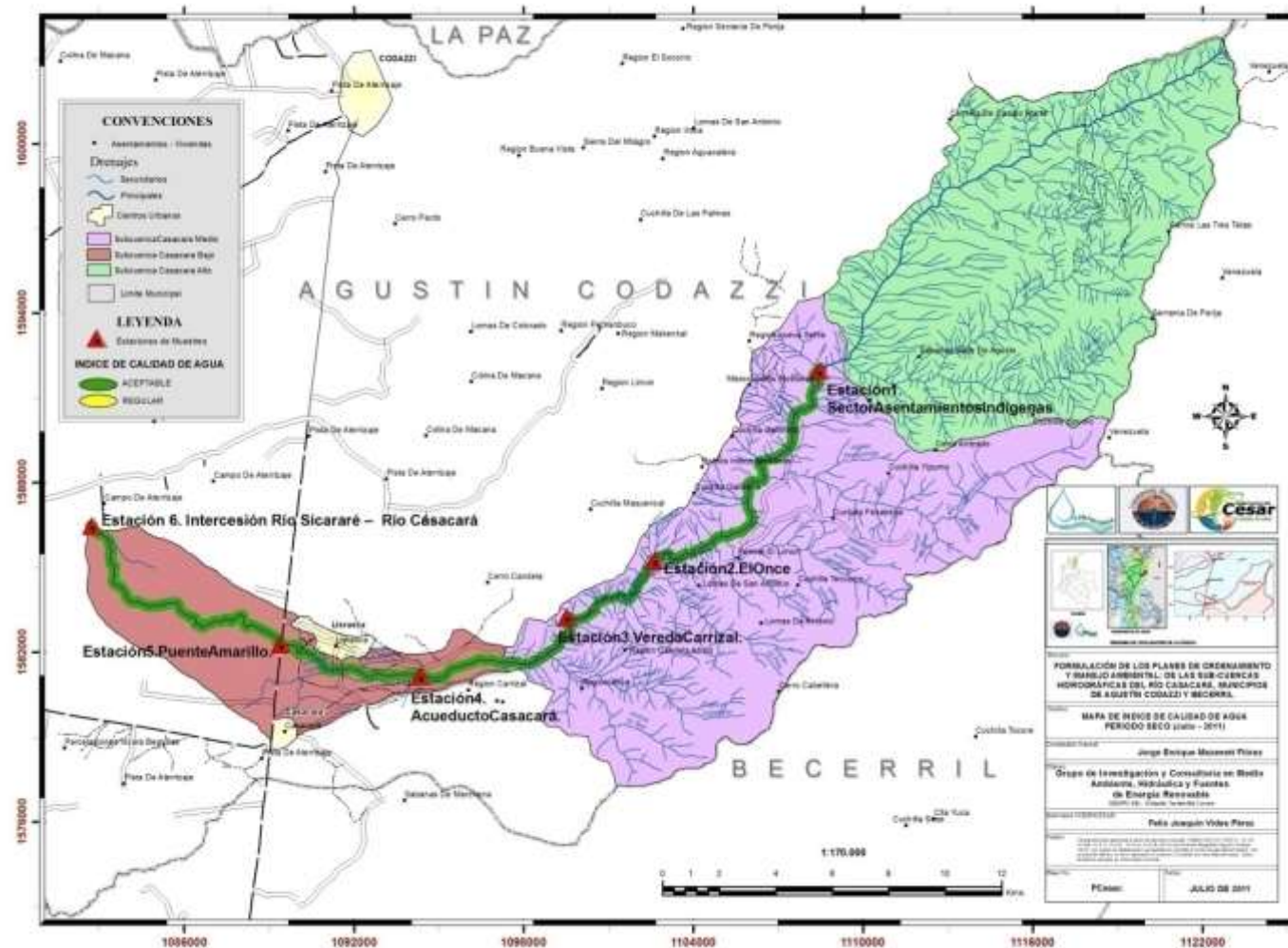
Mapa 30. Mapa de Índice de Calidad del Agua- Periodo Lluvias.





INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Mapa 31. Mapa de Índice de Calidad del Agua- Periodo Seco.





INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

2.1.6.10 Usos y criterios de calidad actual del agua en la cuenca del río Casacará.

La calidad del agua es un término relativo a la composición del agua en la medida en que esta es afectada por la concentración de sustancias ya sea tóxicas o producidas por procesos naturales.

De acuerdo con lo anterior, tanto los criterios como los estándares y objetivos de calidad de agua variarán dependiendo de si se trata de agua para consumo humano (agua potable), para uso agrícola o industrial, para recreación, para mantener la calidad ambiental, etc.

Los límites permisibles de las diversas sustancias contenidas en el agua son reguladas por la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.), la Organización Panamericana de la Salud (O.P.S.), y por los gobiernos nacionales, pudiendo variar ligeramente de uno a otro.

En este sentido, existen varios procedimientos para establecer los usos del agua. Sin embargo, el procedimiento seleccionado en el marco de la formulación del Pomca del río Casacará; es el presentado en estudios adelantados por la Universidad de Medellín y publicados en el libro “*Calidad del agua, evaluación y diagnóstico*” escrito por el ingeniero Carlos Alberto Sierra Ramírez.

A continuación se describe el procedimiento general empleado:

a. Diagnóstico de la calidad del agua actual.

En todo estudio de calidad del agua la primera actividad por realizar es la segmentación de la corriente.

✓ Selección de tramos

La caracterización de la calidad del agua está basada en definir tramos de los ríos con características similares, de tal manera que un determinado rango de concentración para un grupo de parámetros físicoquímicos sea representativo de dicha calidad en el tramo.

Los tramos establecidos en este procedimiento están determinados por la ubicación de las estaciones de muestreo enumeradas de la estación 1 a la 6.

✓ Asignación de categorías o clases

La asignación de clases o categorías se determinó sobre la base de usos prioritarios en la Subcuenca del río Casacará, teniendo en cuenta que la calidad



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

establecida no deberá ser inferior a la calidad existente o natural del recurso hídrico.

De acuerdo a lo anterior los siguientes usos del agua se agruparon en varias categorías o clases, teniendo en cuenta la relación calidad del agua y usos permitidos (ver tabla 82).

Tabla 82. Categorías de usos permitidos

Categoría	Usos permitidos	Convención	Significado
I	Piscícola o hábitad para peces	AZUL	Recurso hídrico en estado natural. Agua de muy buena calidad
II	Abastecimiento agua, recreación, procesos Industriales.	VERDE	Recurso hídrico levemente contaminado. Agua de buena calidad
III	Riego, explotación manual de material de arrastre	AMARILLO	Recurso hídrico regularmente contaminado. Agua regularmente contaminada
IV	Estéticos, explotación mecánica de materiales de construcción	NARANJA	Recurso hídrico contaminado. Agua altamente contaminada
V	Drenaje, asimilación desechos	ROJO	Recurso hídrico muerto. Se ha sobrepasado la capacidad de autodepuración del recurso.

✓ Parámetros y concentraciones que conforman cada categoría o clase de calidad del agua

Esta selección de parámetros se adelantó de acuerdo a la relación con el uso del agua y a los resultados obtenidos. Los aspectos más importantes asumidos fueron los siguientes:

- Para analizar la capacidad autodepuradora de la corriente, se estableció el oxígeno disuelto (OD).
- Para tener en cuenta la presencia de materia orgánica se seleccionó la Demanda Biológica del Oxígeno (DBO₅).
- Para examinar la capacidad de formaciones de costras y obstrucciones en las tuberías o conductos utilizados en las actividades de riego y consumo humano se eligió el hierro (Fe).

Las concentraciones de los parámetros podrán ser modificados sobre la base de la calidad natural del agua y de los criterios de los sitios específicos como la sensibilidad de las especies a las condiciones del medio natural en que habitan, las características físicas y químicas particulares del lugar.

En la Tabla 83 se presentan los valores establecidos para los parámetros seleccionados.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 83. Valores de parámetros seleccionados

Categoría	Usos permitidos	Convención	OD	DBO ₅	Fe
I	Piscícola o hábitad para peces	AZUL	> 4	< 5	< 1
II	Abastecimiento agua, recreación, procesos Industriales.	VERDE	3	5,1 - 20	1 – 2,5
III	Riego, explotación manual de material de arrastre	AMARILLO	2	20,1-29	2,6 – 5
IV	Estéticos, explotación mecánica de materiales de construcción	NARANJA	1	30	5,1 – 20
V	Drenaje, asimilación desechos	ROJO	< 1	> 30	> 20

✓ Resultados: Establecer la categoría de calidad del agua de cada tramo.

Dado a que en este informe, se presentan dos campañas de muestreo en diferentes periodos climatológicos y el propósito del proyecto es establecer un diagnóstico de la calidad del agua actual del río Casacará. Se hace necesario comparar los criterios asignados en la Tabla 84 con el valor promedio de los datos medidos.

Tabla 84. Criterios de calidad del agua actual en el río Casacará- periodo Lluvioso

Tramos	Km	Longitud (Km)	Promedio			Categorías
			OD	DBO	Fe	
1	0 - 8,52	8,52	9	13,5	6,2	I
2	8,52 - 9,93	1,41	10,2	15,2	7,2	I
3	9,93 - 11,93	2	9,9	18,3	3,1	II
4	11,93 - 18,73	6,8	9,2	13,5	1,4	II
5	18,73 - 26,57	7,84	8,3	11,4	6,8	IV

Según los criterios de calidad del agua actual en el río Casacará, en el periodo lluvioso, la mayor afectación se debe a las altas concentraciones de hierro, este metal ocasiona serios problemas en las tuberías o redes de conducción empleadas en las actividades de consumo humano (captación para servicio de agua potable) y agrícolas (captaciones con fines de riego a cultivos y consumo de animales).

Los tramos que presentan mayores restricciones y/o limitaciones en el uso del recurso, de acuerdo a lo establecido en la legislación Colombiana vigente son los tramos 1,2 y 5, correspondiente a los sectores del Arroyo Trementina, la vereda Carrizal, La captación del Acueducto Casacará y la desembocadura del río Casacará.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 85. Criterios de calidad del agua actual en el río Casacará -periodo Seco

Tramos	Km	Longitud (Km)	Promedio			Categorías
			OD	DBO	Fe	
1	0 - 8,52	8,52	9,6	8,8	10,7	I
2	8,52 - 9,93	1,41	9,6	2,7	14,2	I
3	9,93 - 11,93	2	9,6	2,7	10,3	II
4	11,93 - 18,73	6,8	7,9	4,4	8,2	II
5	18,73 - 26,57	7,84	6,5	4,4	8,4	IV

De acuerdo a la Tabla 85, los criterios de calidad del agua en el río Casacará durante el periodo seco, clasifican las aguas del río Casacará con fuertes alteraciones y condición de aguas contaminadas, debido a las altas concentraciones de hierro, esta condición limita los usos del recurso en todos los tramos monitoreados; en este sentido; para periodo de estiaje, es posible adelantar actividades estéticas y de extracción mecánica de materiales de construcción.

Una vez terminado el período de lluvias en el monitoreo 2 se observa la mayor concentración del metal en la parte media alta, específicamente hacia el sector de la estación el once, obteniéndose concentraciones de 18.2 mg/l, estas concentraciones, se encuentran asociadas a las altas precipitaciones presentadas durante los meses de noviembre y diciembre de 2010, las cuales generan arrastre y acumulación de hierro, concentraciones que resultan más perceptibles durante los periodos secos.

Piña y Ramírez (2001) reportan que en México y en el mundo gran parte de las fuentes de abastecimiento de agua superficiales se ven afectadas por la presencia de hierro (Fe), el cual se encuentra en forma soluble, que al oxidarse, ya sea al momento de la cloración o con el oxígeno del aire, se precipita generando un color oscuro que provoca un rechazo de los consumidores, mancha la ropa, obstruyen tuberías, accesorios y bombas.

Hasta el momento no se conocen efectos nocivos para la salud de este elemento, sin embargo, las concentraciones elevadas de hierro origina incrustaciones duras - más de 5mg/l pueden ser tóxicas para las plantas y más de 0.3mg/l son nocivas o molestas de acuerdo a lo establecido en el decreto 1594 de 1984 y la resolución 2115 de 2007.

2.1.6.11 Modelación y simulación de oxígeno disuelto y materia orgánica en la subcuenca del río Casacará

El componente de caracterización del recurso hídrico incluye la aplicación de un modelo matemático, el cual está basado en la ecuación de Streeter-Phelps, empleado para evaluar y predecir el comportamiento de Oxígeno Disuelto y la Demanda Bioquímica de Oxígeno a una condición de caudal medio, a partir de datos de campo obtenidos desde la parte media alta del río Casacará, hasta la parte baja en el sector de la desembocadura sobre el río Sicarare.

El modelo de Streeter-Phelps, es uno de los primeros modelos para los cuerpos fluviales presentado por Streeter y Phelps en 1925. Permite predecir en el caso de las descargas de material orgánico biodegradable su efecto sobre la concentración de oxígeno disuelto.

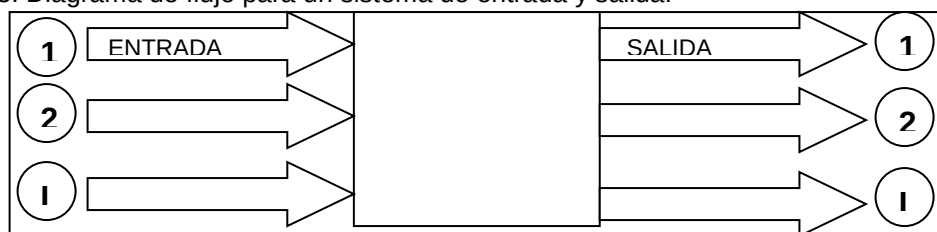
Dicho modelo considera el río como un reactor de flujo pistón, y establece un balance para el oxígeno disuelto y el material biodegradable, bajo condiciones de estado estacionario. En el caso del balance de oxígeno, se incluye la entrada de oxígeno por transferencia desde el aire, también expresada por un modelo cinético de primer orden. Por lo tanto la solución analítica del modelo de Streeter y Phelps para una descarga puntual y continua, permite estimar la concentración de Oxígeno Disuelto a lo largo de un río (Streeter & Phelps, 1925). Siendo este modelo el mejor adaptado para la modelación de Oxígeno Disuelto y Demanda Bioquímica de Oxígeno.

Los datos obtenidos por Duran (1999), utilizados para el modelo de Streeter y Phelps, son: demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), oxígeno disuelto (OD), temperatura (T°), velocidad (U), Profundidad (H) y Caudal (Q).

➤ Modelación de Oxígeno Disuelto

En general, el balance de masa para una especie *i* considera los flujos presentados en la Gráfica 33.

Gráfica 33. Diagrama de flujo para un sistema de entrada y salida.



Entonces:



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

$$(Entrada)_i - (Salida)_i - (Consumo)_i + (Generación)_i = (Acumulación)_i$$

En el caso de un recipiente abierto a la atmósfera el balance de masa para la DBO y Oxígeno Disuelto se puede escribir como: (Chapra, 1997) en la Tabla 86 se presenta el significado de las variables relacionadas a continuación.

Tabla 86. Significado de las Variables empleadas.

Parámetro	Unidades	Significado
D_o	Mg/l	Déficit inicial de Oxígeno Disuelto
O_s	Mg/l	Saturación de Oxígeno Disuelto
O	Mg/l	Oxígeno Disuelto aguas arriba de la descarga
DBO	Mg/l	Decaimiento de la DBO
DBO_o	Mg/l	DBO de la mezcla para el tramo
K_a	d-1	Constante para la transferencia de oxígeno desde el aire
K_d	d-1	Constante por el consumo de oxígeno por acción metabólica
u	m/d	Velocidad media del río
X	M	Distancia desde el punto de descarga en dirección aguas abajo
D	Mg/l	Déficit OD
H	M	Profundidad del río
T	°C	Temperatura de Mezcla
$Q_{río}$	l/s	Caudal del río
Q_{fp}	l/s	Caudal de la fuente puntual
$T_{río}$	°C	Temperatura del río
T_{fp}	°C	Temperatura fuente puntual
Θ		Factor de corrección
$[O_2]$	Mg/l	Oxígeno disuelto en el río a x (m) aguas debajo de la descarga
$[O_2]_T$	Mg/l	Oxígeno disuelto en el río a x (m) aguas debajo de la descarga medido en terreno
T_c	día	Tiempo crítico
D_c	Mg/l	Déficit crítico de Oxígeno Disuelto
X_c	m	Distancia crítica
DO_c	Mg/l	Oxígeno Disuelto en el punto crítico
DBO_t	Mg/l	Decaimiento de la DBO en el punto crítico



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

La ecuación empleada para la modelación del Oxígeno disuelto es:

$$D = D_o e^{\frac{-k_a x}{U}} + \frac{k_d DBO_o}{k_a - k_d} \left(e^{\frac{-k_d x}{U}} - e^{\frac{-k_a x}{U}} \right)$$

Donde D, hace referencia al oxígeno calculado teóricamente.

D_o = es el déficit de oxígeno que para el caso del río Casacará comienza con el valor de cero "0".

K_a = constante cinética de primer orden para la transferencia de oxígeno desde el aire, se calcula o su valor se deriva de varios modelos a 20°C.

Tabla 87. Coeficiente de aireación de 1^{er} orden, para distintos ríos

Coeficiente K_a	Valor	Unidades	Referencia
ríos lentos profundos	0.1-0.4	1/d	Schnoor (1996). Tabla 6.3. p.246
ríos condiciones típicas	0.4-1.5	1/d	Schnoor (1996). Tabla 6.3. p.246
ríos veloces, profundos	1.5-4.0	1/d	Schnoor (1996). Tabla 6.3. p.246
ríos veloces, poco profundos	4.0-10.0	1/d	Schnoor (1996). Tabla 6.3. p.246

Para el caso del río Casacará se escogió el valor de 5. Esta selección se elaboró con base a la Tabla 87.

Como se puede observar las unidades en que se expresan estos valores es en días (1/d), esto debe ser considerado para el caso de resultar necesario realizar algunas conversiones cuando existan diferencias entre unidades.

X = distancia en metros.

K_d = constante cinética de primer orden para el consumo de oxígeno por acción metabólica que para el río Casacará es el valor de 0,63. Este valor se escogió de la siguiente información.

Tabla 88. Coeficiente de descomposición de 1^{er} orden, para distintos ríos a 20°C.

Coeficiente K_d	Valor	Unidades	Referencia
Sin previo tratamiento	0.35(0.20-0.50)	1/d	Schnoor (1997). Tabla 9.1. p.357
Tratamiento primario	0.20(0.10-0.30)	1/d	Schnoor (1997). Tabla 9.1. p.357
Lodo activado	0.075(0.05-0.10)	1/d	Schnoor (1996). Tabla 9.1. p.357
Más sedimentación	0.5-5	1/d	Schnoor (1996). Tabla 6.3. p.246



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Es importante aclarar que la selección de estos valores se realiza de acuerdo al criterio profesional y a la condición del sistema en estudio.

U= velocidad del flujo en las diferentes estaciones, es importante resaltar q esta velocidad debe ser expresada en metros por días. Motivo por el cual la velocidad en la primera estación para el río Casacará es de 74390 m/d. que corresponde a una velocidad de 2,3 m/s.

DBO₀= a la DBO inicial la cual para el río Casacará es de 15,7 mg/l

➤ Modelación de DBO

La ecuación empleada para la modelación de la DBO es:

$$DBO = DBO_0 e^{-\frac{K_d x}{U}}$$

- Identificación y estimación de las variables y parámetros que inciden en el Comportamiento del modelo de Streeter-Phelps.

El modelo de Streeter-Phelps, requiere de muchas variables y parámetros las cuales fueron identificadas, y posteriormente seleccionadas las más importantes. Es así que fue necesario realizar balances de materia, para calcular concentraciones requeridas para el modelo como datos de entrada. Con la cual se estima la concentración de saturación de oxígeno presentada en la Tabla 89.

Tabla 89. Concentración de saturación de Oxígeno y Materia Orgánica.

Estaciones	1	2	3	4	5	6
Distancia (Km)	0	8,52	9,93	11,93	18,73	26,57
OD en Campo	10,8	12,2	9,5	12	11,3	8,9
DBO5 en Campo	2,4	7,5	6,4	9	6	7,2
Velocidad promedio (m/d)	128720	128720	120802,43	99360,2	165600	90947,36

Se aplicaron las siguientes ecuaciones de balances de materia:

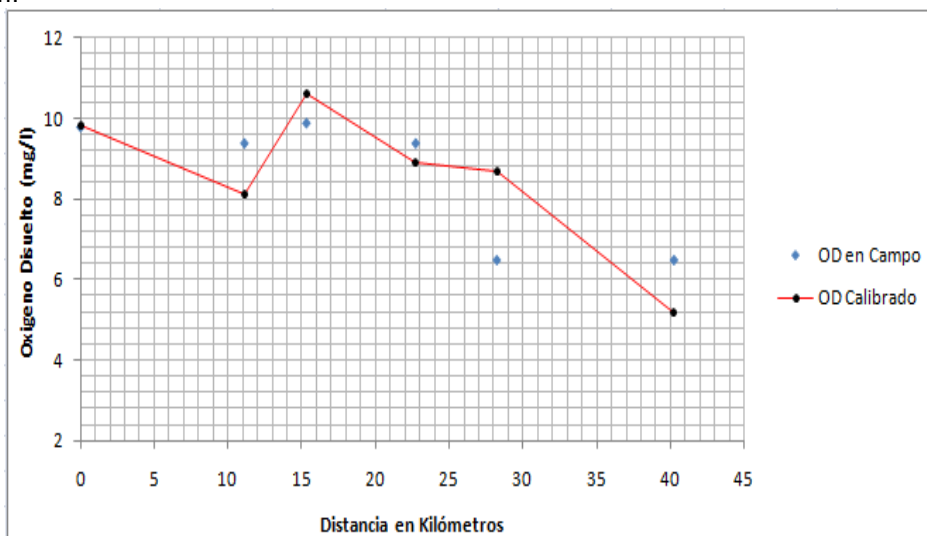
Tabla 90. Ecuaciones de Balance de Materia Orgánica.

	Aguas arriba del vertido	vertido	Aguas abajo del vertido
Caudal	QX	QD	$Q = QX + QD$
DBO	DBOX	DBOD	$DBO_0 = (QX DBOX + QD DBOD)/Q$
Déficit de OD	DX	DD	$Do = (QX DX + QD DD)/Q$

(Fuente: Metcalf, 1995)

➤ Resultados de la Simulación

Gráfica 34. Simulación oxígeno disuelto obtenida por los datos de campo y teóricos, considerando la E1 = 0m.



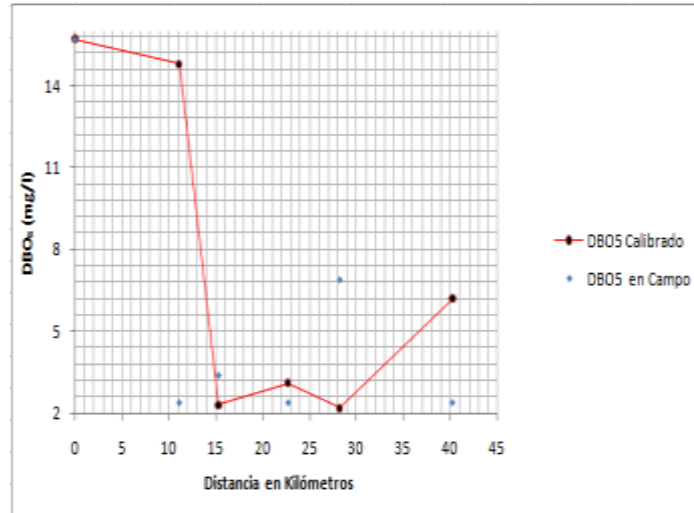
Oxígeno Disuelto v/s Distancia.

La calibración del modelo se efectuó a través de 2 caracterizaciones de calidad de agua del río Casacará, en dos temporadas climáticas diferentes, además, de los datos de aforos realizados en cada campaña de muestreo.

En las gráficas 34 y 35, se muestran los resultados de las curvas de calibración del modelo para Oxígeno Disuelto y Demanda Bioquímica de Oxígeno, en 2 muestreos realizados en los meses de noviembre de 2010 y julio del 2011.

En la gráfica 34, se observan concentraciones altas (cercas a 10 mg/l) de oxígeno disuelto en la parte alta de la cuenca del río Casacará, sin embargo; se evidencia que estas disminuyen considerablemente en el tramo comprendido entre el puente amarillo y la desembocadura del río Casacará, sector correspondiente a la parte baja de la cuenca, caracterizado por ser el sitio de mayor intervención antrópica, en donde se adelantan actividades tales como extracción de material, concesiones industriales, ganadería, agricultura, y demás labores que generan vertimientos de residuos sólidos y líquidos que influyen notablemente en el consumo y disminución de oxígeno requerido para la descomposición de la materia orgánica presente.

Gráfica 35. Simulación decaimiento DBO5 obtenida por los datos de campo y teóricos, considerando la $E1 = 0m$.



En la Gráfica 35, se aprecia una elevada concentración de DBO en el primer kilómetro modelado, lo cual obedece a las intervenciones puntuales de origen antrópicas determinadas por colonos y comunidades indígenas que habitan en la cuenca alta del río Casacará. Sin embargo, es preciso decir; que a partir del segundo tramo, se observa que la curva experimenta una reducción de la DBO, propia de la capacidad de auto-depuración de la corriente hídrica.

No obstante; en el tramo comprendido entre el puente amarillo y la desembocadura del río Casacará se evidencia un aumento significativo en las concentraciones DBO, asociado a las actividades antropogénicas adelantadas en el sector y que fueron descritas en el ítem anterior (Gráfica 34).

Según los resultados del modelo aplicado al río Casacará, caracterizado a través de un reactor flujo pistón con una sola fuente puntual y continua de DBO, muestran buena concordancia con las mediciones de campo en las seis estaciones. Con respecto a la validación, la mayoría de los resultados son favorables ya que al compararse con los valores medidos el porcentaje de error es muy pequeño, sin embargo; se presentaron errores mayores a 69,3% en la estación 2, 3 y 6. Por lo que es precisa la necesidad de realizar nuevas campañas de muestreo, con la finalidad de obtener datos de campo más representativos que permitan mejorar la calidad predictiva del modelo.

En general los resultados del modelo de Streeter-Phelps, el río Casacará presenta una capacidad de auto – depuración notable, determinado por la reducción en



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

carga del parámetro de DBO, y el incremento de las concentraciones de OD, en los sectores bajos de la cuenca las cuales se encuentran asociadas a las características de corriente de Montaña, así como la red de drenajes que la conforman.

➤ **Conclusiones**

- Los resultados del análisis físico químico adelantado en periodo de lluvias muestran que la estación 4, correspondiente al sector de la Finca María Josefa presentó las mayores alteraciones, representado en las concentraciones de los parámetros de DBO₅, DQO y sólidos Totales.
- En general las concentraciones de coliformes en el río Casacará en los diferentes periodos resultaron relativamente bajos para los usos domésticos y agrícolas establecidos en la legislación Colombiana vigente, evidenciándose las mayores concentraciones en las estaciones 3 y 4, correspondientes a los sectores el Muro y la Captación del acueducto Casacará, esta condición se encuentra asociada posiblemente a las actividades antrópicas que se adelantan en estos sectores; entre las que se destacan actividades recreativas, domésticas y circulación permanente de animales de carga.
- El comportamiento de la DBO en el río Casacará se encuentra estrechamente asociado con las actividades antrópicas de cada sector, además de estar determinada por los periodos climáticos; observándose que durante el periodo seco las mayores concentraciones se dan hacia la parte alta del cauce, situación contraria ocurre en periodo lluvioso donde la mayor acumulación de materia orgánica se da hacia los sectores bajos del cauce.
- Los sólidos totales en el río Casacará, presentan altas concentraciones en el periodo de lluvias; evidenciándose la mayor concentración en la estación 4, correspondiente al sector de la finca María Josefa, (666 mg/l), esto debido probablemente a dos factores, el primero se encuentra relacionado con los procesos naturales de arrastre de material; provocados por las crecientes y procesos de erosión hídrica, el segundo está asociado con las actividades antropogénicas adelantadas en el sector. Durante el periodo seco se evidencian concentraciones que no superan los 164mg/l.
- Los valores más altos de DQO, corresponden a las estaciones de muestreo donde se presenta una mayor actividad antrópica. Destacándose 2



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

aspectos principalmente, el primero asociado con el desarrollo de labores que forman depósitos de materia orgánica, las cuales pueden estar generándose directamente en el cauce o en la ribera del mismo; y el segundo se atribuye, al régimen de lluvias para este periodo del año, que determinó el aumento en las concentraciones de este parámetro, debido al efecto de la escorrentía en las riberas del río.

- De acuerdo al análisis estadístico, el río Casacará presenta aguas de una misma condición y/o calidad en las estaciones monitoreadas para los periodos de altas y bajas precipitaciones, dado que no presenta variaciones significativas entre un sector y otro.
- El índice de calidad del agua para el río Casacará en el periodo seco, clasificó el agua del río Casacará en las diferentes estaciones de monitoreo como aguas de calidad aceptable, asociado muy posiblemente, a las características propias de este periodo climático y a la influencia antrópica que se presenta en el río.
- Los criterios de calidad del agua en el río Casacará durante el periodo seco, clasifican las aguas del río, con fuertes alteraciones y condición de aguas contaminadas, debido a las altas concentraciones de hierro, esta condición limita los usos del recurso en todos los tramos monitoreados; en este sentido; para periodo de estiaje, solo es posible adelantar actividades estéticas y de extracción mecánica de materiales de construcción.
- Durante el periodo de lluvias monitoreado, los tramos que presentan mayores restricciones y/o limitaciones en el uso del recurso, de acuerdo a lo establecido en la legislación Colombiana vigente son los tramos 1,2 y 5, correspondiente a los sectores del Arroyo Trementina, la vereda Carrizal, La captación del Acueducto Casacará y la desembocadura del río Casacará.
- Según los resultados del modelo de Streeter-Phelps, el río Casacará presenta una capacidad de auto – depuración notable, determinado por la reducción en carga del parámetro de DBO, y el incremento de las concentraciones de OD, en los sectores bajos de la cuenca las cuales se encuentran asociadas a las características de corriente de Montaña, así como la red de drenajes que la conforman.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

➤ **Recomendaciones**

- Con el fin de detener, reducir y controlar las alteraciones en la calidad del agua, es necesario desarrollar programas de conservación del recurso que permitan la integración de estas prácticas en las actividades agropecuarias desarrolladas en la cuenca. El crear incentivos fiscales para aquellos productores que hagan un manejo adecuado de los recursos naturales podría ser una motivación que conduzca a detener y controlar las afectaciones sobre el río Casacará.
- Es necesario orientar el desarrollo de las actividades socioeconómicas de la Cuenca de acuerdo con la capacidad de uso de la tierra y promover el conocimiento con mayor certeza de la contaminación del recurso hídrico para orientar su control. Sin duda alguna, estas acciones no tendrán éxito si no se logra la participación de los productores y de la sociedad civil en su conjunto, mediante programas de educación ambiental, creación de alternativas económicas y el desarrollo de sistemas de monitoreo e información que permitan conocer los resultados de las acciones que se están planteando.
- Adelantar los convenios de producción limpia impulsados por el ministerio del Medio Ambiente con las industrias y las autoridades ambientales, tendientes a recuperar y mejorar los niveles de calidad del agua en la región.
- Gestionar las construcciones de sistemas de tratamiento de aguas residuales veredales iniciando por la zona media alta de la cuenca en los asentamientos indígenas Sakia, Pita y Nanaexhpo, además; de las veredas el once y el siete que tienen influencia directa sobre el cauce.
- Adelantar el monitoreo de la calidad del agua a través de análisis físico-químicos y microbiológicos en diferentes periodos del año con el fin de establecer herramientas que faciliten la toma de decisiones conducentes a controlar y/o preservar la calidad del recurso.
- Establecer un programa de control epidemiológico en la población como parámetro para evaluar el saneamiento.

2.1.7 Suelos

2.1.7.1 Unidades Cartográficas de Suelos

El Instituto Geográfico “Agustín Codazzi” (IGAC), por intermedio de la sub dirección agrologica, elabora los levantamientos edafológicos en el país incluyendo el departamento del Cesar. Para el sector de la subcuenca del rio Casacará se cuenta con un estudio de tipo exploratorio a escala 1:250.000 de



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

1996 para el Departamento y el Estudio general de suelos de los Municipios de Codazzi, Manaure, La Paz, San Diego y Becerril a escala 1:100000 (1982).

La importancia en procesos de zonificación, de la información de suelos, radica en que se pueden determinar: los riesgos de erosión, las áreas aptas para la utilización agrícola, ganadera y forestal en unidades de agro sistemas, resaltando los mayores problemas o limitantes que restringen el uso, además de otras aplicaciones desde el punto de vista hidrológico, de desertización, de riesgos naturales, entre otros. Además, bajo las técnicas de los sistemas de información geográfica (SIG), es más fácil y versátil orientar y planificar el uso y manejo de las unidades de tierra, y enfocar los esfuerzos de investigación y transferencia de tecnología con base en los resultados a otras áreas con condiciones similares.

En este proyecto se utiliza la información consignada en los estudios del IGAC y se presentan resultados aplicados derivados de los estudios de suelos mencionados, cabe anotar que se respetan los conceptos y análisis elaborados en dichos estudios, por considerarse pertinentes y de alta calidad. Para detalles adicionales ver IGAC, 1996. IGAC, 1982 con base en este último, a pesar de ser más antiguo, pero con mejor resolución espacial por su escala, se toma como base para la adaptación de la información utilizada para la subcuenca del Río Casacará del Mapa de suelos y sus tablas.

En este estudio se representan principalmente unidades cartográficas de tipo consociación, asociación y complejos, donde el grado de homogeneidad decrece en función de los componentes edáficos y su distribución espacial.

La consociación, es la unidad de suelos más pura y homogénea, donde por definición, el 70 % o más de la esta unidad está dominada por un solo tipo de suelo, con su respectivo nivel categórico taxonómico correspondiente al tipo de levantamiento, para este caso, de tipo general. El 30 % restante, está constituido por uno o más suelos que se consideran como inclusiones, las cuales pueden o no ser limitantes para su uso y manejo.

En el caso de las asociaciones se presentan dos o más suelos en proporciones similares, sin que uno de ellos domine. Esta condición dificulta el análisis con consecuentes imprecisiones al calificar la tierra en clases de aptitud o capacidad de uso, ya que uno de los componentes de la unidad puede ser apto y los restantes no o viceversa. En este tipo de unidad, el patrón espacial que ocupa cada suelo, puede ser identificado, mas no representado a la escala del levantamiento (General). No obstante, si el estudio fuese de mayor escala, cada componente edáfico en la unidad cartográfica podría delimitarse individualmente, e



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

incluso ascender a la categoría de consociación. Para evitar este problema, en el presente trabajo se analizaron los componentes edáficos en la unidad y se utilizó el concepto de suelos similares o disimilares, de acuerdo a sus limitaciones para uso y manejo. Esto conlleva a homogenizar los componentes taxonómicos con bases a los criterios de uso y manejo de los suelos.

Los complejos siguen en general las especificaciones de la asociación, pero se diferencian en que sus componentes edáficos no siguen un patrón espacial definido; incluso realizando estudios más detallados, difícilmente se podrán individualizar. Para sortear esta restricción se siguió el procedimiento realizado en las asociaciones.

Los estudios de suelos generales, cuyo nivel taxonómico es el subgrupo, implica que en una unidad cartográfica de suelos pueden coexistir uno o más suelos, y por lo tanto, esta no tendrá una calificación única para los indicadores derivados como: la pérdida de suelos por erosión, la calificación por capacidad de uso o el uso potencial y el indicador para desertificación, sino que puede presentar variaciones por su composición, para lo cual cada unidad se pondera de acuerdo a la ocurrencia de cada componente en cada delimitación cartográfica y así poder dar un valor único para cada unidad.

Para esta subcuencase reportan las siguientes unidades cartográficas de suelos: Consociaciones: Casacará (CA), Desastre (DE), El Morito (MI) y La Duda (DU). Resalta en estas unidades la limitación por pedregosidad superficial o afloramientos rocosos, por lo tanto son suelos superficiales de poca profundidad efectiva, en un clima cálido seco y edáfico Ústico, presentan erosión variable de ligera a severa, el nivel de fertilidad moderado y las texturas dominan las de tipo medio.

Asociaciones: Agua Bonita (AB), Barro Blanco (BB), Brasiles (BR), Campo María (CM), Caimán (CN), Llerasca (LL), Sabana Rubia (SB), Vegoña (VE), Zanguino (ZA).

En el paisaje fisiográfico, laderas de montaña, las características principales de las unidades cartográficas ABef2, CMcd, CMef, CMef1, CMef2, CMef3, son que se encuentran en clima templado húmedo, con diferentes grados de erosión, suelos desarrollados de lutitas y arcillolitas, en relieve quebrado a escarpado, con limitaciones por el gradiente de la pendiente, erosión y fertilidad baja.

Para las unidades SBbc2, SBde2, SBe3, SBef2, SBf2, SBf3, ZAde1, ZAef1, ZAef2, ZAef3, el clima varía de frío muy húmedo y húmedo, con erosión de ligera a



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

severa, suelos formados a partir de areniscas y arcillolitas, con relieve ondulado a escarpado, limitaciones por el gradiente de la pendiente, pedregosidad en superficie, erosión y fertilidad baja.

En el paisaje de colinas se encuentra la unidad DEef2, en clima Seco, con material parental Lutitas y Areniscas, con relieve quebrado, escurrimiento difuso y presencia de terracetas y patas de caca, se presentan afloramientos rocosos, erosión moderada y fertilidad moderada que aunado al gradiente de las pendientes limitan el uso para actividades agropecuarias.

En el paisaje de terrazas están presentes las unidades cartográficas CNa, CNab, Ve, cuyas características son: Clima cálido seco, suelos desarrollados de arcillas y arenas, con relieve dominante plano, con escurrimiento difuso poco evidente y fertilidad moderada, en estas unidades se encuentran las tierras con mejor vocación agrícola de la cuenca.

En los abanicos las unidades cartográficas son: BBab1p, BBbc2p, BRab1, CAab2p, las cuales se caracterizan por presentar: Clima cálido seco, con suelos desarrollados sobre limonitas ferruginosas y arcillolitas, con relieve inclinado a plano convexo y cóncavo, es común el escurrimiento difuso evidenciando erosión en grado ligero a moderado, se presenta pedregosidad superficial, son suelos de fertilidad moderada, en general son tierras con limitaciones moderadas para el uso agropecuario y requerirán de buenas prácticas de manejo.

En los valles coluvio aluviales está presente la unidad cartográfica DUcd1, con clima templado húmedo, suelos desarrollados de sedimentos ígneos, en relieve plano, donde se presentan procesos de acumulación de materiales, con fertilidad moderada a baja y erosión ligera, con restricciones ligeras para su uso y manejo.

La unidad cartográfica MIbc1p corresponde a valles coluvio aluviales, en clima cálido seco, el material parental de los suelos son sedimentos ígneos, en relieve plano cóncavo, donde hay acumulación de materiales, es común la pedregosidad superficial, de fertilidad moderada y la erosión no es evidente.

Los llanos de inundación son caracterizados por la unidad cartográfica LLab1, bajo clima cálido seco, con suelos desarrollados de arcillas y arenas no consolidadas, con relieve plano convexo y plano cóncavo, se reporta escurrimiento difuso o erosión ligera y su fertilidad es moderada. (ver Tabla 91, mapa 32)



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

En el anexo cartográfico se adjunta el mapa de unidades cartográficas y su respectiva leyenda.

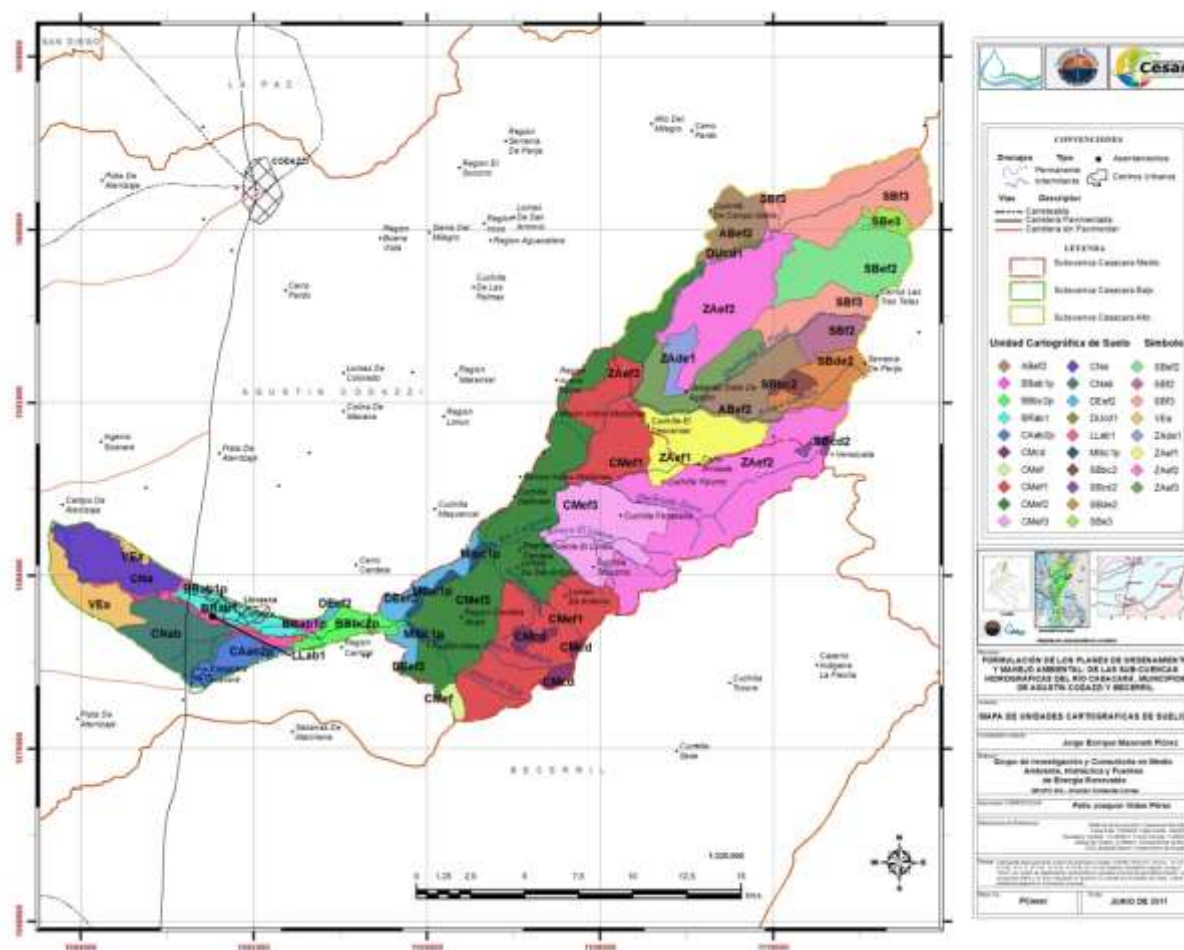
Tabla 91. Unidades cartográficas de suelos presentes en la cuenca.

Unidad Cartográfica	Unidad Taxonómica	Simbolo
ASOCIACION AGUA BONITA	Typic Humitropept Entic Dystropept-	ABef2
ASOCIACION BARRO BLANCO	Typic Ustorthent Fluventic Ustropept	BBbc2p, BBab1p
ASOCIACION BRASILES	Fluventic Ustropept Fluvientic Eutropepts	BRab1
CONSOCIACIONCASACARA	Typic Ustorthents	CAab2p
ASOCIACION CAMPO MARIA	Typic Dystropept Typic Tropept	CMcd, CMef, CMef1, CMef2, CMef3
ASOCIACION CAIMAN	Typic Eutropept Fluventic Eutropept Vertic Hapludall	CNa, CNab
CONSOCIACIONDESASTRE	Lithic Ustorthent	DEef2
CONSOCIACIONLA DUDA	Tropotluvents	DUcd1
ASOCIACION LLERASCA	Tropotluvent Typic Ustorthent, Vertic Eutropepts	LLab1
CONSOCIACIONEL MORITO	Typic Ustorthent	Mibc1p
ASOCIACION SABANA RUBIA	Typic Humitropept Entic Dystropept Lithic Tropept	SBbc2, SBde2, SBe3, SBef2, SBf2, SBf3
ASOCIACION SABANA RUBIA	Typic Humitropept Entic Dystropept Lithic Tropept	SBde2
ASOCIACION VEGOÑA	Typic Eutropept, Fluventic Eutropept, T.Ustropept y T. Ustifluent	VEa
ASOCIACION ZANGUINO	Andic Humitropept Entic Dystropept	ZAde1, ZAef1, ZAef2, ZAef3,



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Mapa 32. Mapa Unidades Cartográficas de suelos.





2.1.7.2 Pérdida de Suelos por Erosión

Para el desarrollo y cuantificación teórica de las pérdidas de suelos en la subcuenca del río Casacará, se sigue el modelo propuesto en la ecuación establecida por Wischmeyer y Smith (1978).

La metodología que se ha desarrollado, se basa en la utilización de información básica temática alfanumérica y gráfica. Para el desarrollo y presentación del modelo se utilizan los sistemas de información geográfica.

➤ Metodología

La elaboración del mapa de erosión hídrica, comprende tres fases principales:

-En la primera fase, a partir de la información temática, se realizan diferentes procesos digitales como interpolación, intersección, edición de tablas, etc., Cada uno de los procedimientos aplicados para obtener los factores de la ecuación universal de la erosión, que van a dar origen a los mapas temáticos temporales de cada indicador involucrado en el modelo.

-En la segunda fase, después de realizar el procesamiento digital para determinar cada factor, se obtienen los diferentes mapas temáticos (índice de erosividad, índice de erodabilidad, índice de cobertura y factor pendiente).

-En la tercera fase, se aplica la multiplicación de los mapas de cada factor en un SIG. El producto de esta multiplicación es el mapa de erosión hídrica ó erosión potencial actual en la cuenca, como una aproximación cuantitativa de la pérdida de suelo.

La pérdida de suelo se define como la cantidad de suelo potencialmente perdido en un plazo de tiempo determinado, en una superficie de la tierra. Se expresa en unidades de masa por unidad de área y tiempo, (Ton ha/ año).

Este documento utiliza la Ecuación Universal de Pérdida de Suelos Revisada (RUSLE) La cual se expresa de la siguiente manera:

$$A = R * K * LS * C * P$$



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Donde A es el cálculo de la pérdida de suelo por unidad de superficie, expresada en las unidades seleccionadas.

(R) = Erosividad de la lluvia.

(K) = Susceptibilidad de erosión del suelo.

(L) = Largo de la pendiente

(S) = Magnitud de la pendiente o grado de inclinación

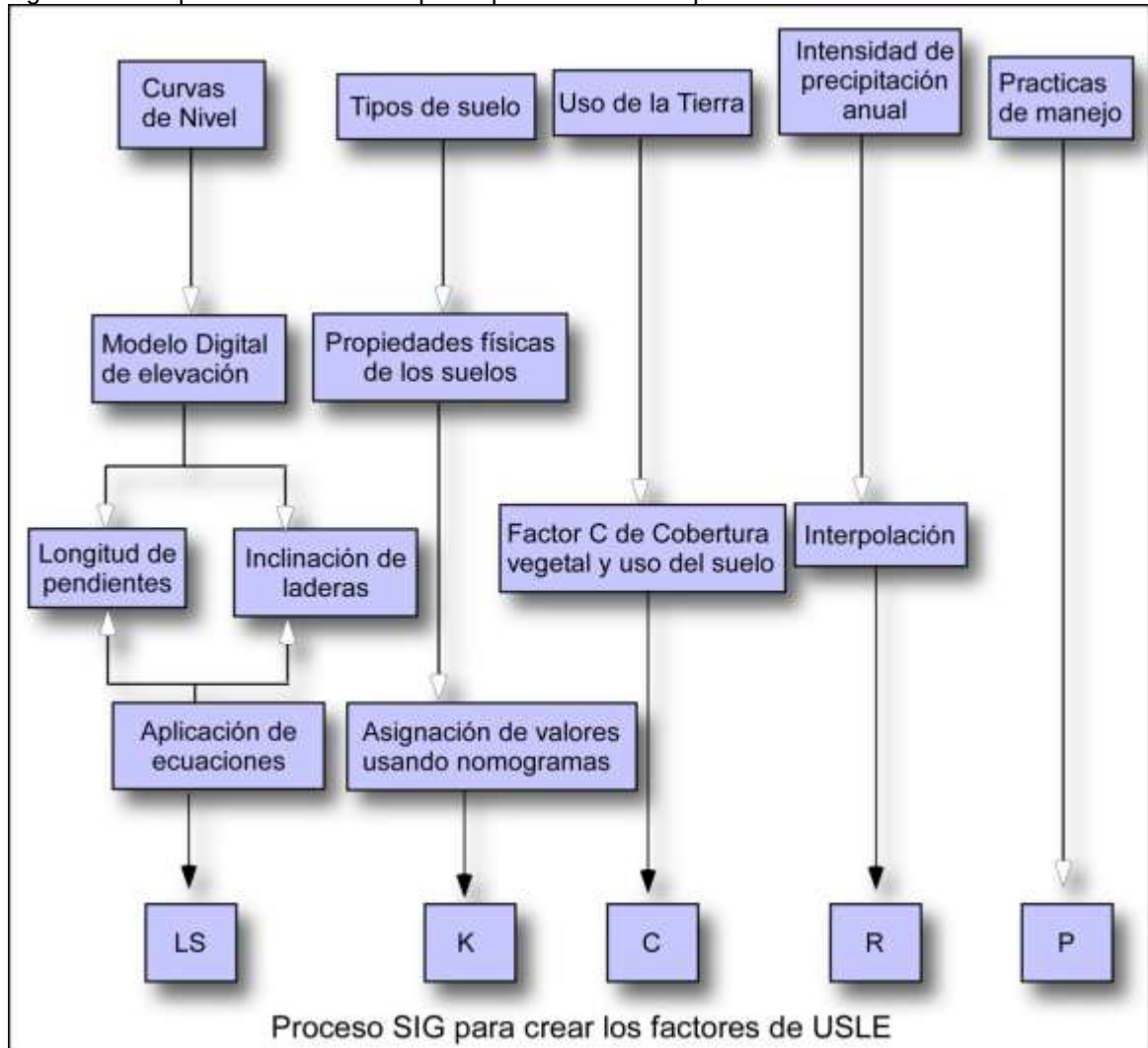
(C) = Cubierta y manejo de cultivos

(P) = Prácticas de conservación

Los términos utilizados en esta ecuación, son tomados en gran parte de los levantamientos agrologicos elaborados por la subdirección de Agrología del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Estudio General de Suelos del Departamento (1982) Además de la interpretación de imágenes de satélite.

La figura 7, muestra el procedimiento lógico para el análisis en SIG, con en el cual se estima la potencialidad que tienen los suelos a erosionar, bajo las condiciones reinantes de clima, topografía, suelos, tipo de cobertura y manejo que se realizan en la subcuenca

Figura 7. Ruta para elaboración mapa de pérdida de suelo por erosión



- El factor R o I

Representa la erosividad de la lluvia, calculado mediante el índice de Fournier modificado (Fm), recomendado por FAO (1979), según la expresión

$$IFM = \sum_{i=1}^{12} P^2 / P_a$$

Siendo:

IFM Índice de Fournier modificado.

P = la precipitación (en mm) del mes más lluvioso

P_a = la precipitación (en mm) anual



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Este producto se obtiene a partir el mapa de isoyetas mensuales y su relación con la precipitación anual, para estimar la intensidad o agresividad de la lluvia se usa el modelo propuesto por Rivera y Gómez para la zona cafetera central y occidental del departamento de Caldas, donde se realiza para todo el año la sumatoria de los meses.

$$EI_{30} = \sum 38,4(IFM) + 28,3$$

- Determinación del factor topográfico LS

El factor topográfico establece el aporte que hace el relieve a la erosión hídrica. Para su cálculo se utiliza la ecuación establecida por Wischmeyer y Smith y modificada por la FAO, 1977. Esta metodología requiere como datos, la longitud de la pendiente en metros y su pendiente en grados o en porcentaje. La ecuación utilizada es la que sigue.

$$LS = (L / 22,1)^m \cdot (0,0650 + 0,04536.P + 0,0065.P^2)$$

Términos de la ecuación

L: longitud de la pendiente en metros.

P: pendiente

m: exponente que varía con la pendiente, de la siguiente manera,

Para pendientes hasta 0,5%,	m=0,2
Para pendientes entre 1% y 3%,	m=0,3
Para pendientes entre 4 y 5 %,	m=0,4
Para pendientes mayores de 5%	m=0,5

- Factor de erodabilidad del suelo

Este factor representa la susceptibilidad del suelo a la erosión hídrica, su valor depende de la textura superficial, la estructura, de la permeabilidad y del contenido de materia orgánica. Su determinación se realiza aplicando la expresión:

$$100 K = (2,71 M^{1,14} (12-MO)(10)^{-4} + 4,2 (b-2) + 3,2 (c-3)) \cdot 1,2928$$



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Donde:

- K es el índice de erodabilidad
M (%Limo + % arena) (100- % arcilla)
MO es el porcentaje de materia orgánica
b es la clasificación de acuerdo al tipo y clase de la estructura
c es la clasificación de la permeabilidad

El valor de M en este trabajo está sobre estimado ya que no se cuenta con el fraccionamiento de las arenas, que el modelo requiere para la ecuación original, se considera que este factor pueda ser corregido a futuros $M = (\%Limo + \% arena fina) (100 - \% arcilla)$.

Calificación del término b: grado de estructura del suelo según la siguiente escala. Se toma el tipo de estructura reportado para los horizontes "A"

- 1: muy buena estructura. Granular muy fina.
- 2: buena estructura. Granular fina.
- 3: estructura regular. Granular media a gruesa.
- 4: estructura en bloques, prismas, laminar o masiva.

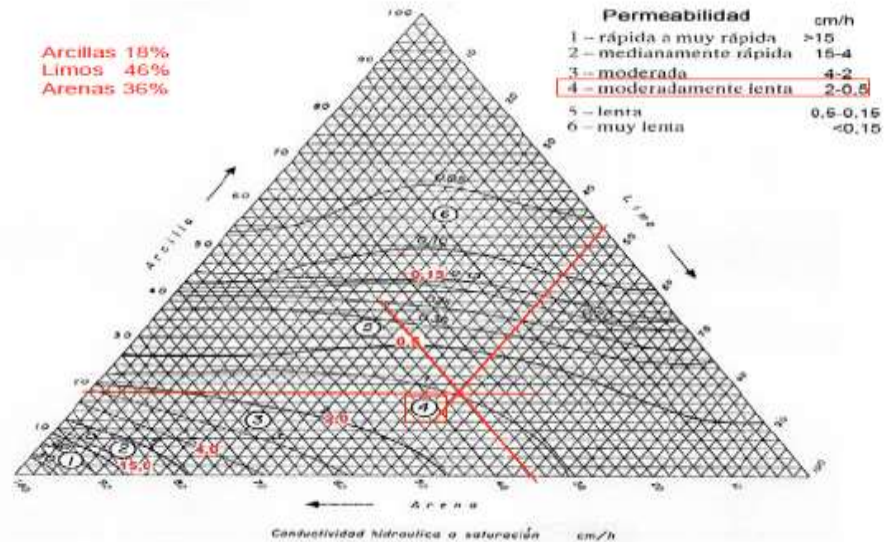
Calificación del término "c": Permeabilidad, con base en la textura y extractado de la figura 8, además es considerada la condición de drenaje de los suelos representativos en cada unidad cartográfica de suelos.

- 1: muy rápida, mayor a 12,5 cm/hora
- 2: moderadamente rápida, de 6.25 a 12,5 cm/hora.
- 3: moderada, de 2,0 a 6,25 cm/hora.
- 4: moderadamente lenta de 0,5 a 2,0 cm/hora.
- 5: lenta, entre 0,125 y 0,500 cm/hora
- 6: muy lenta, inferior a 0,125 cm/hora.

Tabla 92. Índice y clasificación de la erodabilidad del suelo. Calificación Índice ó Factor K

Calificativo	Rango
Muy Baja	< 0,03
Baja	0.31 - 0.5
Moderada	0.51 - 0.6
Alta	0.61 - 0.8
Muy Alta	> 0.8

Figura 8. Estimación permeabilidad del suelo.



➤ Criterios de evaluación de la cobertura vegetal. Factor C

El factor C de cobertura vegetal, indica la protección que la cobertura vegetal presta al suelo al interceptar las gotas de lluvia y amortiguar su energía de impacto disminuyendo el efecto erosivo. El valor de este factor es una relación entre las pérdidas de suelo fértil con la cobertura vegetal actual y las que tendría si estuviese en barbecho continuo. Para la determinación se realizó la cartografía de usos del suelo a partir de una imagen clasificada spot de 2006 de la zona.

El factor de cobertura del suelo C, tiene en cuenta las diferencias de comportamiento del suelo frente a la erosión en función de su cobertura y el efecto de la cobertura sobre la erosión según características del ecosistema tales como: la especie o especies dominantes, el estado del ecosistema natural o intervenido, en sincronización con los periodos de lluvias, las características de la materia orgánica acumulada sobre la superficie del suelo, etc. El parámetro C toma valores entre 0 y 1, de acuerdo a la Tabla 93, con base en la cual se calificaron las diferentes coberturas establecidas en la imagen de satélite y el mapa derivado de coberturas.

El coeficiente C posee una variación temporal acorde a los cambios de cosecha, de temporada lluviosa a seca y de las etapas de crecimiento de los cultivos. En el caso presente, por tratarse de una zona en la que durante el año las condiciones ambientales no varían considerablemente, se ha trabajado con valores anuales, lo



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

que simplifica considerablemente los cálculos, aunado a la falta de datos climáticos y de terreno.

En la región el valor más bajo es 0,002 para el suelo cubierto bosques, y el valor máximo corresponde a suelos removidos o desnudo con un valor de 1.

Tabla 93. Factor C en la cuenca.

COBERTURA SPOT	Factor C
Agua	0
Bosque alto andino	0,002
Bosque cubrimiento del suelo muy bajo < 1%	0,45
Bosque cubrimiento del suelo bajo 1 a 20 %	0,32
Bosque cubrimiento del suelo medio 20 a 40%	0,16
Bosque cubrimiento del suelo alto 40 a 60%	0,08
Bosque cubrimiento del suelo muy alto 60 a 80%	0,01
Bosque húmedo	0,002 a 0,006
Herbazal	0,12
Mangles	0,28
Potreros abiertos	0,12
Pastizales degradados	0,45
Pastizales bien conservados y manejados	0,07
Subparamo	0,12
Suelo desnudo	1
Gramas y pastos	0,12
Plantas herbáceas y rastrojos	0,07 a 0,16
Cultivos anuales (café)	0,25
Cultivos	0,1
Maíz, sorgo, mijo	0,4 a 0,9
Pasturas	0,003 a 0,042
Arroz	0,1 a 0,2
Algodón, tabaco	0,5 a 0,7
Palma, Café	0,1 a 0,3
Tierras mixtas	0,6
Suelo removido o arado	1

Adaptado de: Roose, 1977 en ORSTOM Y SCSA.

➤ Factor P



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

El factor P de prácticas de cultivo considera modalidades como el cultivo siguiendo curvas de nivel o el cultivo en fajas, terrazas, etc. La que atempera el efecto de la precipitación y la incidencia de la longitud y grado de inclinación de las laderas o terrenos. Este parámetro varía de 0 a 1, donde 0 caso ideal, implica el uso al máximo de prácticas conservacionistas y 1 cultivos en dirección a la pendiente y sin ningún tipo de prácticas. En la zona de estudio, estas prácticas no se observaron en los recorridos realizados, por lo tanto se asume un valor 1, para ser aplicado en el modelo.

2.1.7.3 Aplicación Del Modelo

La información disponible permite hacer una estimación de la tasa de erosión hídrica y su comparación con la tasa tolerable de erosión, teniendo presentes las variaciones metodológicas mencionadas. La FAO definen las pérdida de suelo (Ton/Ha/Año) agrupadas en clases, estos valores son indicadores de las pérdidas potenciales de suelos y son útiles para compara zonas del planeta. La Tabla 94 es referente para comparan los resultados de pérdida de suelos obtenidos para la cuenca.

Tabla 94. Pérdida de suelo (Ton/Ha/Año)

Erosión Clases	Pérdida de suelo t/ha/año
Nula o ligera	< 10
Moderada	10 – 50
Alta	50 – 200
Muy alta	> 200

➤ Pérdida Potencial De Suelos

Al correr el modelo propuesto en la metodología, basado en Wischmeyer y Smith (1978), se obtiene la siguiente distribución espacial de la potencialidad erosiva de los suelos en la cuenca. Mapa de pérdida de suelos.

Las pérdidas de suelos potenciales por erosión hídrica superficial calculadas, se observan Mapa 25, y en la Tabla 95. Las zonas con valores de pérdidas de suelo altas se encuentran predominantemente en la subcuenca media y baja, de los paisajes de lomerío y piedemonte y/o en lugares donde la pendiente es considerablemente más fuerte. Resalta el efecto de la cobertura vegetal en la protección del suelo en la subcuenca alta y media donde el grado potencial es de ligero a moderado. Sin embargo, relacionando con lo observado, la subcuenca



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

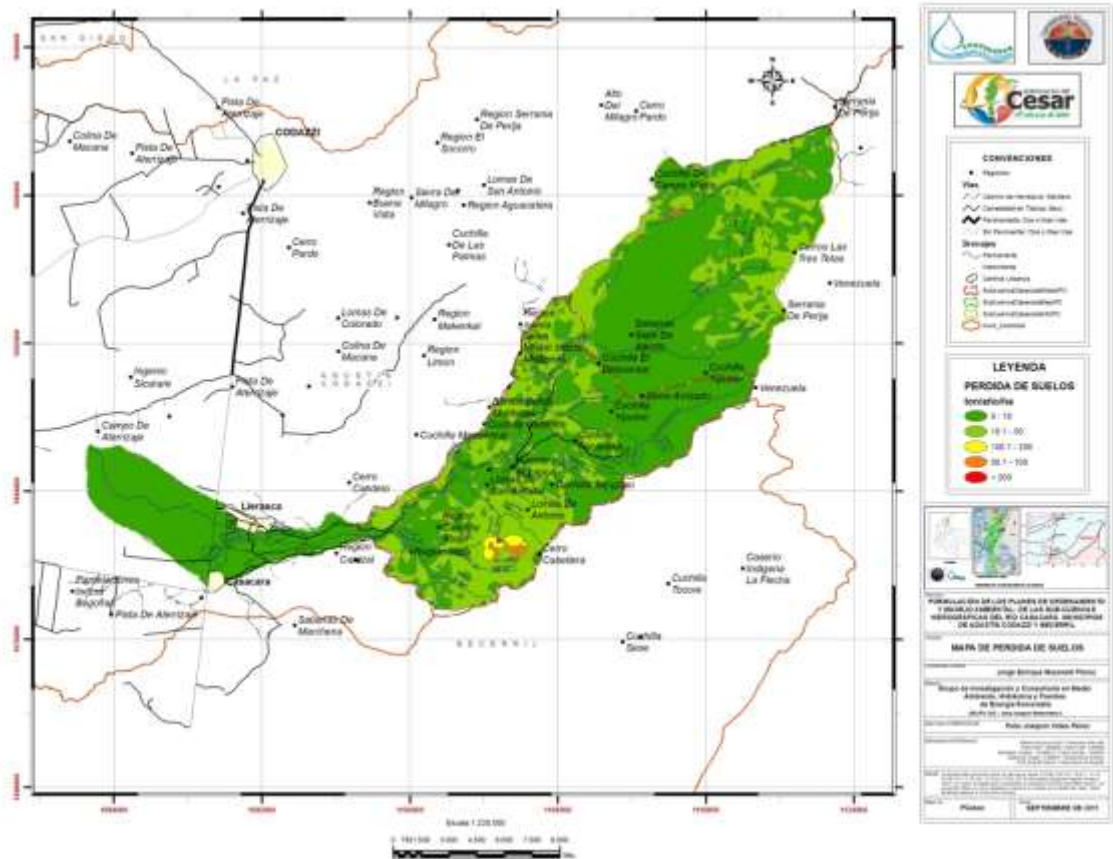
presenta un deterioro mayor. Esto se debe a la falta de prácticas de manejo acordes al uso y a las condiciones específicas de cada lugar, es así como se detecto tipos de erosión fluvial en la subcuenca baja, que este modelo no contempla, por socavamiento de taludes en las riveras del rio. Al ver la Tabla 95 más de la mitad de la subcuenca tiene una potencialidad a la erosión muy baja y el resto ligera.

Tabla 95. Área y porcentaje de erosión.

Grado de Riesgo de Erosión	Área (ha)	%
Muy baja	21.223	66,5
Ligera	10.400	32,6
Moderada	131	0,4
Alta	139	0,4
Muy alta	5	0,1

Las zonas con valores de pérdida de suelo altas se encuentran predominantemente en los lugares donde la pendiente es considerablemente fuerte. El factor R evidencia a las claras que la zona de estudio está sometida a tormentas con un alto poder Los valores de erodabilidad del suelo probablemente se deban al porcentajes de arena de la mayoría de los suelos, en los horizontes superficiales los cuales son de texturas medias, contribuyendo a que el suelo se disgregue más fácilmente, adicionalmente el contenido de materia orgánica es bajo, en la mayoría de los horizontes superficiales. La cobertura vegetal en el clima húmedo ofrece mayor protección al suelo, no así en el clima seco donde el efecto erosivo es atemperado por el menor gradiente de la pendiente. En general existe una susceptibilidad moderada a la pérdida de suelo, se debe prestar especial atención a la subcuenca media en donde las tierras que sean incorporadas a la producción agropecuaria en un futuro próximo requieren de cuidados especiales y prácticas de manejo acordes con los usos que se propongan. Las prácticas mínimas más comunes son incorporación de residuos de cosecha y abonos verdes, siembras en contorno, conservar la vegetación natural.

Mapa 33. Mapa de pérdidas de suelo.



2.1.7.4 Capacidad de uso y uso potencial de los suelos

La clasificación por capacidad de uso es un ordenamiento sistemático de carácter práctico e interpretativo. Este ordenamiento proporciona una información básica que muestra la problemática de los suelos bajo los aspectos de limitaciones de uso, necesidades y prácticas de manejo que requieren y también suministra elementos de juicio necesarios para la formulación y programación de planes integrales de desarrollo agrícola.

El sistema de clasificación está basado en las Normas y Principios del Servicio de Conservación de Suelos en USA, pero adecuado a los patrones edáficos, climáticos y topo fisiográficos existentes en Colombia, adaptación revisada por la sub dirección agrologica del IGAC,(1986). El esquema básico de agrupación comprende los siguientes niveles o categorías sistemáticas: Divisiones o grupos de capacidad. Clases de capacidad de uso. Subclases de capacidad de uso.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Las clases de capacidad de uso, comprenden las subclases de capacidad en función de los siguientes factores: drenaje natural: Frecuencia y duración de periodos en que el suelo está libre de saturación con agua. Problemas de infiltración (pendiente/ infiltración) Proporciones de agua disponible a succiones altas y bajas. Agrietamiento, riesgo de erosión: Depende de características de la lluvia y del suelo como: permeabilidad, estabilidad de la estructura, pendiente. Fertilidad natural: Cantidad de nutrientes disponibles que el suelo puede ofrecer a las plantas (textura, contenido de materia orgánica, color, % de saturación en bases entre otros).

Los grupos de manejo por capacidad son cuatro y en los símbolos cartográficos de este mapa corresponden a los números arábigos que van al final. Estos grupos son:

- 1) Tierras apropiadas para cultivos intensivos y otros usos.
- 2) Tierras apropiadas para cultivos permanentes, pastos y aprovechamiento forestal;
- 3) Tierras marginales para uso agropecuario, aptas generalmente para el aprovechamiento forestal;
- 4) Tierras no apropiadas para fines agropecuarios ni explotación forestal.

Las clases están definidas con base en criterios genéricos como los mostrados en la tabla guía para clasificar suelos en capacidad de uso.

Donde las clases se numeran tradicionalmente con números romanos del I al VIII utilizando letras sub índices cuando se definen sub clases, ya sea por clima o por suelos. Como ilustración la clase I es aquella donde los suelos tienen muy pocas limitaciones que restringen su uso. Son suelos casi planos, profundos, bien drenados, fáciles de trabajar, poseen buena capacidad de retención de humedad y la fertilidad natural es buena. Los rendimientos que se obtienen, utilizando prácticas convenientes de cultivo y manejo, son altos en relación con los de la zona y en contraste la clase VIII se caracterizan por sus limitaciones muy severas o extremas, lo que las hacen inapropiadas para fines agropecuarios y aun para propósitos de explotación racional del recurso maderero. Son de topografía muy accidentada, predominantemente superficiales; se encuentran bajo la influencia de una escorrentía muy rápida, y en consecuencia son muy susceptibles a la erosión pluvial.

Las clases de capacidad de uso comprenden las subclases de capacidad, las cuales están determinadas de acuerdo con la naturaleza de las limitaciones que impone el uso del suelo y están en función de los siguientes factores y se



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

denominan con letras minúsculas como sub índice de las clases de las cuales se pueden usar varias para una misma unidad:

Condición del suelo: se designan con el subíndice "s" y están principalmente relacionadas con las características edáficas, como textura, estructura, compactación del perfil, profundidad, gravosidad, pedregosidad, rocosidad, características químicas, etc.

Riesgos de erosión: se simbolizan con el subíndice "e" y están vinculadas principalmente a las características topográficas, permeabilidad, escorrentía superficial, evidencias de erosión en campo y en las fotografías aéreas, cubierta vegetal y pluviosidad.

Condición de drenaje: están representadas por el subíndice "w" o de humedad en el suelo "h" y determinan la dificultad del movimiento del agua a través del suelo, encharcamientos, nivel freático alto.

Peligros de inundación: Está relacionado con las inundaciones periódicas o eventuales que ocasionan los ríos en creciente y está representado por el subíndice "i".

Condiciones climáticas adversas se denotan con el subíndice "c", asociado en la zona a climas secos.

Los grupos de capacidad son cuatro y constituyen la más alta categoría del sistema. Para la subcuenca el estudio general de suelos reporta las siguientes:

➤ Sub clase IIIs-1 –

El sistema la incluye en las tierras apropiadas para cultivos intensivos y otros usos, las tierras presentan moderadas limitaciones en su uso y restringen la elección de cultivos, aunque pueden ser para la mayoría. Se encuentran en las terrazas, con relieve casi plano. Las limitaciones más corrientes se refieren a: Clima cálido seco, requiriendo riego suplementario, la fertilidad es moderada requiriendo la aplicación de abonos y materia orgánica.

➤ Sub clase IVs-1, IVs-2-, VIse-1 a 4,

Hacen parte del segundo grupo en el sistema. Las tierras son apropiadas para cultivos permanentes, pastos y aprovechamiento forestal. Se encuentran en los paisajes: llanos de inundación, abanicos, valles coluvio aluviales y en parte de las laderas de montañas y colinas. La pedregosidad alcanza proporciones que limitan el uso. Y en el paisaje montañoso tanto en filas como en vigas donde se



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

incrementan las limitaciones topográficas y se aprecian mas fenómenos erosivos y de remoción en masa. Son tierras con problemas de pendientes complejas y pronunciadas y de poca profundidad efectiva en su mayoría, la reacción es de moderadamente acida a fuertemente acida y se encuentran afectadas por un fuerte escurrimiento superficial (erosión laminar). Si la cubierta vegetal fuera eliminada por cultivos limpios, sobre pastoreo, tala y quema, el fenómeno que aparecería sería la disminución vertiginosa de las reservas nutricionales y la capacidad productiva de los suelos, sobreviniendo el empobrecimiento prematuro del recurso y el arrastre de grandes masas de tierras por acción de la erosión.

La capacidad productiva de esta clase de tierras puede ser mantenida y mejorada mediante la fijación de cultivos exclusivamente de carácter permanente de acuerdo a sus características climáticas, (mango, palma aceitera, cocotero, piña, maracuyá, cítricos, aguacate, café, cacao y frutales nativos). La aplicación de prácticas de conservación en base a cultivos de cobertura, incorporación de materia orgánica, plantaciones en curvas a nivel y al tres bolillos, y quizás también con terrazas del tipo escalonado, en todo caso evitar los cultivos limpios. Para los cultivos tradicionales realizar prácticas de conservación de suelos. Las áreas que puedan dedicarse a la explotación ganadera requerirán prácticas consistentes en el control del número de animales por hectárea evitando el sobrepastoreo. Además, se deberá establecer un programa de abonamiento, tanto mineral como orgánico, que completaría el cuadro de manejo para este tipo de tierras.

➤ Las sub clases VIIse-1,3

Hacen parte del tercer grupo y agrupa suelos apropiados generalmente para la explotación forestal. Son tierras marginales para uso agropecuario.

Son suelos con limitaciones muy severas que lo hacen inadecuados para los cultivos. Se localizan principalmente en el paisaje de montaña y de colinas, en áreas muy empinadas a menudo asociadas con tierras de la Clase VIII. Tiene limitaciones de uso como consecuencia de la profundidad del suelo y la topografía muy empinada con declive entre 50 y 75%; en consecuencia, son tierras de alta susceptibilidad a la erosión. El fenómeno erosivo ya está presentándose en determinados lugares de la zona, especialmente en aquellas tierras destinadas a la ganadería extensiva.

Dada su naturaleza topográfica desfavorable, la capacidad de uso de estos suelos es casi exclusiva para la explotación del recurso forestal. La tala racional y el repoblamiento de las especies madereras comerciales deben constituir las medidas básicas para el mantenimiento de las reservas forestales. Deben evitarse las quemas y talas masivas con propósitos agropecuarios, porque esto traería



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

aparejado la destrucción prematura del suelo comprometiendo las tierras de gradientes más bajas ubicadas por debajo de aquéllas.

➤ Sub clase VIII

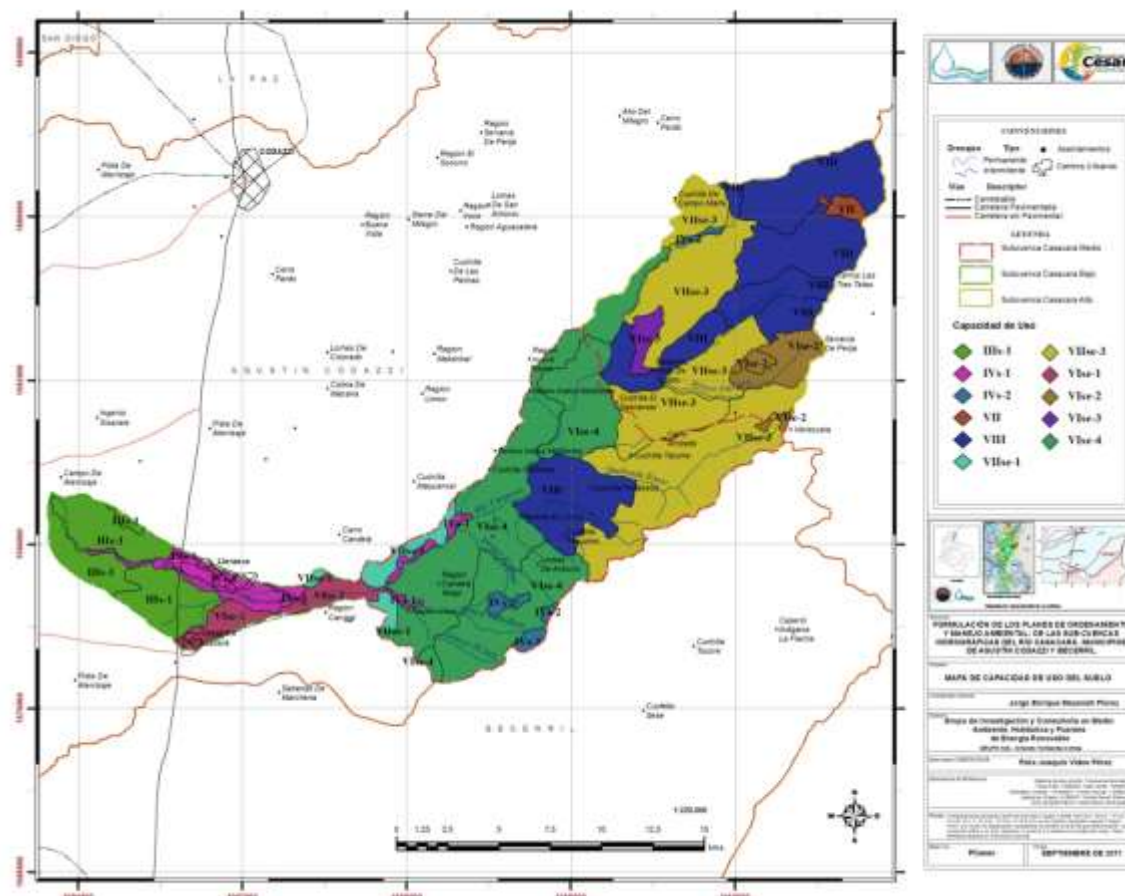
El cuarto grupo consta solo de la Clase VIII y presenta limitaciones que son inapropiadas para fines agropecuarios o de explotación forestal. Se encuentran en las laderas de la montaña.

Los suelos y las formas del terreno de esta clase se caracterizan por sus limitaciones muy severas o extremas, son tierras inapropiadas para fines agropecuarios y aun para propósitos de explotación racional del recurso maderero. De topografía muy accidentada, con profundidad efectiva de superficial a profundos; se encuentran bajo la influencia de una escorrentía muy rápida, y en consecuencia son muy susceptibles y están afectados por erosión hídrica superficial, terracetas y patas de vaca.

No ofrecen ningún valor para propósitos agropecuarios ni silvícolas, y más bien sirven para otros fines, como captación de agua, suministro de energía, parques nacionales. En general son tierras que componen el marco escénico del gran grupo de bosques de protección de vida silvestre.

El Mapa 34, muestra la capacidad de usos del suelo de usos del suelo de la subcuenca

Mapa 34. Mapa Capacidad de uso de los suelos.



Con base en la Tabla 96, de capacidad de uso, las unidades definidas como VIIse-3 y VIII ocupan más del 50% de la cuenca, tierras que deben dedicarse a la preservación de la vegetación natural o recuperación forestal. Para una agricultura tecnificada solo con 9% de las tierras y con restricciones en suelos, se podrían incorporar las clases IVs-1, Y el 35% del área para actividades agroforestales.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 96. Área ocupada por capacidad de uso-

CAPACIDAD DE USO	Área (ha)	%
IIIs-1	2809	8,95
IVs-1	1126	3,59
IVs-2	355	1,13
Vles-1	951	3,03
Vles-2	957	3,05
Vles-3	288	0,92
Vles-4	8479	27,02
VII	184	0,59
VIIse-1	560	1,78
VIIse-3	8368	26,67
VIII	7300	23,27

2.1.7.5 Desertización.

Las condiciones medioambientales y edafológicas de la subcuenca favorecen en gran medida la ocurrencia de fenómenos erosivos sin embargo el uso del suelo rural y el grado de protección que brindan a las diferentes coberturas a los suelos hacen que el fenómeno no sea tan acentuado como a priori se pudiera pensar, sin embargo no hay que olvidar otros procesos de degradación de suelos que pueden incidir en forma negativa en los suelos de la región tales como la salinización y la compactación que aunados a la erosión y al uso inadecuado de los recursos hídricos pueden desencadenar procesos de desertización.

2.1.7.6 Desertificación.

➤ Análisis De Desertificación.

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, conjuntamente con las entidades del Sistema Nacional Ambiental (SINA) y otras relacionadas con el tema, formuló el Plan de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía (PAN). Se trata de una estrategia para prevenir, detener y revertir los procesos de degradación de tierras y desertificación y mitigar la sequía. El Plan acoge el mandato de la Convención y la Ley 461 de 1998 y cuenta con cuatro programas estructurales para la prevención, mitigación y curación del fenómeno: Lucha contra la degradación de tierras, manejo y uso sostenible de la diversidad biológica en ecosistemas secos, seguridad alimentaria y manejo y uso eficiente del recurso hídrico.



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

De igual manera la Corporación Autónoma del Cesar –CORPOCESAR- en convenio del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM- elaboraron el Plan de Acción Regional para la Lucha Contra la Desertificación y la Sequía en el Departamento del Cesar, en el año 2007, que hace énfasis en la región de río Cesar, que coincide con la zona baja de la subcuenca del río Casacará y se consideraron los criterios utilizado en dicho estudio para la zonificación de las áreas susceptibles a desertificación.

En este orden de ideas, el presente capítulo busca, identificar, caracterizar y diagnosticar áreas con degradación de suelos por desertificación en la subcuenca del río Casacará, que sirvan como herramientas para la formulación de programas para prevenir, mitigar, rehabilitar tierras degradadas o recuperar tierras afectadas por desertificación.

➤ Aspectos Conceptuales.

La Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía (UNCCD), definió la desertificación como la reducción o pérdida de la productividad biológica o económica del sistema bioproductivo terrestre que comprende el suelo, la vegetación, otros componentes de la biota y los procesos ecológicos e hidrológicos, especialmente en los ecosistemas de las zonas secas (áridas, semiáridas y subhúmedas secas), debido a los sistemas de utilización de la tierra o por un proceso o combinación de procesos, incluidos los resultantes de actividades humanas y factores climáticos.

Por "sequía" se entiende el fenómeno que se produce naturalmente cuando las lluvias han sido considerablemente inferiores a los niveles normales registrados, causando un agudo desequilibrio hídrico que perjudica los sistemas de producción del recurso tierra. Las "zonas áridas, semiáridas y sub-húmedas secas" se consideran aquellas zonas en las que la proporción entre la precipitación anual y la evapotranspiración potencial está comprendida entre 0,05 y 0,65, excluidas las regiones polares y subpolares.

La palabra "desertificación" suele asociarse a la "formación de desiertos", utilizándose indistintamente los términos "desertización" y a veces "aridización". Por definición, la desertificación no es un problema de los desiertos: es la consecuencia de la sobreexplotación que los grupos humanos hacen de las tierras secas del planeta. El clima – fundamentalmente la recurrencia de fenómenos como las sequías- juega un papel catalizador, pero no es determinante del proceso. Sí lo son las prácticas agrícolas inadecuadas, el sobrepastoreo, la pérdida de la biodiversidad, los procesos de urbanización, la expansión de la



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

frontera agropecuaria, el mal manejo del recurso hídrico que favorece el anegamiento y la salinización de los suelos, o los procesos de empobrecimiento de la población, que generan miseria y migración. Por lo tanto, es conveniente utilizar los dos últimos conceptos para los fenómenos relacionados únicamente con los procesos físicos y biológicos de las tierras secas, reservando el de desertificación para aquellos en que se comprueba la interacción con lo antrópico (Abraham, 2003). Vale recordar que desertificación es un término aceptado por la Real Academia Española en la acepción que brinda la UNCCD.

➤ Aspectos Legales

En Colombia las disposiciones relacionadas con el recurso tierra y suelo se encuentran contenidas en diferentes tipos de normas tales como:

- Código Nacional de los Recursos naturales Renovables y de protección del medio Ambiente – Decreto Ley 2811 de 1.974. Artículo 8, literales a, b y c; artículo 179, 180 y 181.

- Ley 388 de 1997, por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la ley 2 de 1991 y se dictan otras disposiciones

- Ley 160 de 1994. (Agosto 3). Por la cual se crea el Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino.

- Decreto 3600 de 2007, del MAVDT, Por el cual se reglamentan las disposiciones de las Leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo y se adoptan otras disposiciones.

➤ Generalidades en cuanto a la desertificación:

- La Cumbre para la Tierra de Río de Janeiro realizada en 1992 aprobó el Capítulo 12, como parte del Programa 21: "Ordenación de los Ecosistemas Frágiles: Lucha Contra la Desertificación y la Sequía" el cual hace referencia a los recursos de tierras en los desiertos, en las zonas áridas, semiáridas y sub-húmedas secas. Así mismo, aprobó la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Sequía, la cual entró en vigor el 17 de junio de 1994.

- Ley 461 del 4 de agosto de 1998, mediante la cual Colombia aprobó su participación en el convenio de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía, y entro a ser parte de la misma el 8 de septiembre de 1999.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- Resolución No. 0170 de febrero 4 de 2.009, por la cual se declara en Colombia el año 2.009 como año de los suelos y el 17 de junio como día nacional de los suelos y se adoptan medidas para la conservación y protección de los suelos en el territorio nacional.

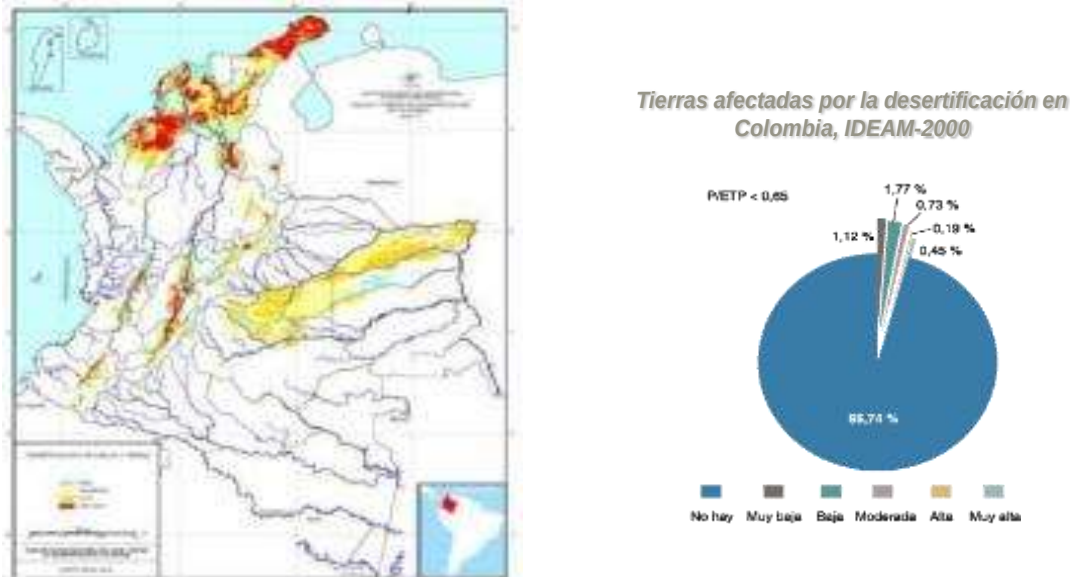
➤ **Antecedentes**

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM 2000), señala la región Caribe como de alto riesgo de desertificación. El Mapa de degradación de suelos, considera cuatro niveles de riesgo de desertificación: muy alto riesgo, alto, moderado y bajo, donde los departamentos de la Región Caribe están diagnosticados con diferentes grados de afectación.

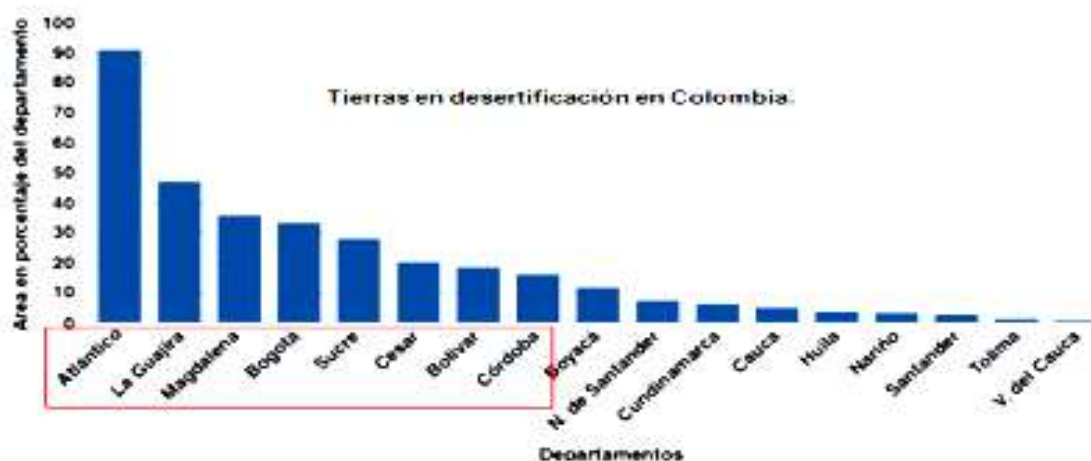
A través del análisis de diferentes indicadores, el IDEAM desarrolló un modelo para definir las áreas del país que evidencian un proceso de desertificación y se determinan categorías de gravedad del proceso, a pequeña escala. Estas áreas se seleccionaron de acuerdo al indicador climático propuesto por la Convención de Lucha contra la Desertificación de Naciones Unidas, representado por una relación precipitación/evapotranspiración –P/ETP– menor de 0.75. Además, del indicador climático, se consideraron otros indicadores de desertificación: del componente biótico, las coberturas vegetales xerofíticas; del componente edáfico, los suelos con pedogénesis ústicas (o desarrollados en climas secos) y sus grados de afectación biofísica por intensidades de erosión, salinización y sodización. En la parte social y económica se evalúa de manera muy general la presión sobre el recurso suelo por la presencia de actividades antrópicas sobre el área.

En Colombia el porcentaje de tierras afectadas por la desertificación es muy bajo, sin embargo, ocupa el cuarto lugar de nueve países con desertificación en América Latina. A nivel regional, la región Caribe presenta las mayores áreas en desertificación, principalmente en los departamentos del Magdalena, La Guajira y Cesar (Ver mapa 35 y gráfica 36). La localización de los principales polos de desarrollo del país (urbanos, agropecuarios, mineros, y viales) y la manifestación de procesos de fenómenos del cambio climáticos adversos en estas áreas no deja de ser una señal de alarma justificada.

Mapa 35. Tierras afectadas por la desertificación. Tomado de DEAM (2000)



Gráfica 36. Tierras en desertificación en Colombia. Tomado de IDEAM (2000)



➤ Metodología para desertificación.

En primer lugar se ha realizado una revisión de los antecedentes que son relevantes para la elaboración del proyecto. Para ello se iniciaron los trabajos con el examen de la evolución del problema de la desertificación, así como una



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

conceptualización del término, para terminar enfocando los esfuerzos en las particularidades de la desertificación en la Región Caribe. El proyecto se desarrolla con base en tres aspectos generales: la caracterización edafo-climática, propiedades edáficas y las acciones antrópicas.

➤ **Indicadores de desertificación**

A pesar de los esfuerzos que se han realizado a nivel nacional con el propósito de conservar los ecosistemas secos, persisten los procesos de transformación, fragmentación y pérdida por actividades antrópicas, los cuales, aunado a los procesos que desencadena el cambio climático, constituyen una de las principales causas directas de pérdida de biodiversidad, degradación de suelos y disminución de bienes y servicios ambientales, como la regulación hídrica, la protección de suelos y el suministro de agua para consumo humano y procesos productivos, entre otros.

Un indicador, es esencialmente una descripción simplificada de la realidad. Es por lo tanto un descriptor del estado y/o de la tendencia de un proceso, que debe facilitar la toma de decisiones en la lucha contra la desertificación en este caso. Está integrado por distintas variables y puede ser simple o muy complejo. Un indicador aislado o una sumatoria de indicadores generalmente no resultan suficientes. Debe tenderse a construir y aplicar series de indicadores, con el objetivo de diseñar un sistema integrado de indicadores en un Sistema o Modelo de Evaluación de Desertificación (Abraham, 2003).

La medida del indicador, es la forma en que se expresan o resumen los datos primarios de los casos o unidades analizadas, hace perceptible una tendencia o fenómeno, que no es inmediatamente ni fácilmente detectable. Permite comprender, sin ambigüedades, el estado de la sustentabilidad de un sistema o los puntos críticos que la ponen en peligro.

En otras palabras, un indicador ambiental es una herramienta que ayuda a simplificar, cuantificar, analizar y comunicar a diferentes sectores de la sociedad, fenómenos ambientales, por lo tanto debe cumplir con unas condiciones mínimas: Disponibilidad de la información de base para construirlo, representatividad o significado técnico, ser fáciles de recolectar, precisión en la medición de las propiedades que reflejan -acorde con las técnicas de cada disciplina que lo colecta-, sensibilidad ante los cambios de espacio y tiempo, presentar y evaluar tendencias, constituirse como herramientas útiles para la toma de decisiones, reflejar el modo de utilización de los recursos, en algunos casos ser predictivos.



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

También podemos integrar en índices en el uso de indicadores, para medir claramente variables, de tal manera que no se obtenga una información fragmentaria, sino integrada o sintetizada para llegar a un valor único, como se aprecia en la caracterización edafo-climática, en párrafos posteriores.

Con la suma de los valores asignados a los indicadores, se obtiene un valor total que se denomina en este modelo índice de vulnerabilidad, con valores relativos que varían de 0 a 5, siendo 0 o 1 el calificativo para una vulnerabilidad baja y 5 para alta y cuya representación cartográfica es tonos verdes para índices bajos, amarillos medios y rojos severos o alto, (ver leyenda de mapa).

Se elaboró una metodología provisoria para la obtención de indicadores de desertificación con el objeto de obtener un set de indicadores de estado, fáciles de identificar, medir y representar.

La metodología se basa en la definición de un marco teórico que parte de un inventario de factores y procesos de desertificación por unidad ambiental, para ello, se trabajó fuentes secundarias de Información y trabajos de investigación regionales. El modelo está soportado en: la caracterización edafo-climática, en algunas características de las unidades cartográficas de suelos y las acciones antrópicas (cobertura y uso del suelo). Los factores y procesos se traducen en indicadores que son ponderados y evaluados para obtener el grado de fragilidad (riesgo inherente) del ecosistema a la desertificación (sumatoria de todos los indicadores que provienen del soporte físico-biológico) y el grado de presión humana que soportan esos ecosistemas (sumatoria de todos los indicadores relacionados con la actividad antrópica).

Una vez obtenidos estos productos intermedios, en razón del número total de indicadores evaluados, se establece el estado o índice de desertificación de cada unidad de tierra, que es el resultado de la sumatoria de todos los indicadores contemplados, sin ponderar ninguno de ellos, ya que sería subjetivo asignar un peso diferencial, a procesos naturales inter actuantes como un todo. Este valor se traduce en una representación cartográfica (mapa de susceptibilidad a la desertificación), que permite al tomar de decisiones e identificar rápidamente los grados de deterioro.

Esta metodología permite una aproximación al estado actual de desertificación del área, considerando tanto los indicadores físico-biológicos e indirectamente socioeconómicos. Sin embargo, la desertificación es un fenómeno complejo, donde el análisis temporal es fundamental para identificar las causas y la evolución de los procesos.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- Caracterización Edafo-Climática

Para el estudio del clima de la subcuenca, se usan los datos registrados en las estaciones meteorológicas del IDEAM, localizadas en los municipios y su periferia. Con la información multianual se efectúa la descripción de los procesos y la distribución espacio-temporal de los principales elementos climatológicos. (Ver informe hidrológico superficial).

Para efectuar la clasificación climática se emplea el método de Thornthwaite, realizando balances hídricos climáticos y edáficos en los sitios de emplazamiento de las unidades de suelos dentro del área de influencia de cada estación. Este método tiene especial importancia cuando se trata de conocer la disponibilidad hídrica de un punto o una región. Es de anotar la falta de parámetros climatológicos, ya que la mayoría de las estaciones son solo pluviométricas.

Debido a la poca información meteorológica se procede a homogenizar los datos y se realizan los balances hídricos por el método propuesto por Thornthwaite, para el cálculo se emplea una hoja de cálculo en Excel desarrollada para tal fin.

Se calcula un “índice de calor mensual” (i) a partir de la temperatura media mensual (t):

$$i = (t/5)^{1,514}$$

Se calcula el “índice de calor anual (I) sumando los 12 valores de i:

$$I = \sum i$$

Se calcula la ETP mensual mediante la fórmula:

$$ETP = 16(10^{t/I})^a \cdot L$$

ETP Evapotranspiración potencial mensual en mm/mes para meses de 30 días y 12 horas de sol (teóricas)

t = temperatura media mensual, °C.

I = índice de calor anual, obtenido de $I = \sum i$

$$a = 675 \cdot 10^{-9} I^3 - 771 \cdot 10^{-7} I^2 + 1792 \cdot 10^{-5} I + 0,49239$$

$$L = N \cdot d / 12 \cdot 30$$



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Donde: N = número máximo de horas de sol, dependiendo del mes y de la latitud (Valores tomados de tabla del modelo para latitud norte de 10° 30'), d = número de días del mes.

La información de temperatura, es poca en la región. En la zona tropical esta tiene un comportamiento general muy similar, por lo que se procedió a interpolar los valores de temperatura, generando valores donde no se tienen y que se requieren para los cálculos posteriores,

Los rangos en los cuales se clasifica el Factor de Humedad son los siguientes (<http://www.ideam.gov.co/files/atlas/contenido.htm>):

La relación entre la precipitación y la evapotranspiración potencial para un período determinado, establece el criterio para determinar la susceptibilidad a la desertificación tal como lo definió La Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía (UNCCD):

$$Ia = P/ETP$$

En donde P, precipitación promedio en mm; ETP, evapotranspiración potencial media en mm.

La relación precipitación - evapotranspiración y su valor se ha clasificado en los siguientes rangos:

Tabla 97. Rangos relación precipitación evapotranspiración-

RANGO Ia	CALIFICATIVO	CALIFICACION*
$Ia < 0.5$	muy seco	5
$0.5 < Ia < 0.8$	seco	4
$0.8 < Ia < 1.5$	adecuado	3
$1.5 < Ia < 2$	húmedo	2
$Ia > 2$	muy húmedo	1

*Calificación con fines de modelación cartográfica, Tomado del atlas climatológico de Colombia, Segunda parte pag 71

El valor anual de la relación Ia, calculado con los promedios anuales, es recomendado para identificación de áreas propensas a la desertificación, en el caso de que su valor sea inferior a 0.75. Sin embargo, este valor es convencional y generalmente se mueve en rangos más amplios, de acuerdo con las condiciones climáticas locales.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

➤ **Propiedades edáficas consideradas**

Los estudios agrologicos constituyen una herramienta fundamental e imprescindible para este análisis, donde se encuentra la distribución espacial de las propiedades físicas y químicas de los suelos.

En la elaboración de los mapas temáticos, se partió de las unidades cartográficas de suelos y sus bases de datos tabulares asociadas. Las características de la tierra seleccionadas por el grupo de expertos, fueron: clases texturales reagrupadas, utilizadas en el factor edafo-climático, grado de inclinación de la pendiente, Salinidad y sodio en los suelos, profundidad efectiva, grado de erosión y presencia de horizontes pedo-genéticos con características limitantes, resaltando los regímenes de humedad edáfica ústicos. A continuación se presentan las tablas adaptadas para el proceso:

Tabla 98. Pendiente de la unidad cartográfica. Según los rangos definidos en la cartografía del mapa de suelos del IGAC.

Rango pendiente	Símbolo	Calificativo
0 a 3 %	a	Plano 5
3 a 7 %	b	Ligeramente inclinado o ligeramente ondulado 5
7 a 12 %	c	Inclinado o ondulado o ligeramente quebrado 4
12 a 25 %	d	Fuertemente inclinado o quebrado 3
25 a 50 %	e	Fuertemente quebrado 3
50 a 75 %	f	Escarpado 2
Mayor a 75 %	g	Muy escarpado 1

Tabla 99 Salinidad y sodio en los suelos

CE. mmhos/cm 25 C	Saturación de sodio %	Clase	Calificativo
Menor a 4	Menor a 15	N	0
4 a 8	Menor a 15	S1	1
8 a 16	Menor a 15	S2	1
Mayor de 16	Menor a 15	S3	2
Menor a 4	Mayor a 15	Na	3



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

4 a 8	Mayor a 15	S1Na	4
8 a 16	Mayor a 15	S2Na	5
Mayor de 16	Mayor a 15	S3Na	5

Las propiedades químicas de los suelos se asocian al nivel de fertilidad; su incidencia radica en la disminución productiva por causas fisiológicas en las especies vegetales sensibles tal como sucede en el caso de las sales o a sodio o a ambas. Para este modelo adaptada del IGAC la Tabla 99.

Profundidad efectiva, definida según el perfil modal dominante en la unidad cartográfica y los rangos propuestos por IGAC en el los estudio de suelos, ver Tabla 100.

Tabla 100. Profundidad efectiva.

Rango en cm.		Calificativo	
Menor de 25	Muy superficial		5
25 a 50	Superficial		4
50 a 90	Moderadamente profundo		3
90 a 150	Profundo		2
Mayor de 150	Muy profundo		1

El grado de erosión de la unidad está definido por fotointerpretación y verificado en campo durante el proceso del levantamiento edafológico, y hace relación en esencia al porcentaje de área afectada por la acción eólica, hídrica concentrada o escurrimiento difuso; ó incluso en el sentido amplio, por movimientos en masa. En la siguiente tabla, se consignan los grados reportados en el estudio de suelos, con fines prácticos se ha creado el grado sin evidencias (0). Ver tabla 101.

Tabla 101. Grado de erosión de la unidad de suelos

Grado de afección	Calificativo
Sin evidencia	0
Ligera	1
Moderada	2
Severa	3
Muy severa	Misceláneo erosionado

El resultado de la calificación de las anteriores características de las unidades cartográficas, se ilustran en los mapas respectivos en la zona de la subcuenca (Anexo cartográfico).



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 102 Horizontes pedo-genéticos con características limitantes

Tipo de horizonte	Calificativo
Typic Tropaquepts, Fluventic Ustropepts. y otros sin limitantes	1
Typic Ustipsamments, Typic Ustropepts, Typic Ustorthents, Vertic Ustropepts	2
HidricTropohemists, Typic Argiustolls	3
Vertic y Lithic Ustropepts, Cromic Calciusterts.	4
Lithic. y Typic Haplustalfs, Lithic y Entic Haplustolls, Hallic Haplusterts, Sodic Haplusterts	5

Para esta categorización se involucran los suelos con pedogénesis ústicas (o desarrollados en climas secos), además de los suelos con horizontes pedo genéticos (Tabla 102) que presentan y transfieren al suelo restricciones, para el normal movimiento del agua y aire dentro del suelo, o son restrictivos para el desarrollo radicular de las plantas, por causa físicas o químicas asociadas, tales como: horizontes argílicos, nátricos, cálcicos o acuicos entre los más sobresalientes en la zona.

- Acciones Antrópicas.

Para el análisis cartográfico de las acciones Antrópicas, se involucra el uso de la tierra, reflejado en el tipo de cobertura que lo caracteriza, donde se resumen las actividades del hombre que se desarrollan en la región. Además, se contempla el área de influencia de las zonas urbanas y su perímetro. Las explotaciones mineras existentes, en la subcuenca en la actualidad se restringe a la extracción de materiales de arrastre, si las hay, pero a futuro si se otorgan licencias que están en trámite deberá ser tenido en cuenta.

- Cobertura de la tierra

Se sigue el protocolo genérico para la medición de la biodiversidad, conocido como índice de diversidad de las plantas o "índice V" (Banco Mundial 2008). Este índice es de aplicación fácil, rápida y se acopla con el sistema de clasificación de las coberturas desarrolladas en el país, (Corine land cover, adaptado, por IGAC), donde se incluyen los tipos de vegetación, variantes en intensidad y uso de la tierra, desde bosques relativamente intactos, bosque de crecimiento secundarios; agro bosques, plantaciones forestales, barbechos agrícolas, cultivos y pastizales naturales o mejorados, etc.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

El índice original, agrupa los diferentes usos y coberturas de la tierra y les asigna un índice numérico relativo en un rango de 1 a 10. Para el presente proyecto este rango se redujo de 1 a 5, con el fin de homologar con la metodología seguida para los otros factores y sus indicadores. Aunque el índice no es específicamente un índice de "bio diversidad", la combinación de especies y la riqueza de los tipos funcionales de las plantas y su estructura, proporciona una medida empírica, integrada y útil como medio para ordenar los tipos de uso de la tierra en los estudios eco regionales y comparar con otras zonas. En la tabla siguiente, se califican las diferentes coberturas de acuerdo al índice "V" propuesto, el cual califica la cobertura en la base de datos tabular, para su posterior uso en el cálculo de susceptibilidad a la desertificación.

Tabla 103. Coberturas calificadas según índice "V".

COBERTURAS	Calificación
Arbustales altos abiertos	3
Arbustales bajos abiertos	3
Arbustales medios abiertos	3
Arbustales altos densos	2
Arbustales bajos densos	2
Arbustales medios densos	2
Áreas con vegetación escasa y suelo desnudo	5
Áreas para extracción minera	5
Áreas urbanas concentradas	5
Áreas urbanas discontinuas	5
Bosque de manglar	1
Bosque heterogéneo alto abierto	3
Bosque heterogéneo alto denso	2
Bosque heterogéneo bajo denso	2
Bosque heterogéneo medio denso	2
Cultivos mixtos no tecnificados	5
Cultivos mixtos tecnificados	4
Misceláneo pastizales abiertos y parches de Arbustales	4
Misceláneo pastizales abiertos y parches de bosque	4
Misceláneo de bosques heterogéneos y arbustos	2
Misceláneo de bosques heterogéneos, arbustos y cultivos mixtos	2
Misceláneo de bosques heterogéneos, cultivos mixtos y agroforestales	2
Misceláneo de cultivos tecnificados y pastizales	4
Misceláneo de pastizales abiertos y humedales emergentes	5
Misceláneo de pastizales abiertos, arbolados o arbustivos	5
Misceláneo de pastizales arbolados, parches de bosque o arbustos y reservorios de agua en áreas localizadas	3
Misceláneo de pastizales arbustivos y parches de bosque o arbustos	4
Pastizales abiertos	5
Pastizales arbolados	4
Pastizales arbustivos	4
Planos intermareales	5
Plantaciones forestales	2



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- Influencia zonas urbanas

Este indicador, hace parte de la cobertura y uso de la tierra, tiene un alto grado de influencia en las zonas rurales aledañas a su localización. En la periferia, las zonas urbanas tienen una dinámica expansionista, crecen en forma planificada o no, contaminan con desechos caseros e industriales, hacen uso de recursos naturales - leña como combustible y maderas para las viviendas-. En general, la afectación es función del tamaño del centro urbano y del tipo de expansión. Para el análisis se ha considerado hasta (0,5) km del límite de la zonas urbanas presentes y se califica con 5, por ser de alto riesgo este tipo de crecimiento urbano.

➤ Susceptibilidad a la desertificación y análisis geográfico

La representación cartográfica, es utilizada para ilustrar la distribución de las distintas variables de análisis sobre el territorio, donde se identifican, caracterizan y son la base del diagnostico de áreas con degradación de suelos por desertificación. Para esto, se cuenta hoy en día con las herramientas que proporcionan los Sistemas de Información Geográfica SIG, cuyo objeto de aplicación es el análisis territorial. Los mapas o capas temáticas a generar, de acuerdo a la información tanto para el diagnostico como para la zonificación se sistematizaron. La herramienta SIG empleada fue Arc.GIS. 9.3.

En el proceso metodológico, se sistematizan los distintos indicadores evaluados en el modelo, aplicados a las unidades cartográficas de suelos, seleccionadas como las unidades de diagnóstico para el proceso de desertificación, de acuerdo a lo enunciado en el marco del presente proyecto, por su claro componente ambiental relacionado con el proceso (levantamientos realizados con enfoque fisiográfico y/o geomorfológico donde la unidad de análisis es el paisaje, el cual presenta homogeneidad por clima, relieve, material de origen de los suelos, y tiempo de evolución pedo-genética). Además, las unidades cartográficas de suelos, constituyen el objeto de las diferentes actuaciones a emprender en las etapas de prevención y control del problema en cuestión.

Para realizar la zonificación de la desertificación se consideran: las características climáticas expresada en relación P/ETP, El grado de inclinación del terreno o pendiente; profundidad efectiva de los suelos, problemas de erosión -según el grado de afectación; salinización o sodización; los suelos con pedogénesis ústicas (o desarrollados en climas secos) conocido como el régimen de humedad, la clase taxonómica de los suelos y la presencia de horizontes pedo-genéticos limitantes; la influencia de la zona urbanas, y el tipo de cobertura y uso de la tierra. Todos los anteriores "indicadores", analizados bajo un enfoque de menor subjetividad y por



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

tanto no se pondera ningún indicador explícitamente, para evitar la subjetividad, todos tiene igual importancia y son agrupados de acuerdo a su temática en factores que guardan relación con el proceso de desertificación. La calificación de los indicadores, agrupados por factores, con valores relativos asignados varía de 0 a 5, siendo 0 ó 1 el calificativo para una susceptibilidad baja y 5 para alta.

Tabla 104 Calificación de indicadores por grados de susceptibilidad a la desertificación

Factor	Indicador	Muy baja	Baja	Moderada	Alta	Muy alta
Clima	la (relación P/ETP)	1	2	3	4	5
Suelos Edáfico.	Pendiente	1	2	3	4	5
	Salinidad y sodio	1	2	3	4	5
	Profundidad efectiva	1	2	3	4	5
	Grados de erosión	0	1	2	3	4
	Horizontes pedo-genéticos	1	2	3	4	4
Antrópicos	Cobertura. Índice "V".e influencia de zonas Urbanas	1	2	3	4	5

La agrupación en factores de los indicadores e índices, permite una validación temática rápida bajo este esquema y permite involucrar nuevos indicadores en el futuro. En el caso del clima, las variables que lo definen, se sintetizan en un índice único conocido como la relación precipitación evapotranspiración potencial ("la"). Los suelos, caracterizados por sus propiedades o indicadores, son calificados por el resultado de la suma aritmética de cada uno dividido por el número de indicadores, equivalente al promedio. En el caso del "factor" antrópico, se sigue procedimiento expuesto para cobertura. La suma de estos tres factores resultantes, dan el calificativo máximo que puede tener una unidad de tierra. Para clasificar la susceptibilidad a la desertificación, se definen rangos de muy baja a muy alta, en el proceso de evaluación y análisis cartográfico las unidades se califican, con base en los rangos definidos en la siguiente Tabla 105.

Tabla 105. Valores de categorización de la susceptibilidad a la desertificación

Factor	Muy baja	Baja	Moderada	Alta	Muy alta
Clima	1	2	3	4	5
Suelos	0.8	1.8	3	4	4.8
Antrópico	1	2	3	4	5
Total Máximo	2.8	5.8	8.8	11.8	14.8

Tabla 106 Calificación de susceptibilidad a la desertificación

Grado de susceptibilidad		Calificativo
Menor a 4	1	Muy Baja
4,1 A 7	2	Baja
7,1 A 10	3	Moderada
10 A 12	4	Alta
Mayor a 12	5	Muy Alta

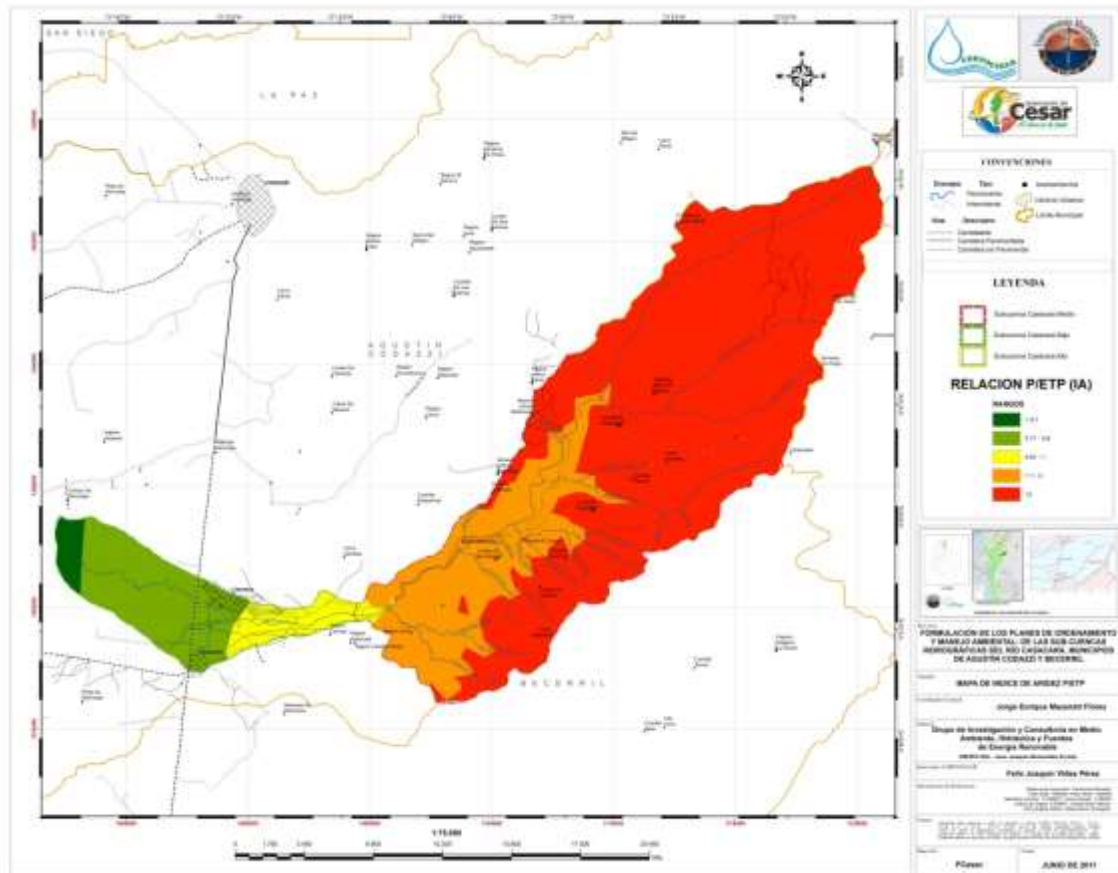
En el modelo de análisis cartográfico seguido bajo SIG, se realizó partiendo de las tablas de cada uno de los indicadores, descritas en numerales anteriores, las cuales califican a la base de datos y generan los mapas temáticos respectivos.

Figura 9. Metodología para la determinación de la susceptibilidad a la desertificación



El factor climático se ilustra en el Mapa 36, espacialmente se observa la incidencia de los ambientes secos, en la cuenca baja, donde la evapotranspiración potencial supera las precipitaciones, extendiéndose hacia el piedemonte y el fondo de los valles de la zona de lomerío y colinas.

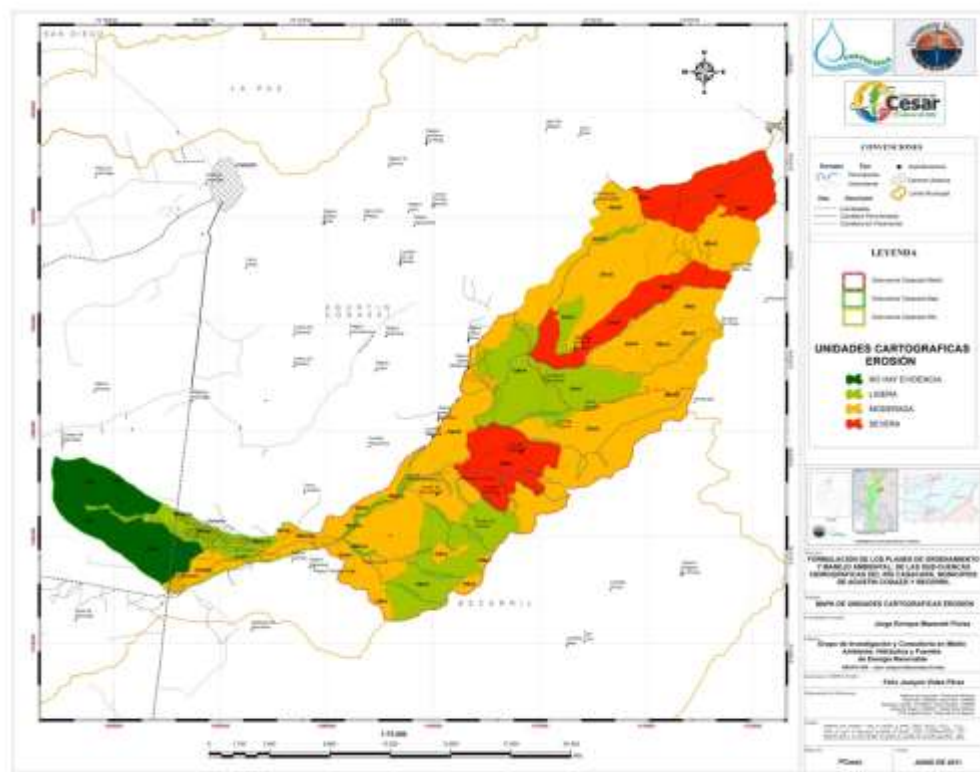
Mapa 36. Relación Precipitación- Evapotranspiración Potencial ó Índice de Aridez P/ETP (IA)



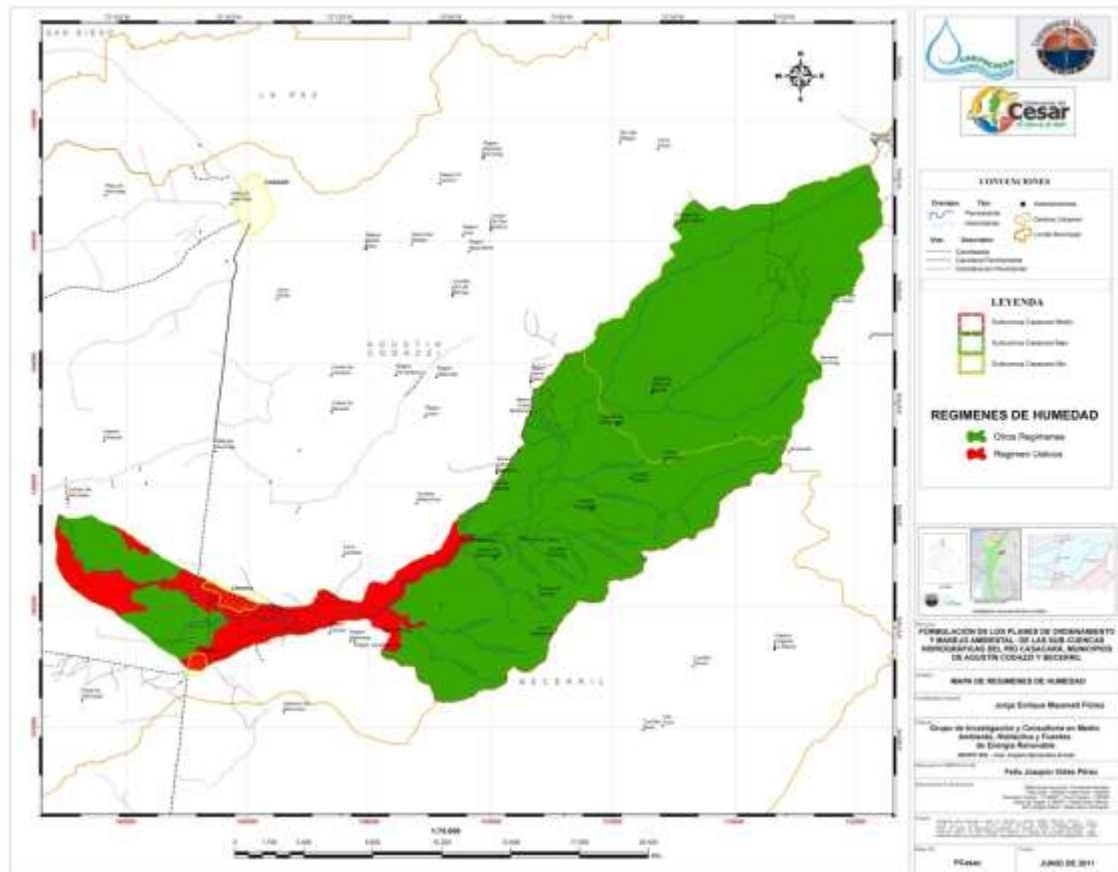
encuentra una sobreposición con relación al factor climático en la zona de piedemonte y hacia las tierras más planas.

Los problemas de Salinidad o sodio son de baja incidencia, en el proceso tabular son considerados y tenidos en cuenta para la integración total del factor edáfico, tal como se aprecia en la Tabla 104, donde además de estos factores se tiene encuentra el gradiente de la pendiente ya que en zonas planas y abiertas se pueden presentar otro tipo de erosión adicional a la hídrica superficial, como puede ser la eólica.

Mapa 37. Unidades Cartográficas de Suelos

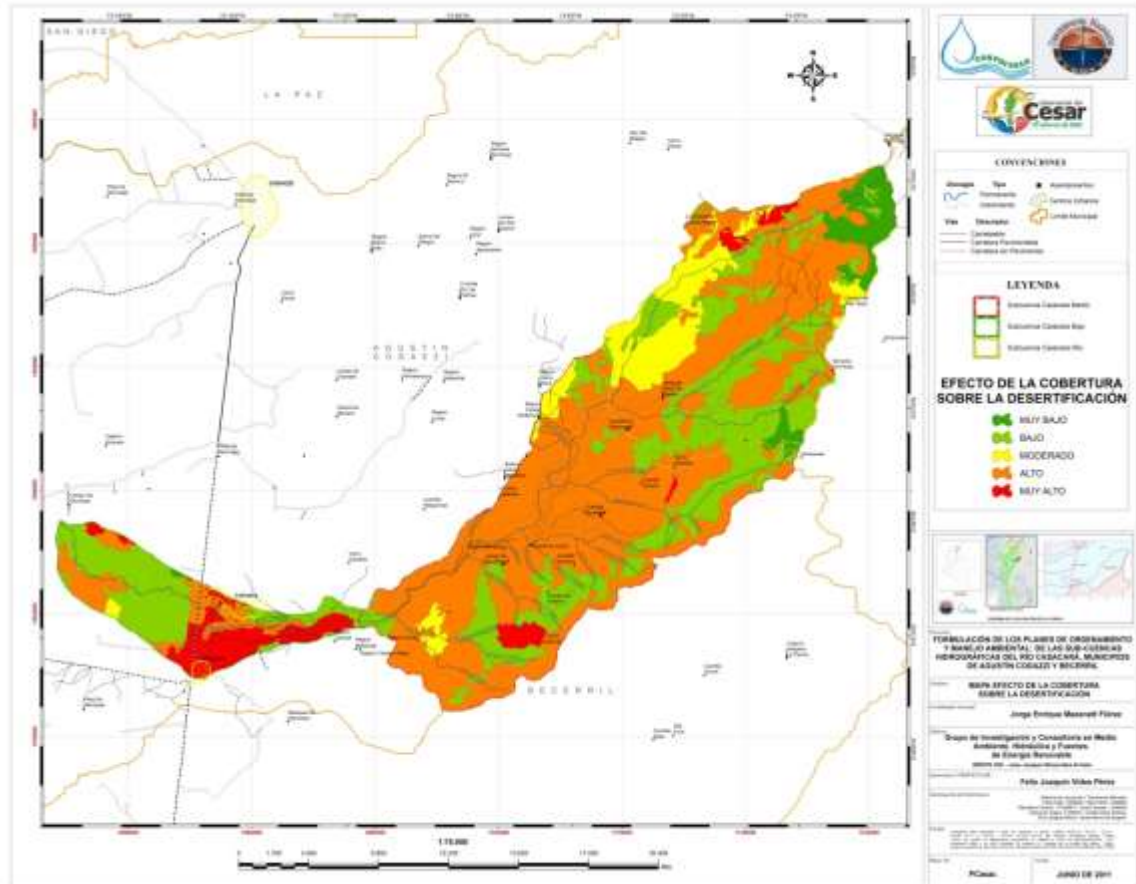


Mapa 38. Regímenes De Humedad.



El factor antrópico, en el se condensan las actividades que el hombre realiza sobre el territorio, obsérvese que la cobertura vegetal es determinante en la susceptibilidad a la desertificación por sus características fisionómicas de tipo xerofíticas como lo muestra el Mapa 39. Este análisis y calificación de las coberturas evidencia la alta correlación que existe entre el factor climático y los suelos, los cuales denotan las características de equilibrio ecológico que se debe conservar.

Mapa 39. Efecto de la Cobertura sobre la Desertificación



➤ Resultados de la zonificación de la susceptibilidad a desertificación.

La susceptibilidad a la desertificación en la cuenca, se establece con base en el modelo propuesto de integración de los tres factores (Tablas 104 a 106). La susceptibilidad está calificada en mayor proporción en la clase de susceptibilidad baja aproximadamente el 67% de la subcuenca, debido a las características climáticas húmedas, que se encuentran en la subcuenca media y alta en paisajes de montaña y lomeríos.

Para la zona plana y parte del piedemonte y los valles, en donde el clima tiende a ser más seco y en combinación con problemas de suelos (profundidad efectiva, pendiente de los terrenos, erosión y sales) y a la incorporación de tierras a la ganadería y a la agricultura, la susceptibilidad a la desertificación es moderada,



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

(26%), con una baja tendencia a alta (6,5%), La clase muy alta no se reporta para esta subcuenca.

Tabla 107 Susceptibilidad a la desertificación en hectáreas.

Susceptibilidad a la desertificación	Área (ha)	%
MUY BAJA	186	0,58
BAJA	21228	66,62
MODERADA	8371	26,27
ALTA	2078	6,52
MUY ALTA	0	0

Hay que prestar especial atención a los paisajes de lomerío, los cuales son susceptibles a desertificación, por sus características con pendientes fuertes, mayor afección y susceptibilidad a la erosión, aunadas a la condición climática imperante, al uso de tierras incorporadas a la agricultura de algunos sectores, donde no siempre se aplican las mejores prácticas agronómicas y de conservación de suelos y el cambio de cobertura a pastizales.

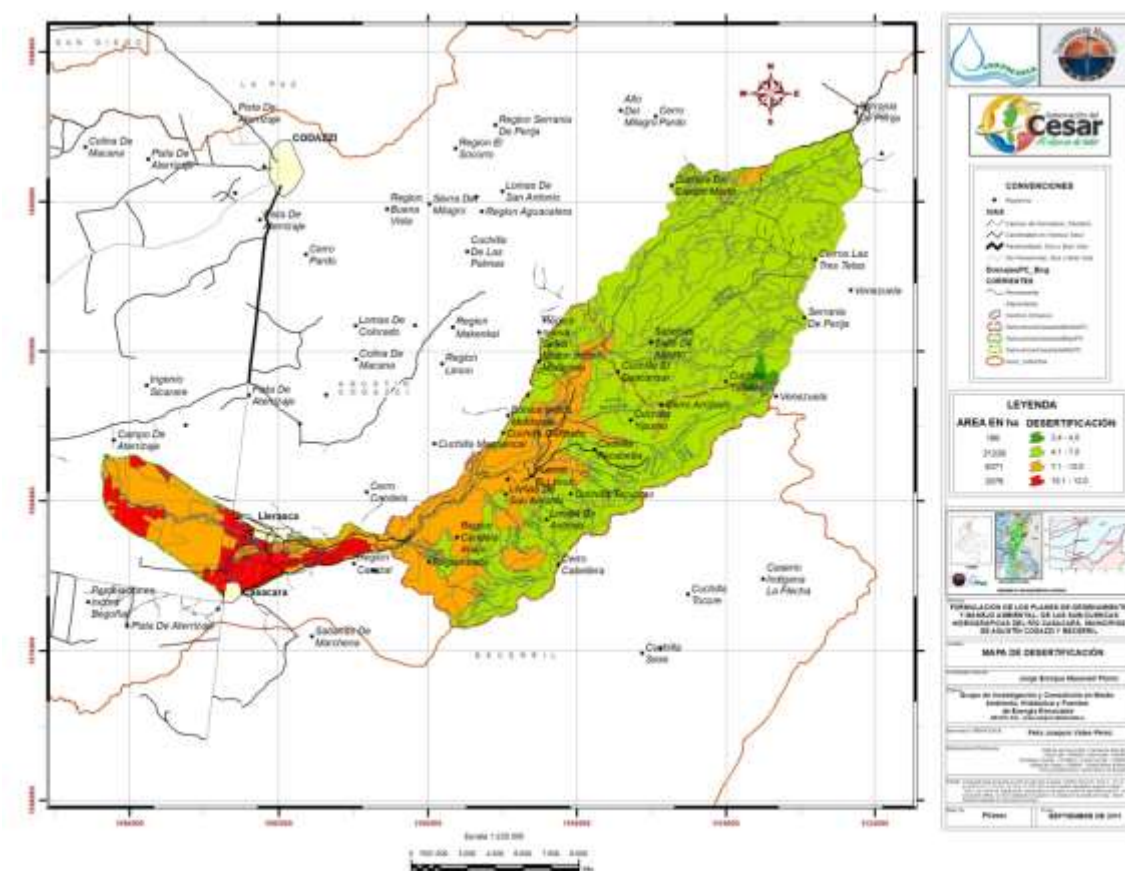
En las llanuras o planicies, la susceptibilidad a la desertificación está asociada, a problemas de salinización o sodización, debido a los factores que condicionan su ocurrencia, tales como:

- La naturaleza de los materiales geológicos, en su composición ricos en minerales fácilmente alterables, que liberan sales y sodio al descomponerse
- El aporte periódico de nuevos sedimentos en áreas sujetas a las inundaciones, que traen no solo sólidos en suspensión, sino también sales disueltas, que llegan a las zonas bajas.
- La condición general “seca”, donde la precipitación es inferior a la evapotranspiración potencial, que condiciona la concentración de sales por ascenso capilar en el suelo o su concentración desde la superficie a profundidad, por secado y cristalización de las sales.
- Nivel freático y acuíferos salinizados.

A estas causas naturales, se suma el uso de acuíferos, algunos en procesos de salinización o con aguas duras. Estas aguas en ocasiones son utilizadas para riego de las tierras, no obstante, en la región esta práctica aun no es muy difundida. Utilizar estas aguas indiscriminadamente y sin la supervisión técnica, potencialmente ocasionará problemas de salinización y sodización de suelos, repercutiendo en una mayor susceptibilidad a la desertificación. Además, el abuso

en el manejo y uso de agroquímicos (Fertilizante, herbicidas y plaguicidas), sin las recomendaciones técnicas de los expertos en el manejo de estos productos, igualmente incrementan la susceptibilidad a la desertificación, debido a la composición química de estos insumos.

Mapa 40. Mapa de desertificación



Para el seguimiento y monitoreo de la susceptibilidad a la degradación por desertificación de los suelos y de la tierra en general, se deben realizar muestreos sistemáticos acordes a los métodos, las normas y especificaciones establecidos para cada indicador, según el área del conocimiento y disciplina, para la recolección de información en campo, representativa de las unidades de tierra en análisis. En general estos muestreos deben ser estratificados por tipo de suelo de las unidades cartográficas, tipo y estructura de la cobertura de la tierra por poblaciones o comunidades geográficamente asociadas a los recursos naturales.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Se sugiere que esta estratificación debe aplicarse considerando patrones de distribución natural y no a entes territoriales, ya que el medio natural no sigue en general un comportamiento sujeto a divisiones político administrativas.

Para ilustrar lo comentado a manera de sugerencia, emplear indicadores de desertificación como la compactación de los suelos (estimada con base en la densidad aparente y/o la resistencia a la penetración), requiere conocer su condición inicial en cada una de las unidades edáficas, programar un muestreo idóneo y representativo, todos los años, para verificar su cambio. Si la densidad aparente aumenta (1.2 a 1.3 g/cc), tendrá especial importancia debido a: Disminuye la porosidad total del suelo. Disminuye la capacidad de almacenamiento de agua y gases en el suelo. Baja la velocidad de infiltración. Aumentan los riesgos de erosión asociados con la escorrentía.

La suma de todos estos efectos asociados aumenta susceptibilidad o vulnerabilidad a la desertificación. Esto debe correlacionar con el sistema de producción y uso de la tierra, (ganadería, cultivos, rotaciones de los anteriores, etc.).

Otro ejemplo de indicador de desertificación no utilizado en el presente proyecto, es el estado nutricional del suelo, el cual debe ser comparado en forma multi-temporal para detectar tendencias. Para establecer la fertilidad del suelo se consideran los siguientes variables: pH, fosforo, potasio, porcentaje de materia orgánica, nitrógeno total, capacidad de intercambio catiónico, bases totales, conductividad eléctrica, porcentaje de saturación de aluminio, entre otras. Estas variables son consideradas para interpretar análisis químicos de suelos y calificar la fertilidad de los mismos, bajo los parámetros metodológicos propuestos por el IGAC (ente encargado de los levantamientos de suelos y que tienen definidos los criterios para evaluar la fertilidad de los suelos desde hace varias décadas y son los documentos base para este tipo de análisis).

Como línea base se puede tomar el Estudio General de suelos de los Municipios de Agustín Codazzi, Becerril, San Diego, La Paz y Manaure (IGAC, 1984) y verificar mediante un muestreo multianual y estratificado, la tendencia de variación de la fertilidad. Si la fertilidad decrece, concomitantemente baja la producción del cultivo, los que implica menor productividad y por tanto menor rentabilidad, incidiendo en menor uso de tecnologías conservacionista y mayor susceptibilidad a la desertificación. En este caso se puede ligar con indicadores sociales y económicos, tales como ingresos por tipos de utilización de la tierra, disponibilidad de créditos, campañas de capacitación, etc.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Con respecto a la cobertura, se requiere un análisis del estado actual, el cual se puede desarrollar a partir de imágenes de satélite actuales, donde se verifica directamente en campo las respuestas espectrales de las diferentes coberturas (suelo desnudo y/o erosionado, los pastizales y los rastrojos o arbustales, las zonas agrícolas de cultivos transitorios y los perennes, las plantaciones forestales y los bosques naturales), bajo modelos controlados o supervisados. Definidas las coberturas actuales, se establecen los protocolos de análisis, validados para el tipo de sensor y longitudes de onda a emplear. Posteriormente, se recurre a imágenes de años anteriores de sensores remotos similares o compatibles con las usadas para definir los protocolos actuales (se sigue un análisis multi-temporal, cada cinco años, desde la década de los 80s), obteniendo productos compatibles para comparar tendencias en los cambios en el usos de la tierra y evaluar, por ejemplo: el aumento de áreas con suelo desnudo y erosión, donde su aumento implicaría aumento en el proceso de desertificación o degradación de suelos. Interpretaciones similares pueden realizarse para otras coberturas. Las imágenes de sensores remotos, deben ser equiparables en la época o fechas de registro o toma, en este caso, época de verano, enero a febrero, por las condiciones atmosféricas favorables para su registro, sin olvidar el avance de la temporada seca, relacionando las imágenes con los datos climáticos de los años registrados y considerados para el análisis.

El abandono del campo, el cambio de uso y cobertura, por diferentes causas sociales, económicas o políticas, requieren un análisis multi-temporal, basado en estudios o censos del pasado y comparado con la información más reciente. De esta manera se identificaría tendencias en aspectos socioeconómicos que afectan los procesos que favorecen la desertificación.

Los municipios e instituciones con jurisdicción en el área, deben proveer:

- Los recursos técnicos y financieros para mitigar y controlar, aquellas áreas afectadas por el proceso de desertificación.
- Dirigir esfuerzos a prevenir más que a corregir, lo cual es más costoso.
- Definir políticas de manejo sostenible de la tierra, fortaleciendo la productividad de los sistemas alimenticios y de producción de fibras.
- Establecer políticas para el manejo y conservación del suelo y del agua.
- Invertir en alianzas interinstitucionales regionales, nacionales e internacionales, para soporte en investigación, desarrollo y transferencia de tecnologías.
- Extensión y puesta en marcha de proyectos enfocados a la prevención.
- Provisión de incentivos a las comunidades, agricultores, ganaderos y reforestadores;
- Priorizar el gasto y establecer formas de financiación.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Lo anterior, muestra el fenómeno de desertificación, como un conjunto de procesos dinámicos, no estáticos, inter-actantes, variables en el tiempo en función de aspectos bio-físicos, climáticos y socio-económicos, que sin análisis multi-temporal no se puede definir la dirección o tendencia que sigue, esto implica, seguimiento y control de las variables que definen a los indicadores e índices, para continuar alimentando el presente modelo y/o ampliarlo con indicadores que reflejen la dinámica del fenómeno.

➤ Restricciones del modelo de desertificación.

La precisión de los mapas es función de la cartografía original de los suelos y demás insumos utilizados. El análisis se realiza sobre las unidades cartográficas del Estudio general de 1:250.000. En este estudio se representan principalmente unidades cartográficas de tipo consociación, asociación, donde el grado de homogeneidad decrece en función de los componentes edáficos y su distribución espacial.

La consociación, es la unidad de suelos más pura y homogénea, donde por definición, el 70 % o más de la esta unidad está dominada por un solo tipo de suelo, con su respectivo nivel categórico taxonómico correspondiente al tipo de levantamiento, para este caso, de tipo general. El 30 % restante, está constituido por uno o más suelos que se consideran como inclusiones, las cuales pueden o no ser limitantes para su uso y manejo.

En el caso de las asociaciones se presentan dos o más suelos en proporciones similares, sin que uno de ellos domine. Esta condición dificulta el análisis con consecuentes imprecisiones al calificar la tierra en clases de aptitud, ya que uno de los componentes de la unidad puede ser apto y los restantes no o viceversa. En este tipo de unidad, el patrón espacial que ocupa cada suelo, puede ser identificado, mas no representado a la escala del levantamiento (General). No obstante, si el estudio fuese de mayor escala, cada componente edáfico en la unidad cartográfica podría delimitarse individualmente, e incluso ascender a la categoría de consociación. Para evitar este problema, en el presente trabajo se analizaron los componentes edáficos en la unidad y se utilizó el concepto de suelos similares o disimilares, de acuerdo a sus limitaciones para uso y manejo. Esto conlleva a homogenizar los componentes taxonómicos con bases a los criterios de uso y manejo de los suelos, que infieren en los procesos de desertificación.

En este sentido, la información utilizada corresponde a estudios generales, cuyo nivel taxonómico para este tipo de estudio, es el subgrupo. Esto implica, que en



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

una unidad cartográfica de suelos pueden coexistir uno o más suelos, y por lo tanto, esta no tendrá una calificación única para sus indicadores de desertificación, sino que puede presentar variaciones de acuerdo su composición por las características de los paisajes y de los factores formadores de suelos imperantes en cada delimitación cartográfica.

Por lo anterior, el modelo debe seguir ajustándose a lo largo de los años acorde con las experiencias que se acumulen. Con levantamientos de suelos a escala mayor, se espera que se mejore la representación espacial, la homogeneidad en unidades cartográficas y niveles taxonómicos más detallados. Lo anterior, facilitará y mejorará la implementación del modelo.

El modelo además está restringido por la escasez de estaciones meteorológicas, no bien distribuidas con deficiencia de registro de variables como temperaturas, radiación solar, vientos, humedad relativa entre otras, que contribuirían a mejorar la calidad de los índices climáticos a escala más detallada y por tanto las tendencias de procesos de desertificación.

➤ Conclusiones

La metodología seguida para la identificación y caracterización de la susceptibilidad a la desertificación de los suelos y de la tierra, presenta resultados que en principio siguen un comportamiento esperado, acorde con los expertos conocedores de la región.

La identificación y caracterización de la susceptibilidad a la desertificación por indicadores bio-físicos, climáticos y antrópicos, calificadas en forma numérica, facilita su representación cartográfica y análisis, como el efectuado.

La subcuenca, presenta problemas asociados a la desertificación, en magnitud moderada a alta, en la mayor parte de su territorio. Requieren de prácticas de conservación de suelos y del agua, para aminorar el proceso. Los sectores menos vulnerables a los procesos de desertificación se encuentran en la zona alta, afortunadamente estas mismas áreas coinciden casi en su totalidad a las áreas protegidas.

Las áreas que se encuentran en la categoría alta que hacen parte de la subcuenca media y baja debe ser consideradas de manera especial en el mapa de zonificación ambiental territorial por cuanto sobrepasar su capacidad de carga generara, con procesos de pérdida de suelos. Estos resultados se explican por la alta intervención y las prácticas que pueden desarrollar procesos de salinización en suelos por el riego, y la degradación por las prácticas agrícolas y ganaderas.



2.1.8 Geología

2.1.8.1 Subcuenca del río Casacará

La Subcuenca del Río Casacará, se encuentra localizada en el Departamento del Cesar, al Noreste de Colombia, dentro de la Subcuenca geológica del Cesar Ranchería. En el municipio Agustín Codazzi, limitando hacia el Este con Venezuela, y al Sur con el Municipio Becerril del Departamento del Cesar. (Ver mapa 28.)

X: 1.082.000 - 1.125.000

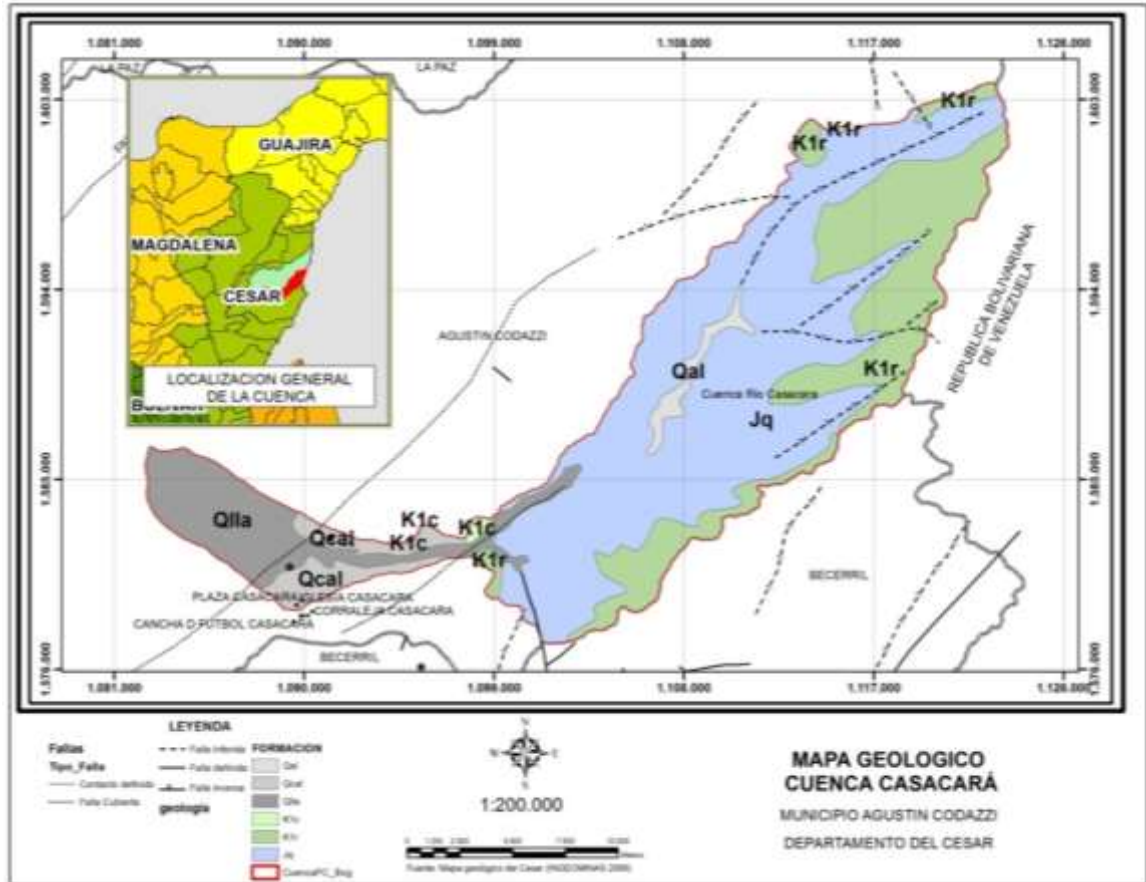
Y: 1.576.000 – 1.604.000

La subcuenca tiene un área total de 31.418,43 Hectáreas. Bordeándola línea de color Rojo en la mapa 41. Y litológicamente está conformada por las siguientes Formaciones geológicas, de la más antigua a la más joven:

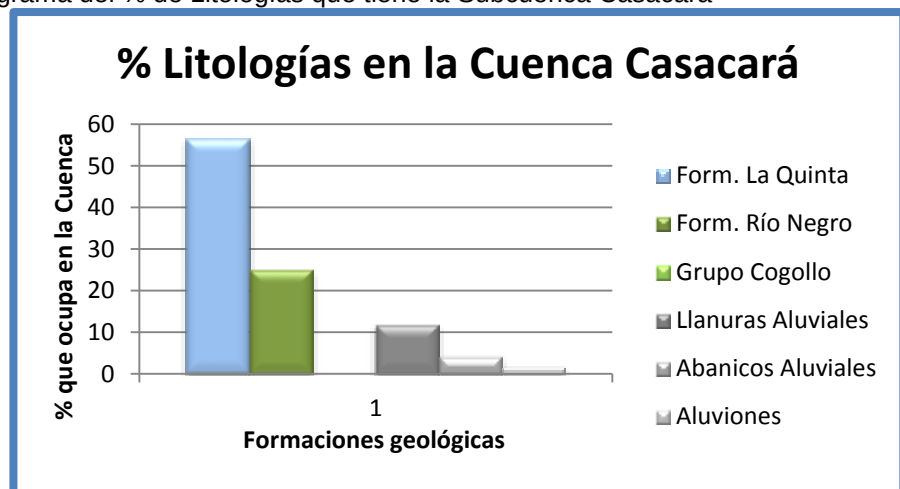
- **Formación La Quinta O Girón:** (Jq) Corresponde a la zona de color azul, (Ver mapa 28 y gráfica 37) esta abarca la mayor parte de la litología de la Subcuenca en un 56,53% del área de la subcuenca.
- **Formación Río Negro:** (K1r) Zona color verde oscuro, abarca un 25,16% de la subcuenca.
- **GRUPO COGOLLO:** (K1c) Zona color verde Claro, abarca un 0,35% de la subcuenca
- **LLANURAS ALUVIALES:** (Qlla) Zona de color Gris oscuro, abarca un 11,88% de la subcuenca.
- **ABANICOS ALUVIALES:** (Qcal) Zona de color Gris intermedio, abarca un 4,36% de la subcuenca.
- **ALUVIONES RECIENTES:** (Qal) Zona de color Gris claro, abarcan un 1,70% de la subcuenca.

INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Mapa 41. Mapa geológico Subcuenca Casacará, Municipio Agustín Codazzi.



Gráfica 37. Diagrama del % de Litologías que tiene la Subcuenca Casacará





2.1.8.2 Descripción litológica de la subcuenca

- Formación La Quinta (Jq)
 - **Autor:** Kündig (1938, citado por Forero, 1972) introdujo por primera vez el término La Quinta para las rocas rojas ubicadas entre el Pérmico y el Cretácico Inferior, localizadas en Los Andes de Mérida, Venezuela.
 - **Superficie:** La Formación La Quinta, ocupa la mayor parte de la litología en la Subcuenca Casacará, con un total de 17.762,1 Hectareas, en la subcuenca, correspondientes al 56,5%.
 - **Localidad tipo y afloramientos:** la localidad tipo está ubicada en La Grita (Venezuela). Aflora cerca al Municipio de Manaure y se prolonga hacia el sur hasta la quebrada San Antonio, al oriente de La Jagua de Ibirico, con predominio, en su mayoría, de rocas sedimentarias.
 - **Descripción litológica:** Compuesta principalmente por sedimentos clásticos de origen no marino, en cuyos colores predominan el rojo y que tiene una distribución extensa en los Andes Venezolanos” (F. de RIVERO in SCHWARK ANGLADE, 1956, p. 317). Este nombre ha sido introducido en Colombia por MILLER (1960, p. 694,) para referirse a sedimentos de edad posiblemente jurásica que se encuentran en la vertiente W de la Serranía de Perijá, en la vertiente W de los ríos Ranchería y César. No obstante la descripción litológica de estos sedimentos que MILLER acoge bajo la denominación de Formación La Quinta es muy somera.

Distingue además las siguientes facies que no representan un orden de sucesión: (Forero 1970, Cáceres et al., 1980) (Ver Figura 11)

- a) Los conglomerados, que constituirían la base y que presentan cantos de lava ácida;
- b) rocas volcánicas ácidas, tobas cristalinolíticas, y arenitas tobáceas, arenitas rojo grisáceas, tobas cristalinas alternadas con lapillitas y lavas asociadas con las areniscas;
- c) las areniscas, limolitas rojas silíceas, que forman la mayor parte de la Formación La Quinta, son de color rojo y de grano fino. Señala además la presencia de tobas interestratificadas en las areniscas, localizadas principalmente en la base de la formación; además se encuentran lavas andesíticas (RADELLI, 1962c, pp. 30-36). Superpuestos a estos sedimentos de la Formación La Quinta se encuentran sedimentos detríticos que corresponden al comienzo de la transgresión cretácica. Introduce el nombre de Formación La Quinta en la estratigrafía colombiana,

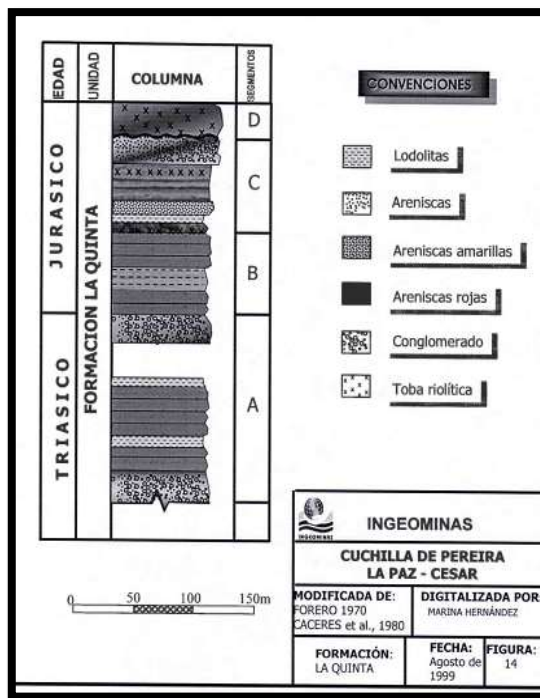
reemplazando en esta forma la denominación de Formación Girón usada originalmente por HETTNER (1892) para designar los sedimentos rojos que se encuentran en el municipio de Girón cerca de Bucaramanga (ver figura 4 correlaciones) Posteriormente RADELLI (1962c) mantiene la denominación de Formación La Quinta dada por MILLER basándose en que estos sedimentos del Mesozoico inferior (jurásicos) “se encuentran claramente comprendidos entre el Paleozoico superior y el Cretáceo y que corresponden por tanto estratigráficamente a la Formación La Quinta de los autores venezolanos, a la cual corresponden por cuanto se refiere al ambiente de sedimentación y por la presencia de materiales volcánicos intercalados.

Tanto en la parte venezolana como colombiana de dicha Sierra se encuentran afloramientos de La Quinta, no obstante en el subsuelo de la Concesión Barco el Cretáceo se apoya directamente sobre el complejo ígneo-metamórfico e igual ocurre en líneas generales en la Subcuenca de Maracaibo

Figura 10. Correlación de términos implementados por diversos Autores para la Formación La quinta.

Litología	Miller 1960 (Valle del Río Cesar)	Notestein, F.B., Hubach, Bowler. 1944 (Conc Barco)	Litología	GEOSEARCH (2007)	Litología
	Formación La Quinta	Formación Girón		Formación La Quinta	
				Sedimentitas Pérmicas	

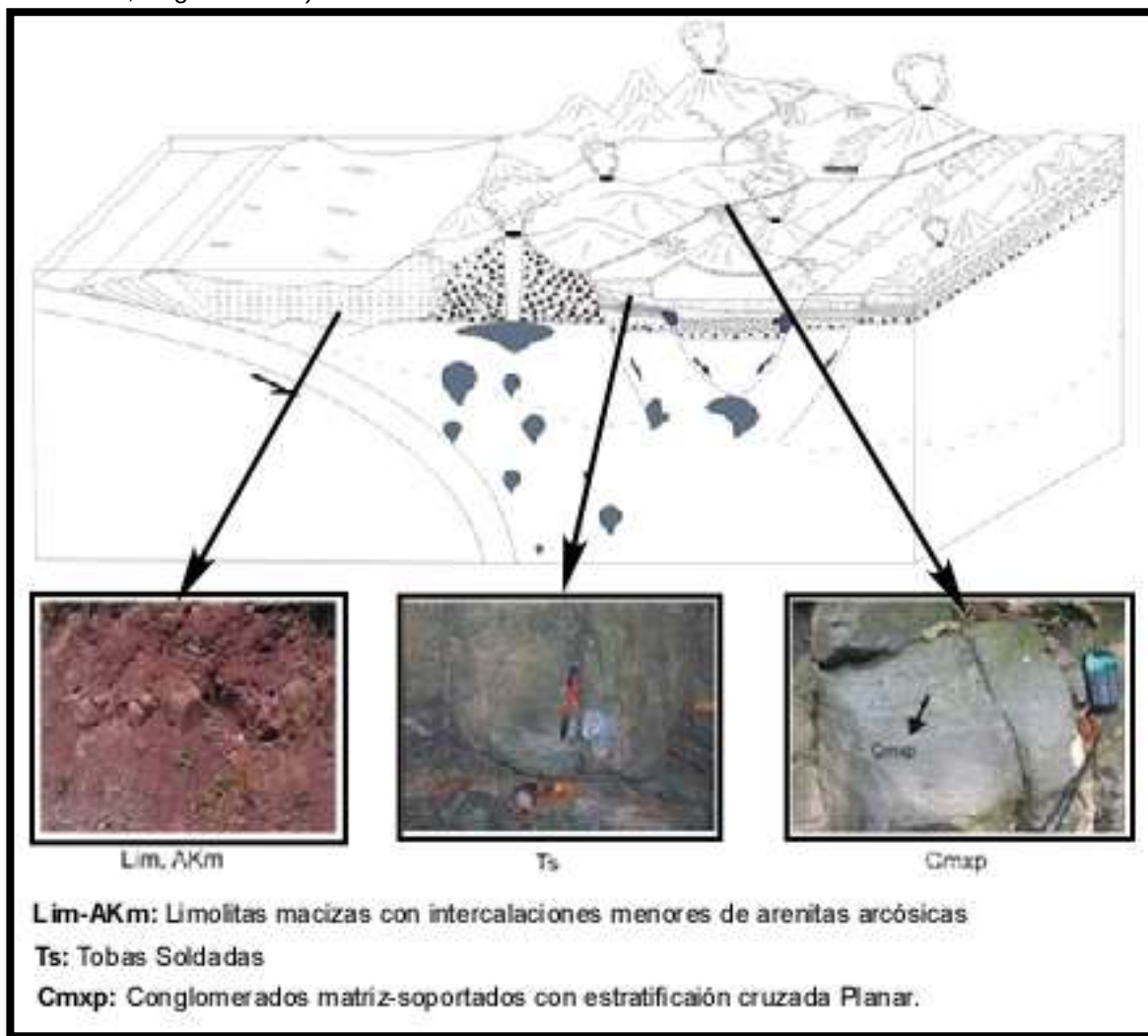
Figura 11. Segmentos descritos por Forero, 1970 Cáceres et al., 1980. INGEOMINAS (Tomada Geolog Planchas 40 y 47. 2002, Pág 28)



- **Espesor:** 2.300 m en la localidad tipo. Cerca al Municipio de Manaure se calcula un espesor entre 2.700 y 3.000 m, mientras en La Jagua de Ibirico su espesor ha disminuido notoriamente por encontrarse entre fallas que lo afectan.
- **Correlaciones:** ha sido correlacionada con la Formación Guatapurí (Tschanz et al., 1969) y es equivalente con la Formación Saldaña (Cediel et al., 1981).
- **Edad:** Triásico Superior - Jurásico inferior, según Forero (1972). Y Jurásico Medio, establecida indirectamente con base en sus relaciones estratigráficas, aunque podría extenderse hasta el Jurásico Superior (Clavijo et al., 1996)
- **Ambientes de depósito:** La Formación La Quinta se caracteriza por un ambiente sedimentario Continental – epicontinental, influenciado por un volcanismo. La presencia de facies de rocas volcánicas, combinadas con facies clásticas, correspondientes en la Formación La Quinta, indican ambientes vulcano-sedimentarios para la acumulación de estas secuencias (Ver Figura 5). Las tobas corresponden a materiales detríticos expulsados por chimeneas volcánicas, las

cuales son transportadas por corrientes de aire o por flujos piroclásticos y luego son acumuladas en la superficie del terreno. La presencia de conglomerados implica energías muy altas, posiblemente desarrollados mediante mecanismos de flujos de escombros, mientras la presencia de lodolitas indican regímenes de energía más bajos, posiblemente acumulados por flujos de lodo. La abundancia relativa de tobas intercaladas con conglomerados, arenitas y facies finas de lodolitas, sugieren que estos depósitos fueron acumulados en las partes dístales a medias de los focos volcánicos (Bayona et al., 1994).

Figura 12. Facies y ambientes volcanosedimentarios, para el depósito de la Formación La Quinta. (Basado en Bayona et al., 1994) (Tomado de: ANH. Cartografía Geológica Subcuenca Cesar – Ranchería, Pág.58. 2006.)





INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

➤ Formación Río Negro (K1r)

- **Autor:** Hedberg (1931). En la Serranía de Perijá, la sucesión cretácica se inicia con esta unidad, cuyo nombre se ha utilizado en el mismo sentido al usado en Venezuela.
- **Superficie:** La Formación Río Negro en la Subcuenca Casacará ocupa un total de 7904,67 Hectáreas, correspondientes al 25,16% del total, siendo la segunda litología más abundante en la Subcuenca.
- **Afloramientos:** aflora al oriente de Manaure en el páramo Sabana Rubia, al suroriente de Codazzi por el río Sicarare, al sur del río Fernambuco, entre Codazzi y Casacará; en la hacienda Carrizal, arroyo Arena, al oriente de Casacará; 4 km al norte de la hacienda Betulia, al nororiente de Becerril; en los cerros Cabellera, América, La Pista y Puente Tierra, al oriente de Codazzi; en la frontera con Venezuela, al oriente de Poponte, en el río La Mula, al oriente de Rincón Hondo; en el cerro Pancho, al oriente de Santa Isabel y al suroriente de Curumaní, por el curso del río Animito y la quebrada La Esmeralda.
- **Descripción litológica:** la Formación Río Negro es detrítica, de composición especialmente arcósica. En el cerro Arenas Blancas, al noroccidente de Poponte, está conformada por capas de arenisca de grano grueso, arenisca conglomerática y conglomerado. La arenisca es totalmente cuarzosa, muy deleznable por ser poco cementada, los granos son subangulares; localmente presenta tono rojizo por la presencia de óxido de hierro; las capas son delgadas y en algunas se observa estratificación cruzada. Los conglomerados con cuarzós angulares a subredondeados, en una matriz de arena gruesa, dispuestas en capas delgadas; en algunos casos se encuentran, en un mismo banco, láminas de arenisca gruesa y de conglomerados. La unidad se encuentra intensamente fracturada y presenta tres sistemas de diaclasas separadas desde 10 cm hasta 1 m, lo que da lugar a gran cantidad de bloques. Esta sucesión arenosa se prolonga hacia el sur, hasta el occidente de Santa Isabel donde forma pequeñas colinas.
- **Espesor:** alcanza 3.000 m en la sección tipo en la Sierra de Perijá, Venezuela, aunque varía substancialmente, según Miller (1960), en Julivert (1968), mientras Ecopetrol reporta un espesor de 203 m para el área al occidente de La Jagua de Ibirico. Esta unidad presenta variaciones de espesor, y es menor en el flanco occidental de la Serranía de Perijá que en la región fronteriza. Estas amplias variaciones en el espesor del Grupo Río Negro muestran el carácter transgresivo y discordante de la unidad sobre rocas más antiguas.

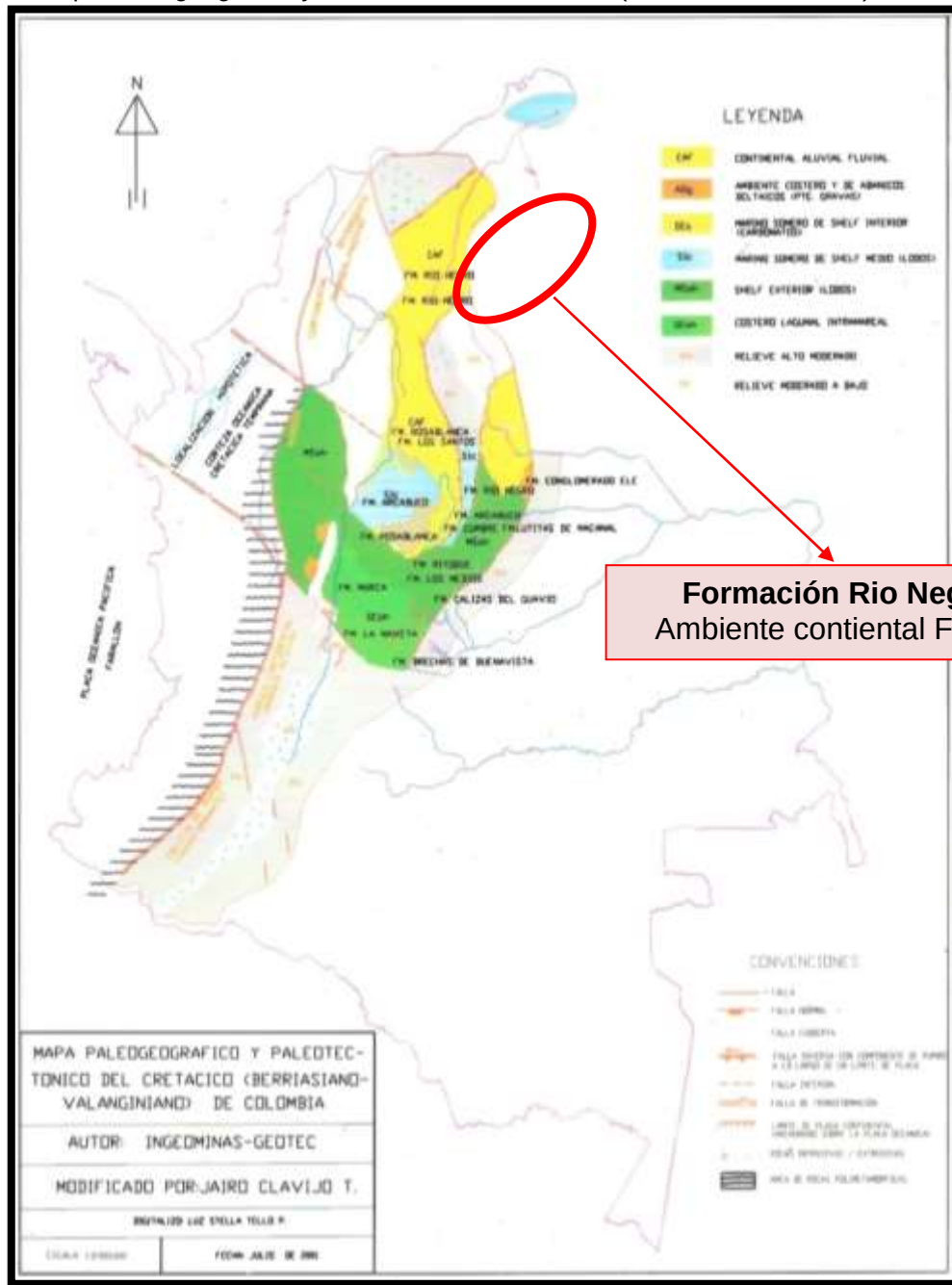


INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- **Límites:** la Formación Río Negro suprayace discordantemente capas de la Formación La Quinta e infrayace al Grupo Cogollo.
- **Edad:** Barremiano - Aptiano inferior, según Govea & Dueñas (1975).
- **Ambientes de depósito:** Ambiente continental – aluvial Fluvial. (Ver mapa 30) .
- Hacia la base de la unidad las secuencias granodecrecientes incompletas que incluyen facies de conglomerados y arenitas de grano grueso y muy grueso y el dominio absoluto de estructuras sedimentarias físicas sobre las estructuras sedimentarias biogénicas, indican ambientes fluviales de corrientes trenzadas para la acumulación de esta parte de la formación. La fracción de conglomerados y arenitas conglomeráticas implicaron transporte de carga por tracción en el fondo de un canal, al igual que formación de barras longitudinales y transversales, en un régimen hidrodinámico
- alto. Las facies de arenitas con estratificación cruzada planar pueden indicar rellenos de canales por migración de ondulas de cresta recta que indica una disminución en el régimen de energía. La poca
- presencia de facies finas, sugieren ambientes de alta energía y sedimentación rápida. (Ver Figura 13).

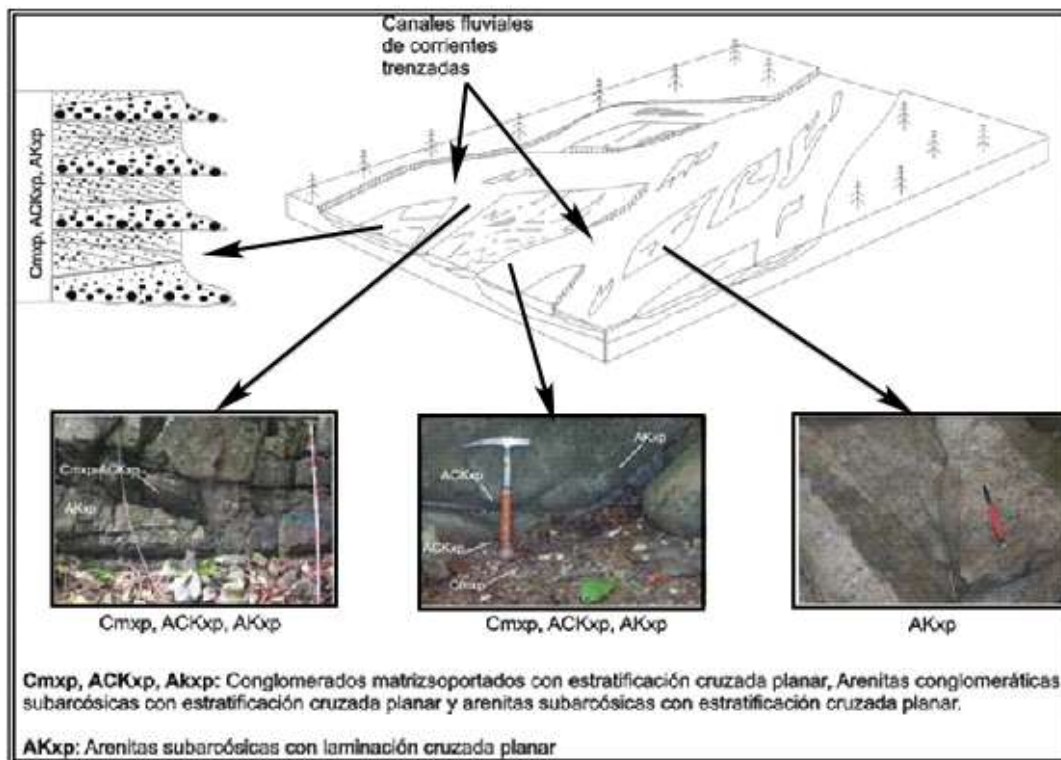
INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Mapa 42. Mapa Paleogeográfico y Paleotectónico Cretácico. (INGEOMINAS, 2001)



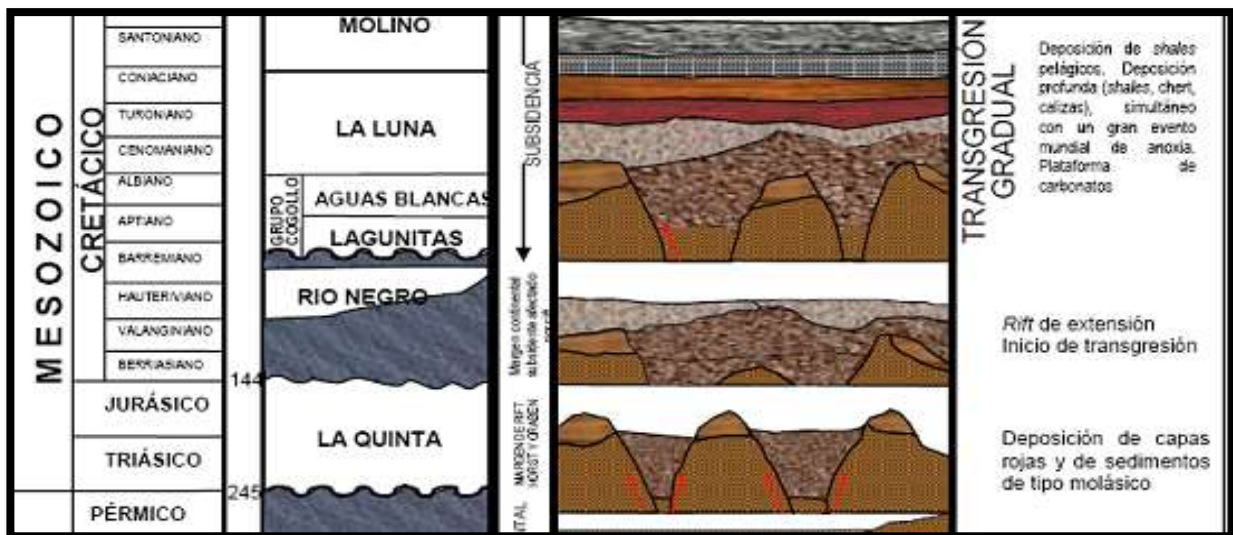
Formación Río Negro:
Ambiente contiental Fluvial-

Figura 13. *Facies y ambientes para el depósito de la base de la Formación Río Negro. (Basado en Miall, 1985), (Tomado de: ANH. Cartografía Geológica Subcuenca Cesar–Ranchería, Pág.63. 2006).*



Hacia el Cretácico Temprano, es en donde comienza una subsidencia que causa una trasgresión marina, y se depositan sedimentos que dan origen a las areniscas y a los conglomerados de la **Formación Río Negro**, o al conglomerado basal **del Grupo Cogollo** que suprayace a la **Formación La Quinta** en forma discordante. La subsidencia continúa y se forma finalmente un ambiente deposicional marino para el Barremiano, y predomina la deposición de carbonato de tipo químico. Este ambiente prevalece hasta el Coniaciano, cuando se depositan calizas y shales calcáreos ricos en materia orgánica (formaciones Lagunita, Aguas Blancas y La Luna). Después de la deposición de la **Formación La Luna**, la subsidencia alcanza su máxima tasa, y el ambiente cambia a uno de tipo marino batial. (Ver Figura 14)

Figura 14. Eventos ocurridos en el Mesozoico. Para las Formaciones La quinta, Rio Negro (Tomado de INGEOMINAS, Memoria explicativa plancha 48 La Jagua de Ibirico. Pag 96).



- Grupo Cogollo (K1c)
- **Autor:** Garner (1926). Miller (1960, en Julivert, 1968) utilizó este término para la Serranía de Perijá y el valle del río Cesar en el mismo sentido que Sutton (1946) y Rod & Maync (1954), en Venezuela. Miller (1960), lo divide en **Cogollo Inferior** que consta de calizas, calizas arenosas y areniscas calcáreas y tendría una edad Barremiano – Aptiano, y **Cogollo Superior** con calizas menos macizas y de estratificación más fina, de edad Aptiano - Cenomaniano que presenta una importante facies areno arcillosa descrita en varias localidades de la Serranía de Perijá, por esta razón, en los informes de Govea & Dueñas (1975) y García (1990) subdividen el Cogollo Superior en dos formaciones denominadas: Lagunitas, a la base, y Aguas Blancas, hacia techo. (ver Figura 15)
- **Superficie:** El Grupo Cogollo, en la Subcuenca Casacará ocupa un total de 112,01 Hectáreas, correspondientes al 0,356% del total, siendo la que se encuentra en menor proporción casi insignificante, con respecto a las demás litologías.

INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Figura 15. Cuadro de correlación entre nomenclaturas usadas en Colombia, en la Concesión Barco, Sierra de Perijá y valle del Río César y algunas de las usadas en Venezuela, en la región Occidental. Las correlaciones entre las nomenclaturas de NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER, GARNER, HEDBERG & SASS, SUTTON Y ROD & MAYNC, se han hecho para las unidades inferiores a la Formación La Luna, de acuerdo con las indicadas por ROD & MAYNC (1954, p. 202-203), con la excepción de la base del Miembro Tibú que ROD & MAYNC, sitúan por debajo de la Formación Rionegro. (Tomado de M. JULIVERT, *Lexico Estratigráfico*, 1968. Pág.80)

COLOMBIA			VENEZUELA						
MILLER 1960 (Valle del Río Cesar)	NOTESTEIN, F.B. HUBMAN C. W. & BOWLER J.W. (1944 / Conc. Barco)		GARNER 1926	HEDBERG & SASS 1937	SUTTON 1946		ROD 1953 (en ROD & MAYN 1954)		
LA LUNA	FORMACIÓN LALUNA		CALIZAS LALUNA	LA LUNA	FORMACIÓN LA LUNA		FORMACIÓN LA LUNA		
COGOLLO SUPERIOR	FORMACIÓN COGOLLO	Guayacán Member (3)		COGOLLO	GRUPO COGOLLO INFERIOR, COGOLLO SUPERIOR	FORMACIÓN CAPACHO	GRUPO COGOLLO	FORMACION MARACA	
		Middle Cogollo member						LISURE FORM AGUARDIENTE (5)	
		Lower Cogollo Member						FORMACIÓN APON	Upper apón member
COGOLLO INFERIOR	FORMACIÓN URIBANTE	Aguardiente Member				F. AGUARDIENTE (4)			Middle apón Member
		Mercedes Member							
		Tibú Member							
FORMACIÓN RÍO NEGRO				RÍO NEGRO	FORMACIÓN RÍO NEGRO		RIO NEGRO		

- **Afloramientos:** aflora en la vía entre La Paz y Manaure, al Norte de El Rincón, al oriente de Codazzi, al nororiente de Casacará hasta La Victoria de San Isidro, al nororiente de La Jagua de Ibirico y cubre la Serranía de Perijá hasta la frontera con Venezuela, y en el suroriente de Curumaní. García (1990) menciona su presencia en el Anticlinal de Becerril y al noroccidente de este municipio en los pozos Río Maracas y Cesar.
- **Descripción litológica:** el Grupo Cogollo constituido de base a techo por una potente sucesión de Calizas grises azulosas y grises oscuras, en capas medianas hasta muy gruesas, mayores de 5 m de espesor, que varían de *mudstone* a *grainstone* con intercalaciones ocasionales de lutitas negras carbonosas y abundante contenido de fósiles; son frecuentes en esta parte la presencia de dolinas y algunas cavernas con estalactitas y estalagmitas, como las ubicadas al nororiente de Becerril. De la parte media hacia el techo se distingue un nivel lodolítico carbonoso y moscovítico, otro areno arcilloso y uno



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

más superior calcáreo, con calizas lumaquéllicas de color gris claro; los estratos son delgados a medios, con abundante paleofauna. En este nivel, en el flanco occidental de la serranía, al sur de Codazzi y del río Sicarare, se observa que las diaclasas presentes en la unidad han sido modificadas por disolución y dan lugar a espacios hasta 1,5 m de ancho y varios metros de longitud.

- **Espesor:** presenta importantes variaciones de espesor; en la subcuenca del río Cesar, el espesor de la unidad es variable entre 1.200 y 3.000 m.
- **Límites:** está en contacto concordante con la suprayacente Formación La Luna y transicional sobre la Formación Río Negro, en partes discordante sobre la Formación La Quinta.
- **Edad:** Aptiano, según Govea & Dueñas (1975)
- **Ambiente:**
La sedimentación del Grupo Cogollo ocurrió inicialmente sobre un substrato de pendiente suave, cercano a la plataforma, con profundidades que oscilaban alrededor de los 100 m, como lo evidencia la presencia de algas calcáreas marinas y de foraminíferos planctónicos. La diversidad de fauna observada, braquiópoda, equinoderma, ostrácodos, moluscos, briozoos y radiolarios sugiere condiciones de baja concentración de sal, e indican buena circulación de agua. Desarrollo de barras y depósitos interbarras que representan ambientes profundos que se manifiestan en la Subcuenca de Cesar como Wackestone y Mudstone (Reading, 1980). La Formación Lagunitas fue depositada en unas condiciones de plataforma media de un mar abierto rico en carbonatos y con relativa abundancia de materia orgánica. El ambiente se considera de plataforma de un mar tropical transgresivo (Cáceres et al., 1980). El espesor del Grupo Cogollo se incrementa de NE hacia el sur y probablemente presenta un adelgazamiento provocado por el Alto de Valledupar al sur de la ciudad con este mismo nombre.

2.1.8.3 Depósitos Recientes

Esta parte se describen los sedimentos que conforman las partes planas de las zonas correspondientes a la **Subcuenca Casacará** del Departamento del Cesar, que por su composición y características se consideran de edad cuaternaria. (Ver Figura 10) Formados por la subducción de la Placa Caribe. Y el Levantamiento de la Serranía Perijá, y procesos compresivos.

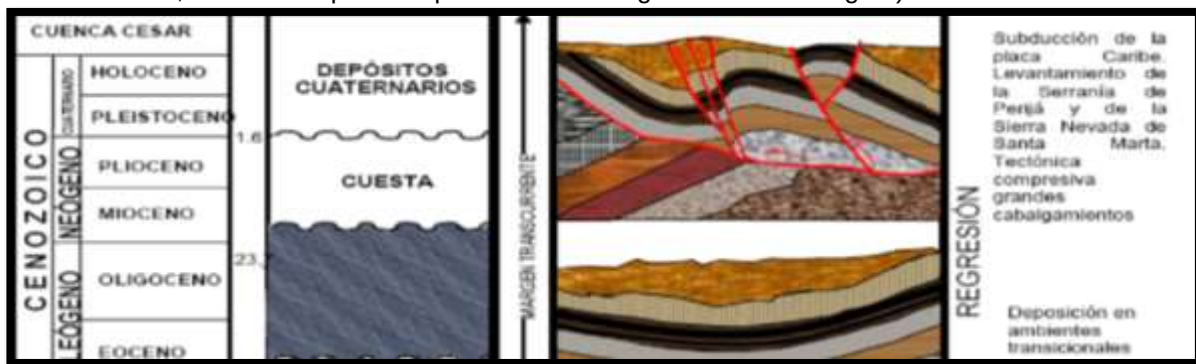
Durante el Cenozoico se produjeron cuatro fases tectónicas asociadas con levantamientos regionales: fase tectónica Eoceno temprano, Orogenia Caribe del

Eoceno medio, fase Oligoceno tardío y Orogenia Andina del Mioceno tardío al presente. El principal levantamiento de la Serranía de Perijá ocurrió durante el Mioceno tardío - Plioceno de la Orogenia Andina. El levantamiento de la Serranía de Perijá y de la Sierra Nevada de Santa Marta, debido a la convergencia de las placas Caribe, Suramérica y Nazca, originó las fallas transcurrentes de Bucaramanga – Santa Marta y de Oca, bajo un campo de esfuerzos compresivos orientados.

Y Finalmente, durante el Plioceno - Pleistoceno se formaron **abanicos aluviales, y planícies aluviales** que se encuentran cubriendo el valle Cesar- Ranchería. La posición actual de estos depósitos sobre el nivel base de los ríos (200 - 300 metros) es evidencia de un rápido levantamiento producto de la deformación andina.

Entre los depósitos cuaternarios tenemos: Abanicos aluviales (Qcal), llanuras aluviales (Qlla), y aluviones (Qal)

Figura 16. Eventos ocurridos en el Cenozoico. Para los depósitos Cuaternarios (Tomado de INGEOMINAS, Memoria explicativa plancha 48 La Jagua de Ibirico. Pag 96)



➤ Llanuras aluviales (Qlla)

Las llanuras aluviales corresponden a los depósitos más recientes acumulados por las corrientes en la zona plana y semiplana; su expresión morfológica es una superficie horizontal (plana), donde sus componentes son observables en los cortes de ríos y quebradas. Corresponde a una zona de 3.735,01 Hectareas de llanuras Aluviales en la subcuenca, que equivalen al 11,88% del total.

Estos sedimentos, de espesores variables, se caracterizan por una granulometría fina, compuesta por arenas, limos y arcillas que generalmente están cubiertas por un delgado nivel de gravas finas de algunos centímetros de espesor.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

En el norte del departamento, entre la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía de Perijá, el río Cesar es el principal aportante junto con los afluentes que vienen de estos accidentes topográficos.

En el área de El Paso - La Loma - La Jagua de Ibirico, la llanura aluvial es de poco espesor; según Prodeco S. A. (1991) varía entre 5 y 25 m de profundidad; la delimitación de éstos depósitos no es muy clara, debido a que no presenta buen contraste con las rocas más antiguas, por tratarse de una planicie arrasada.

➤ **Abanicos aluviales (Qcal)**

Está formado por cantos y bloques angulares a subredondeados hasta de 3 m de diámetro, compuestos en su mayor parte por fragmentos de rocas intrusivas de grano medio a grueso, color rosado, embebidos en una matriz arenosa. Estos abanicos tienen un área de 1.370,56 Hectáreas, correspondientes al 4,36% del total de la Subcuenca.

En el abanico del río Guatapurí se nota una mayor presencia de cantos de rocas volcánicas y limolitas rojizas, debido a que en la parte media de este río aflora la Formación Guatapurí constituida por este material.

En la Serranía de Perijá se distingue el abanico de Manaure que está localizado al occidente de San José de Oriente. Está conformado por gravas, cantos y bloques angulares y subredondeados de areniscas, limolitas rojas, algunos de roca volcánica y calizas, con diámetros desde 0,1 a 1 m, embebidos en una matriz limo arenosa poco compacta; se encuentra disecado por corrientes en su mayoría intermitentes en sentido oriente occidente.

Otros dos abanicos aluviales son: **el Abanico de Codazzi**, sobre el cual está construida la cabecera municipal, ubicado en la subcuenca del río Magiriainmo, y el **Abanico de Casacará** constituido por el río del mismo nombre, retrabajado y dividido en dos partes, uno al norte y otro al sur. Presentan espesores no mayores a 10 m observables en superficie, con pendientes muy leves, de fácil identificación en fotografías aéreas, principalmente. Su composición es de gravas finas y cantos en una matriz areno limosa provenientes de areniscas, limolitas rojas, algunas areniscas arcósicas de la **Formación Río Negro y calizas cretácicas**.

En la región de Manaure y La Jagua de Ibirico no se observan suelos ni flora importante sino más bien un ambiente de aridez y ausencia de habitantes en la parte alta de estos abanicos. Al contrario, **en Codazzi y Casacará** se observan suelos y cultivos; además, el nivel de las corrientes hidrográficas es más o menos



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

coincidente con la parte superior de los abanicos, lo que indica una influencia directa del nivel del agua con las condiciones del medio.

Cartográficamente se han diferenciado tres niveles principales de abanicos, asimilables a terrazas, con cambio de pendiente bien definida y se han denominado del más bajo al más alto: Qcal1, Qcal2 y Qcal3. El espesor es de unos 100 m en la parte alta, pero en su mayoría varía entre 30 y 60 m.

➤ Aluviones recientes (Qal):

Aluviones recientes son depósitos que se encuentran en los valles intramontanos de los ríos mayores y que no tienen contacto directo con los sedimentos que conforman la planicie del Cesar. En su mayor parte corresponden a acumulaciones en áreas pequeñas y delgados espesores que se han depositado en el fondo de valles profundos de algunos ríos y quebradas, y en mesetas y sabanas donde de manera transitoria divagan y pierden energía dichas corrientes. Estos aluviones ocupan un área de 534,1 Hectáreas, correspondientes al 1,7% del total de la Subcuenca.

En la Serranía de Perijá, los constituyentes provienen de rocas sedimentarias: conglomerados, areniscas, limolitas, arcillolitas y calizas; otros de rocas con muy bajo grado de metamorfismo (metasedimentarias) y en contadas ocasiones rocas volcánicas tipo andesita, brechas y aglomerados. Predominan los componentes de la **Formación La Quinta**, principalmente limolitas rojas, areniscas, conglomerados y rocas volcanoclásticas (tobáceas) en menor proporción.

2.1.8.4 Tectónica

➤ Pliegues

Los pliegues principales se localizan en la región **Serranía de Perijá**, hace parte de la zona N de la subcuenca Casacará. En un sentido amplio se considera que la serranía es un anticlinorio cuyo núcleo está formado por rocas paleozoicas y sus flancos por sedimentos rojos mesozoicos y rocas cretácicas; esta estructura mayor se encuentra fallada y plegada. Al occidente de Manaure hay un anticlinal y un sinclinal estrechos en cuyos núcleos afloran rocas de la **Formación La Quinta y del Grupo Cogollo**, respectivamente. Un anticlinal y un sinclinal pequeños formados en las calizas del Grupo Cogollo se localizan al oriente del Corregimiento de Casacará. Un sinclinal con flancos muy suaves, menores de 10° de inclinación, se encuentra al norte del río Tucuy en la secuencia calcárea del **Grupo Cogollo**.



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

El Anticlinal de Becerril, corresponde a la parte Sur de la subcuenca Casacará, es una estructura en el subsuelo, que se presenta al occidente de La Jagua de Ibirico y se prolonga hacia el norte hasta cerca de su cabecera municipal, el núcleo de esta estructura lo constituyen rocas cretácicas, según García (1990). Por su interés económico, las estructuras del nororiente de La Jagua de Ibirico que se continúan hacia el occidente hasta el Corregimiento La Loma son las más importantes; entre éstas se destacan los sinclinales de La Jagua de Ibirico y La Loma, y los anticlinales que los acompañan.

2.1.8.5 Geología económica

➤ Calizas

Las calizas son comunes particularmente en la formación Uribante y en menor cantidad en las formaciones Cogollo, La Luna y en la parte superior de la formación Mito Juan.

La caliza se encuentra principalmente en el piedemonte de la Serranía de Perijá, donde aflora, en áreas muy extensas, calizas del Cretácico Inferior, de buena calidad, corresponden al **Grupo Cogollo**, con grandes volúmenes que presentan facilidad para su explotación, entre el municipio San Diego y La Paz.

➤ Petróleo

Aunque en el Departamento del Cesar se han perforado pozos que han resultado secos (García, 1990), al analizar los diferentes factores que dentro de la geología del petróleo califican las posibilidades de un área, concluye que en la subcuenca del Cesar. Así, la tectónica del área y sus condiciones estratigráficas revelan suficientes condiciones y características para establecer la presencia de trampas estructurales y estratigráficas. En cuanto a generación, se ha establecido la presencia de suficiente materia orgánica en las formaciones Molino y La Luna, y **el Grupo Cogollo** y las considera como generadoras de hidrocarburos.

➤ Carbón

Los yacimientos más importantes de carbón se encuentran localizados en la parte central del Cesar, distribuidos entre los municipios de Becerril, El Paso, Agustín Codazzi, La Jagua de Ibirico y la localidad de La Loma, los cuales constituyen el área directa de explotación.

Los carbones de esta zona son bituminosos altos en volátiles, principalmente tipo C, óptimos para usos térmicos; sin embargo, unos pocos indican ligeras propiedades aglomerantes, por lo cual deben realizarse ensayos adicionales para determinar propiedades coquizantes (PRODECO S.A., 1991).



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

➤ Cinc

El cinc se presenta en la Serranía de Perijá en unidades detríticas depositadas en ambiente continental o litoral, con predominio de condiciones oxidantes y localmente reductoras, como las que se denotan en las formaciones Guatapurí, **La Quinta**, Bocas, **Girón y Río Negro** (Ingeominas, 1987).

2.1.8.6 Recursos Hídricos

Los principales aspectos hidrológicos del Departamento del Cesar se describen a continuación con base en el trabajo de Ángel & Huguett (1995) preparado mediante un Convenio Interadministrativo Corpocesar- Ingeominas.

➤ Agua Subterránea

La gran mayoría de las corrientes superficiales sólo alcanzan para suplir la demanda de agua potable de los municipios cercanos a las zonas montañosas, por lo que se ha requerido del uso de las aguas subterráneas para el abastecimiento de zonas con mayor actividad principalmente agrícola y ganadera. Entre los sistemas de acuíferos correspondientes en la zona de la Subcuenca Casacará tenemos:

- Sistema acuífero de llanura aluvial (Qlla):

El sistema acuífero de la llanura aluvial se divide en 7 sectores o bloques, limitados por fallas de alto grado que permiten espesores variables en cada bloque, que pueden fluctuar entre los 10 y los 300 m según el sector. Son depósitos recientes no consolidados, de gran variación lateral en sus facies, con granulometrías gruesas a muy gruesas en sectores tectónicamente muy activos (**río Cesar, Codazzi, Sicarare, Becerril** y La Loma) y litologías con sedimentos más finos en sectores con menos actividad tectónica (Los Venados, Ariguaní, Rincón Hondo, Astrea y San Alberto). Se pueden considerar como acuíferos confinados a semiconfinados en su mayoría. Por ser los acuíferos más someros, son los principales en ser explotados, y su uso depende de las características físico químicas.



- Sistema acuífero de aluviones recientes (Qal)

El sistema de acuíferos de aluviones recientes aflora a manera de sectores aislados, Litológicamente se caracteriza por un nivel superior de arenas - limos - gravas, un nivel intermedio de sedimentos finos (limo arcilla) y uno inferior grueso (arena - limo - grava). Descansa sobre sedimentos del Paleógeno y Neógeno (Ángel & Huguett, 1995). Hidrogeológicamente se caracteriza por presentar acuíferos libres y confinados. El agua así obtenida es utilizada para el riego, ya que para consumo humano requiere tratamiento para reducir su contenido de hierro (Ángel & Huguett, 1995).

- Sistema acuífero de abanicos aluviales (Qcal):

El sistema acuífero de abanicos aluviales se expone claramente en los piedemontes de la Sierra Nevada de Santa Marta, en el piedemonte de la Serranía del Perijá. Se compone de 7 abanicos principales separados entre sí, que representan un área de aproximadamente 2.900 km². Litológicamente se compone de sedimentos gruesos a muy gruesos, con espesores desde cientos hasta pocos metros. En términos generales, es agua apta para consumo humano a excepción de una franja en el abanico aluvial de Aguachica en la Loma Corredor. Son acuíferos, en general, libres a semiconfinados (Ángel & Huguett, 1995).

- Sistema acuífero Grupo Cogollo:

El sistema acuífero Grupo Cogollo aflora en un área de 580 km² al suroccidente de la Sierra Nevada de Santa Marta. Se compone de gruesas intercalaciones de calizas, calizas arenosas, y delgadas capas de limolitas calcáreas. Su espesor oscila entre 1.200 a 3.000 m. Se explota principalmente en la planicie del Cesar con profundidades variables y, en general, son aguas dulces, aunque en algunos sectores puede contaminarse con aguas saladas más someras. Es un acuífero de tipo confinado, con alta disolución en algunos sectores.

- Sistema acuífero Formación Río Negro

El sistema acuífero Formación Río Negro se compone litológicamente de arenitas de grano grueso, arenitas conglomeráticas y conglomerados con matriz arenosa, con intercalaciones de arcillolitas y limolitas de color rojo a verde que por sectores presentan intenso fracturamiento. Por presentar una escasa zona de recarga, no se considera como un buen prospecto hidrogeológico.



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Tabla 108. Características hidrogeológicas de los principales sistemas acuíferos de la Subcuenca Casacará. (Tomado de memoria G13 Cúcuta, pag.69)

Sistema	Descarga Q (lps)	Coefficiente de almacenamiento	Cond. Hid. (m/día)	Rerserva 10 ⁶ M ³	Resist. OM/M	Conductividad μHOM/M	Calidad química	Magnitud
Qlla	0,1-110	10 ⁻² -10 ⁻³	10 ⁻³ -80	75	10-800	360-1.000	BCM-S-CI	Variable
Qal	30.1		0,5-5		5-500		BCM, D	Pequeña
Qcal	0,1-12		0,2-0,8	105	10-400	180-1.000	BCM, D	Pequeña

B: Bicarbonatada, **CI:** Clorurada, **C:** Cálrica, **D:** Dulce, **M:** Magnésica, **F:** Alto contenido de hierro.

2.1.9 Geomorfología

2.1.9.1 Aspectos Generales

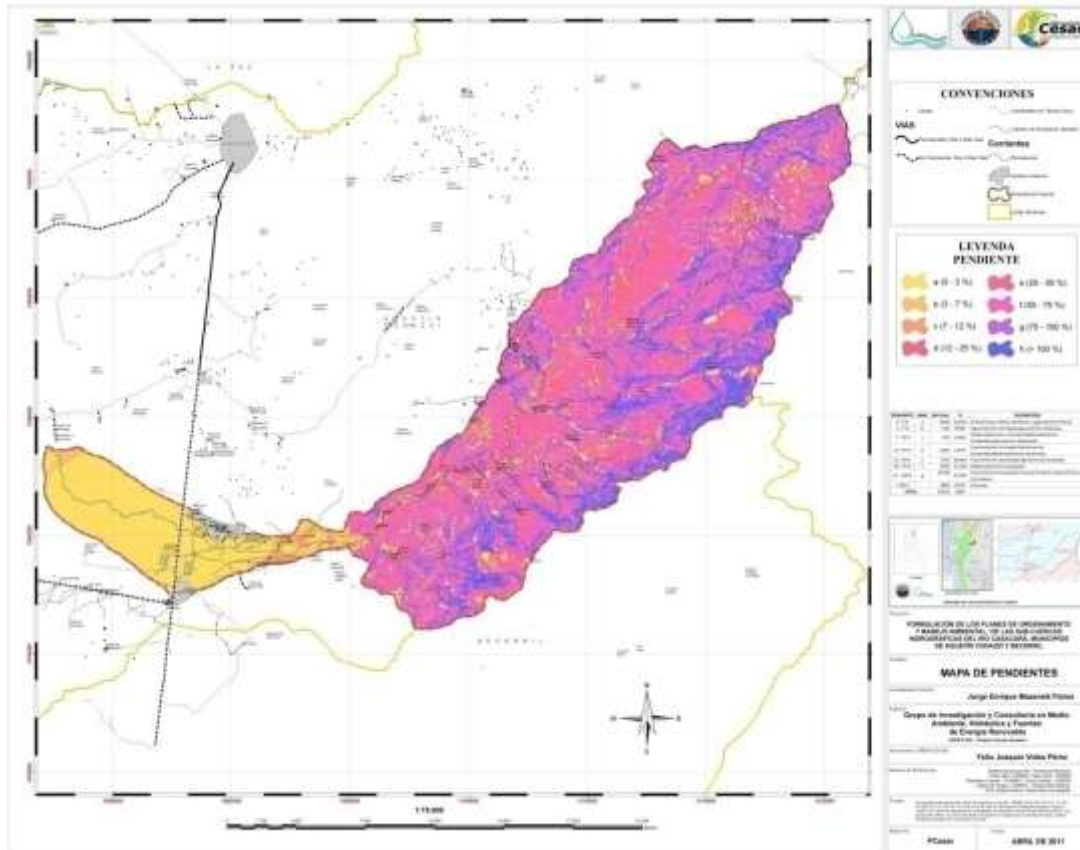
Los suelos de la corriente río Casacará se encuentran distribuidos en cuatro paisajes, las montañas, el lomerío, el piedemonte y la planicie aluvial. En el paisaje de montañas, se encuentran los tipos de relieve de laderas de la montaña y los vallecitos coluvio aluviales; en el paisaje de lomerío se encuentra el tipo de relieve de colinas; en el paisaje de piedemonte se encuentra el tipo de relieve de abanicos y en el paisaje de planicie aluvial los tipos de relieve, plano de inundación y terrazas. Como lo muestra la Tabla 109 y el Mapa 43.

Tabla 109. Leyenda de geomorfología y suelos de la corriente río Casacará

Paisaje	Tipo de relieve	Unidad de suelos	Pendientes, erosión, pedregosidad y rocosidad
Montaña	Laderas	AB	ef1,ef2
		CM	cd, ef, ef1, ef2,ef3
		DU	cd1
		SB	bc2,cd2,de2,ef2,f2,f3
		ZA	de1,ef1,ef2,ef3
	Valles coluvio aluviales	MI	bc1p
		VE	a
Lomerío	Colinas	DE	ef2
Piedemonte	Abanico	BB	ab1p,bc2p
		BR	ab1
		CA	ab2p
Planicie aluvial	Plano de inundación	LL	a, ab1
	Terrazas	CN	a, ab,ab1
		VE	a

Fuente: IGAC, 1982.

Mapa 43. Mapa de Pendientes



Montaña: Hacen parte del paisaje de montaña las siguientes unidades de suelos:

- Asociación Agua Bonita - AB (con los suelos Typic Humitropepts 50% y Entic Dystropepts 40%) y con sus fases por pendiente y erosión ef1 y ef2.
- Asociación Campo Marta – CM (con los suelos Typic Dystropepts 50% y Typic Troprothents 35%) y con sus fases por erosión y pendiente cd, ef, ef1, ef2 y ef3.
- Consociación La Duda – DU (con el suelo Tropofluvent 85%) y con su fase por erosión y pendiente cd1.
- Asociación Sabana Rubia – SB (con los suelos Typic Humitropept 40%, Entic Dystropepts 30% y Lithic Troprothents 20%) y con sus fases por erosión y pendiente bc2, cd2, de2, ef2, f2 y f3.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- Asociación Zanguino – ZA (con los suelos Andic Humitropepts 50% y Entic Dystropepts 40%) y con sus fases por erosión y pendiente de1, ef1, ef2 y ef3.
- Consociación El Morito – MI (con el suelo Typic Ustorthents 85%) y con sus fases por erosión y pendiente bc1p.
- Asociación Vegas – VE (con los suelos Typic Ustifluvents 60% y Fluventic Haplustolls 30%) y con sus fases por pendiente a.

Lomerío: El paisaje de lomerío incluye la unidad de suelos; Consociación Desastre – DE (con el suelo Lithic Ustorthents 75%) y con sus fases por erosión, pendiente y pedregosidad ef2.

Piedemonte: El paisaje de piedemonte incluye las siguientes unidades de suelos:

- Asociación Barro Blanco – BB (con los suelo Typic Ustorthents 65% y Fluventic Ustropepts 20%) y con sus fases por erosión, pendiente y pedregosidad ab1p, bc2p.
- Asociación Brasiles – BR (con los suelo Fluventic Ustropepts 50% y Fluventic Eutropepts 25%) y con sus fases por erosión, pendiente y pedregosidad ab1.
- Consociación Casacarà – CA (con el suelo Typic Ustorthents 80%) y con sus fases por erosión, pendiente y pedregosidad ab2p.

Planicie Aluvial: El paisaje de Planicie Aluvial comprende dos tipos de relieve que son: el plano inundable y las terrazas, las unidades de suelo incluidas son:

- Asociación Llerasca – LL (con los suelo Tropofluvents 40%, Typic Ustorthents 30% y Vertic Eutropepts 30%) y con sus fases por pendiente a, ab1.
- Asociación Caimán – CN (con los suelo Typic Eutropepts 50%, Fluventic Eutropepts 35% y Vertic Hapludolls 15%) y con sus fases por pendiente a, ab,ab1.
- Asociación Vegoña – VE (con los suelo Typic Eutropepts 30%, Fluventic Eutropepts 25%, Typic Ustropepts 15% y Typic Ustifluvents 15%) y con sus fases por pendiente y erosión.



2.1.10 Hidrogeología

Corpocesar y el IDEAM en el año 2006 establecieron un modelo hidrológico conceptual el cual se basó en la actualización de la recarga potencial de suelos, la prospección, geoelectrica, hidrogeoquímica, la hidráulica e inventario de puntos de agua (pozos, algibes y manantiales) y la caracterización fisicoquímica y microbilogica.

Se determinó que el 94% de la subcuenca es arenoso y según el balance hídrico la recarga presenta recarga en los meses de septiembre, octubre, noviembre, correspondientes mees de mayor precipitación en el área.

Se definió que la subcuenca del río Casacará se encuentra localizada en la subprovincia de la Serranía del Perijá y Subprovincia Planicie del Cesar.

2.1.10.1 Subprovincias Hidrogeológicas

➤ *Subprovincia Hidrogeológica Serranía del Perijá.*

La Subprovincia Hidrogeológica Serranía del Perijá se encuentra formada por metasedimentos, por rocas volcanoclásticas y sedimentarias de grano fino hasta Conglomerático y algo de caliza.

La mitad norte de la subprovincia está marcada por una región árida extendida sobre rocas esencialmente no sedimentarias y en menor cantidad sobre calizas, con algún desarrollo de fracturas y karst, que ocupan el borde noroccidental, donde seguramente la recarga solo ocurre en periodos cortos de alta precipitación.

La mitad sur de esta subprovincia está cubierta por una región húmeda, abarcando mayormente unidades sedimentarias de areniscas y calizas que afloran por encima de los 500 m.s.n.m.

➤ *Subprovincia Hidrogeológica Planicie del Cesar.*

La Subprovincia Hidrogeológica Planicie del Cesar litológicamente en su mayor parte está constituida por sedimentos aluviales con granulometría predominantemente gruesa, pertenecientes al cuaternario. En menor proporción se encuentran rocas sedimentarias de grano fino a grueso del terciario y rocas volcanoclásticas y flujos volcánicos del TriásicoJurásico, conformando estas últimas pequeños cerros aislados.

Los Depósitos Cuaternarios y las rocas terciarias con buena porosidad y permeabilidad, hacen que esta provincia sea la más importante como reservorio potencialmente explotable de aguas subterráneas.



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

En esta región se identifican una región húmeda y una árida, ambas sobre rocas sedimentarias. La primera se extiende desde el extremo sur del departamento hasta la Ciénaga de Zapatosa y desde allí hacia el nororiente, bordeando a la región montañosa hasta la altura de Casacará.

La región árida está ubicada en la mitad norte del área ocupada por una zona plana, aproximadamente entre la Ciénaga de Zapatosa, el sector El Copey – Bosconia y la gran mayoría del Valle del Río Cesar.

2.1.10.2 Grupos Hidrogeológicos

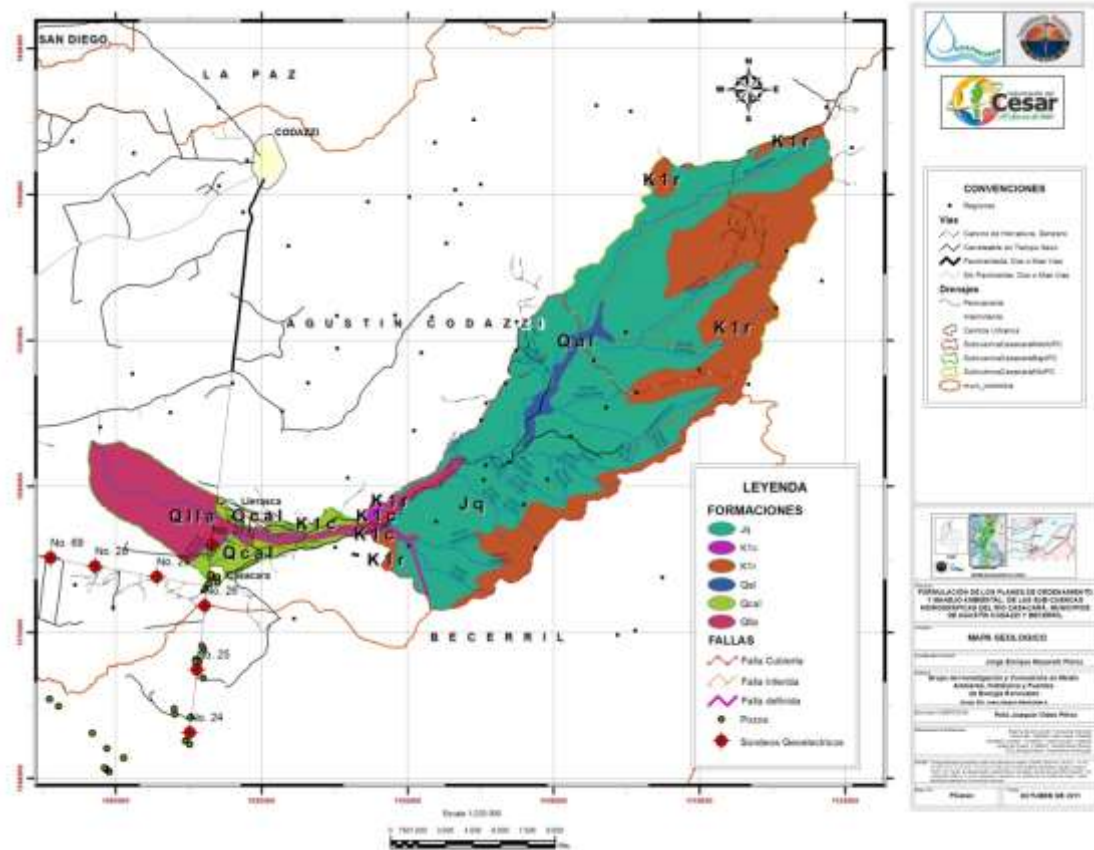
El departamento del Cesar está dividido por Angel (Ibidem) en tres grandes **GRUPOS HIDROGEOLÓGICOS**, teniendo en cuenta el tipo de porosidad de sus unidades geológicas, su importancia hidrogeológica como almacenadoras de aguas subterráneas y sus posibilidades de explotación.

- Grupo de Sedimentos y Rocas Porosas con Importancia Hidrogeológica Relativa Grande a Muy pequeñas.
- Grupo de Rocas Fracturadas y Porosas con Importancia Hidrogeológica Relativa Grande a Pequeña.
- Grupo de Sedimentos y Rocas Porosas o Fracturadas con muy pequeña Importancia Hidrogeológica o sin importancia.

Cada uno de los Grupos Hidrogeológicos anteriores esta conformado por varias Clases Hidrogeológicas, de acuerdo a las características de los Sistemas Acuíferos, enfatizándose en su extensión y tipo de acuífero, su litología, la conductividad hidráulica y la calidad química del agua.

Es importante anotar que la subcuenca del Casacará, se localiza en sólo dos grupos. Las principales características de los grupos hidrogeológicos y los sistemas acuíferos se describen a continuación. Ver mapa

Mapa 44. Mapa de sistemas de Acuíferos de acuerdo a la geología de la subcuenca



- Grupo de Sedimentos y Rocas Porosas con Importancia Hidrogeológica Relativa Grande a Muy pequeñas.

- Sistema Acuífero Llanura Aluvial (Qlla)

El Sistema Acuífero Llanura Aluvial, está compuesto por sedimentos inconsolidados de origen aluvial que rellenaron durante el Cuaternario una paleo topografía irregular controlada por una tectónica de bloques y pliegues, razón por la cual son muy comunes sus cambios laterales de facies y de espesores.

Angel (Ibidem) adoptan siete (7) subdivisiones o sectores para este sistema correspondientes en todo o en parte a igual número de bloques tectónicos, limitados generalmente por una serie de fallas fosilizadas (cubiertas) de tipo regional, los asociados a la subcuenca se encuentran los sectores:

- **Bloque del Río Cesar:** Compuesto por una serie de intercalaciones de gravas, arenas y arcillas provenientes de la erosión de rocas ígneas



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

metamórficas, volcánicas y volcano-sedimentarias de la Sierra Nevada y de la Serranía del Perijá, conformando la Cuenca Media del Río Cesar.

- **Bloque Codazzi-Sicarare:** Constituido por intercalaciones de limos, arenas, arcillas y gravas

El Sistema Acuífero de Llanura Aluvial forma acuíferos continuos, de extensión regional limitada; son de tipo libre a confinado y tienen una importancia hidrogeológica relativa que varía de grande a pequeña según el sector o bloque tectónico donde se encuentre.

Tabla 110. Características hidrogeológicas de los sectores o bloques tectónicos.

Sector	Importancia Hidrogeológica	Ubicación-Extensión (km ²)	Límites
Bloque Codazzi-Sicarare	Intermedio	Región Norcentral-1850	Norte. Falla de San Diego-Cuatro Vientos Nororiente: Estribaciones Serranía del Perijá Suroccidente: Falla de Caracolicito Sur: Falla de Chorro Pital

Tabla 111. Espesor, litología y resistividad de los sectores o bloques tectónicos.

Sector	Espesor (m)	Litología	Resistividad (Ohm-m)
Bloque Codazzi-Sicarare	10 a 40	Intercalaciones de limos, arenas, arcillas y gravas	30-200

Tabla 112. Basamento, tipo de acuífero y litología de los sectores o bloques tectónicos.

Sector	Basamento	Tipo de Acuífero
Bloque Codazzi-Sicarare	Formación Barco	Acuífero Libre

Tabla 113. Espesor y nivel estático de los sectores o bloques tectónicos.

Sector	Espesor (promedio)	NE (m)
Bloque Codazzi-Sicarare	Formación Barco	2 a 15

Tabla 114. Calidad del agua subterránea de los sectores o bloques tectónicos.

Sector	Calidad del agua
Bloque Codazzi-Sicarare	Dulce, Bicarbonatada cálcico magnésica variando a sódica al suroccidente



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 115. Caudales captaciones, conductividad hidráulica y coeficiente de almacenamiento de los acuíferos y capacidad específica de las captaciones) en los sectores o bloques tectónicos.

Sector	Caudales : lps	K m/día	S	CE (lps/m)
Bloque Codazzi-Sicarare	Aljibes ; 0.1 a 5	Parte nororiental : 10 Parte Sur : 0.1	No reportado	No reportado
	Pozos: 2 a 50			

Conductividad Hidráulica **K**
 Coeficiente Almacenamiento **S**
 Capacidad Específica **CE**

Tabla 116. Conductividad del agua y aptitud o uso del agua subterránea en los sectores o bloques tectónicos.

Sector	Tipo de Acuífero	Conductividad Umhos/cms	Características Físico Químicas)
Bloque Codazzi-Sicarare	Libre	400 a 1000	Aptas para el consumo Humano, amplia Variación en cuanto a su aplicación para riego.

✓ Sistema Acuífero Aluviones Recientes (Qal)

El Sistema Acuífero Aluviones recientes (Qal) aflora principalmente en la Subprovincia Hidrogeológica Planicie del Cesar al nororiente de la población de Chimichagua alcanza un área total de 15 Km². En sectores aislados ubicados en las cercanías de Chimichagua se considera de muy pequeña importancia hidrogeológica no disponiéndose de mayor información hidrogeológica para su caracterización.

✓ Sistema Acuífero Abanicos Aluviales (Qcal)

El Sistema Acuífero Abanicos Aluviales (Qcal) se encuentra representado por una serie de abanicos aluviales de origen aluvial, con sus ápices situados en las subprovincias hidrogeológicas Sierra Nevada de Santa Marta, Serranía del Perijá y Cordillera Oriental, de donde provienen, pero morfológicamente hacen parte de la Subprovincia Planicie del Cesar, sobre la que se encuentran depositados casi en su totalidad.

Los Abanicos que a continuación se relacionan se encuentran aislados unos de otros; presentan diferente importancia hidrogeológica relativa y correspondieron para el área del convenio 132-2003 a los siguientes:

- *Abanico de Codazzi*
- *Abanico de Casacará.*
- *Abanico de la Jagua de Ibirico*



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Para el abanico de la subcuenca del río Casacará en la tablas 122 a 126 se estableció lo siguiente:

Tabla 117. Importancia hidrogeológica y ubicación del Abanico Aluvial.

Sistema Acuífero	Abanico	Importancia Hidrogeológica	Ubicación-Extensión (km ²)
Abanicos Aluviales (Qcal)	Casacará	Poca Importancia	Se origina en la Serranía del Perijá, extendiéndose hacia el occidente y suroccidente, cubriendo un área de 30 Km ² aproximadamente.

Tabla 118. Litología, espesor y resistividad del Abanico Aluvial.

Sistema Acuífero	Litología	Espesor	Resistividad (Ohm-m)
Abanicos Casacará	Intercalaciones de arenas , limos y arcillas con algunos niveles de gravas y cantos donde abundan los fragmentos de calizas y areniscas.	<20	10 a 150

Tabla 119. Tipo de acuífero, espesor, nivel estático, y caudal del Abanico Aluvial.

Sistema Acuífero	Tipo de Acuífero	Espesor (promedio)	NE (m)	Caudales : lps
Abanicos Casacará	Libre	<20	6 a 8	Aljibes ; 0.5 a 1

Tabla 120. Calidad del agua, conductividad y aptitud para uso del Abanico Aluvial.

Sistema Acuífero	Calidad del agua	Conductividad Agua	Características Físico Químicas
Abanicos Casacará	Dulce, de tipo bicarbonatada cálcico magnésica	200 mhos/cms	Aptas para el consumo humano y para riego.

Tabla 121. Conductividad hidráulica del Abanico Aluvial.

Sistema Acuífero	Conductividad Hidráulica (m/día)
Abanicos Casacará	5

- Grupo de Rocas Fracturadas y Porosas con Importancia Hidrogeológica Relativa Grande a Pequeña.

- ✓ Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c)

El sistema Acuífero Grupo Cogollo aflora en las cuatro subprovincias hidrogeológicas del Departamento; sus afloramientos aparecen en la esquina suroccidental de la Sierra Nevada de Santa Marta y en la Serranía del Perijá entre los municipios de Codazzi y Becerril. El alto grado de fracturamiento y karstificación que presenta el Grupo Cogollo en superficie, así como también el rendimiento de los pozos que los



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

captan en algunos sectores, definen a este sistema acuífero como de tipo confinado a semiconfinado, de carácter local y discontinuo, con importancia hidrogeológica variando de grande a pequeña.

Tabla 122. Importancia Hidrogeológica del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c).

Sistema Acuífero	Importancia Hidrogeológica	Ubicación-Extensión (km ²)
Grupo Cogollo (K1c)	Grande a Pequeña debido a su alto grado de fracturamiento y karstificación y rendimiento de los pozos	Aflora en un área de 580 Km ² ; en la esquina suroccidental de la Sierra Nevada de Santa Marta, en La Serranía del Perijá y en el Subsuelo de la Planicie del Cesar.

Tabla 123. Tipo de Acuífero, Espesor promedio, nivel estático, y caudales del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c).

Sistema Acuífero	Sector	Sector Tipo de Acuífero	Espesor	NE (m)	Caudales : lps
Grupo Cogollo (K1c)	Sector Bloque Tectónico Codazzi-Sicarare y Becerril-La loma y Rincón Hondo	Confinado a semiconfinado, de carácter local y discontinuo	1200 a 3000	No reportado	Pozos: 50 a 100 lps.

Tabla 124. Litología, espesor y resistividad del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c).

Sistema Acuífero	Sector	Litología, Espesor y Resistividad (Ohm-m)
Grupo Cogollo (K1c)	Sector Bloque Tectónico Codazzi-Sicarare	Gruesas intercalaciones de calizas, calizas arenosas y delgadas capas de limolitas calcáreas, afectadas por diaclasas y procesos de disolución (grietas, dolinas, cavernas) especialmente en la Serranía del Perijá. Espesor reportado 1200 a 3000 m. En el sector nororiental de este bloque presenta valores de resistividad de 200 Ohm-m (Sinclinal al occidente de Codazzi) y al sur de la estructura anterior presenta valores de 100 Ohm-m o menos hacia el flanco oriental.

Tabla 125. Tipo de acuífero, calidad y características físico química del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c).

Sistema Acuífero	Sector	Tipo de Acuífero	Calidad y Características Físico Químicas
Grupo Cogollo (K1c)	Sector Bloque Tectónico Codazzi-Sicarare y Becerril-La loma y Rincón Hondo	Confinado a semiconfinado, de carácter local y discontinuo	Dulces en su mayoría de tipo bicarbonatadas sódicas o magnésicas; para irrigación varia en su calidad desde adecuadas hasta de regular calidad



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 126. Tipo de acuífero y conductividad hidráulica del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c).

Sistema Acuífero	Sector	Tipo de Acuífero	Conductividad Hidráulica (m/día)
Grupo Cogollo (K1c)	Sector Bloque Tectónico Codazzi-Sicarare y Becerril-La loma y Rincón Hondo	Confinado a semiconfinado, de carácter local y discontinuo	10-2 a 50 (Región Nororiental del Bloque Codazzi-Sicarare)

✓ Sistema Acuífero Formación Río negro (Kir).

El sistema acuífero Formación Río negro (Kir) aflora en gran extensión en las subprovincias hidrogeológicas Serranía del Perijá y Región Norte de la Cordillera Oriental. Sus características litológicas le proporcionan un alto grado de almacenamiento de aguas subterráneas, sus áreas de recarga son restringidas por su extensión, formando acuíferos semiconfinados a confinados de carácter local, por estar supeditados a zonas fracturadas por los factores anteriores se considera de pequeña importancia hidrogeológica.

Tabla 127. Importancia Hidrogeológica del Sistema formación Rionegro (Kir).

Sistema Acuífero	Importancia Hidrogeológica	Ubicación-Extensión (km2)
Formación Rionegro (Kir)	Pequeña	Aflora en gran extensión en las Subprovincia Hidrogeológicas Serranía de Perijá.

Tabla 128. Litología, espesor y resistividad del Sistema Acuífero Formación Rionegro (Kir).

Sistema Acuífero	Sector	Litología, Espesor y Resistividad (Ohm-m)
Formación Rionegro (Kir)	Pequeña	Secuencia constituida por areniscas de grano grueso, areniscas conglomeráticas y conglomerados con matriz arenosa, con intercalaciones de limolitas y arcillolitas, Espesor 80 a 400 m

Tabla 129. Tipo de Acuífero, Espesor promedio, nivel estático, y caudales del Sistema Acuífero Formación Rionegro (Kir).

Sistema Acuífero	Sector	Tipo de Acuífero	Espesor (m)	NE (m)	Caudales : lps
Formación Rionegro (Kir)	Subprovincia Hidrogeológicas Serranía del Perijá.	Semiconfinados a confinados de carácter local (zonas fracturadas)	80 a 400	4.5 a 6 (sector sur de Rincón Hondo).	Pozos: 2 lps promedio



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 130. Calidad y características físico química del Sistema Formación Rionegro (Kir).

Sistema Acuífero	Sector	Características Físico Químicas
Formación Rionegro (Kir)	Subprovincia Hidrogeológicas Serranía del Perijá	Dulce, de tipo bicarbonatado cálcicomagnésico. El agua requiere ser tratada para reducir el contenido de manganeso para que sea apta para el consumo Humano.

Tabla 131. Tipo de acuífero y conductividad hidráulica del Sistema Acuífero Formación Rionegro (Kir)

Sistema Acuífero	Sector	Tipo de Acuífero	Conductividad Hidráulica (m/día)
Formación Rionegro (Kir)	Subprovincia Hidrogeológicas Serranía del Perijá	Semiconfinados a confinados de carácter local (zonas fracturadas)	10-2 a 5 (Dependiendo de la densidad de fracturamiento al sur de Rincón Hondo)

2.2 CARACTERIZACIÓN DE MEDIO BIÓTICO

2.2.1 Área de estudio

El río Casacará desciende de la formación montañosa denominada “Perijá” la cual es la rama más septentrional de la cordillera de los andes, estos montes pueden alcanzar alturas cercanas a los 3750 msnm; de este sistema nacen múltiples ríos que drenan, por su costado oriental hacia la región del lago de Maracaibo y por el lado occidental al río Cesar y al río Magdalena; el Casacará es uno de los ríos que desciende al río Cesar a través del río Sicarare, corriendo hacia el suroeste hacia las planicies de inundación del Magdalena, por lo cual las características hidrobiológicas de este afluente pueden encontrarse muy relacionadas a esta zona biogeográfica; recorre en su descenso múltiples ecosistemas y zonas de vida debido a lo abrupto del terreno y la inclinación de las montañas por las cuales desciende, donde se observan varios tipos de bosque y principalmente intervención de tipo pastoril y agrícola de manera muy acentuada.

Como parte del desarrollo del inventario, se muestrearon dos sitios de muestreo representativos de las formaciones vegetales presentes en la zona. Las localidades fueron seleccionadas de acuerdo a los planteamientos de la Corporación Autónoma Regional del Cesar (CORPOCESAR) y la Universidad del Magdalena, considerando las coberturas vegetales típicas de la cuenca del río Casacará (Tabla 138).



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 132. Localización de los sitios de muestreo dentro de la cuenca del río Casacará.

LOCALIDAD	COORDENADAS	ALTITUD (M)	TIPO DE HÁBITAT	COBERTURA VEGETAL
MUNICIPIO AGUSTÍN CODAZZI				
VEREDA LAS VEGAS (FINCA LOS JARDINES)	N 09°59'48.5''	1405	Bosque húmedo	Bosque secundario
	O 73°03'49.0''			
VEREDA EL ONCE (FINCA EL ONCE)	N 09°53'5.3''	380	Bosque seco	Rastrojo alto
	O 73°8'43.3''			

2.2.1.1 Vereda Las Vegas

La zona de muestreo se localizó principalmente sobre las áreas mejor conservadas de las riberas del río Casacará, alcanzando alturas de 1405 m y pendientes de 40 grados. Bosque secundario húmedo, moderadamente entresacado, bordeado en la mayoría de su perímetro por zonas potrerizadas y cultivos. La zona de muestreo se conecta hacia la parte superior de la cordillera con un bosque secundario y primario de mayor área.

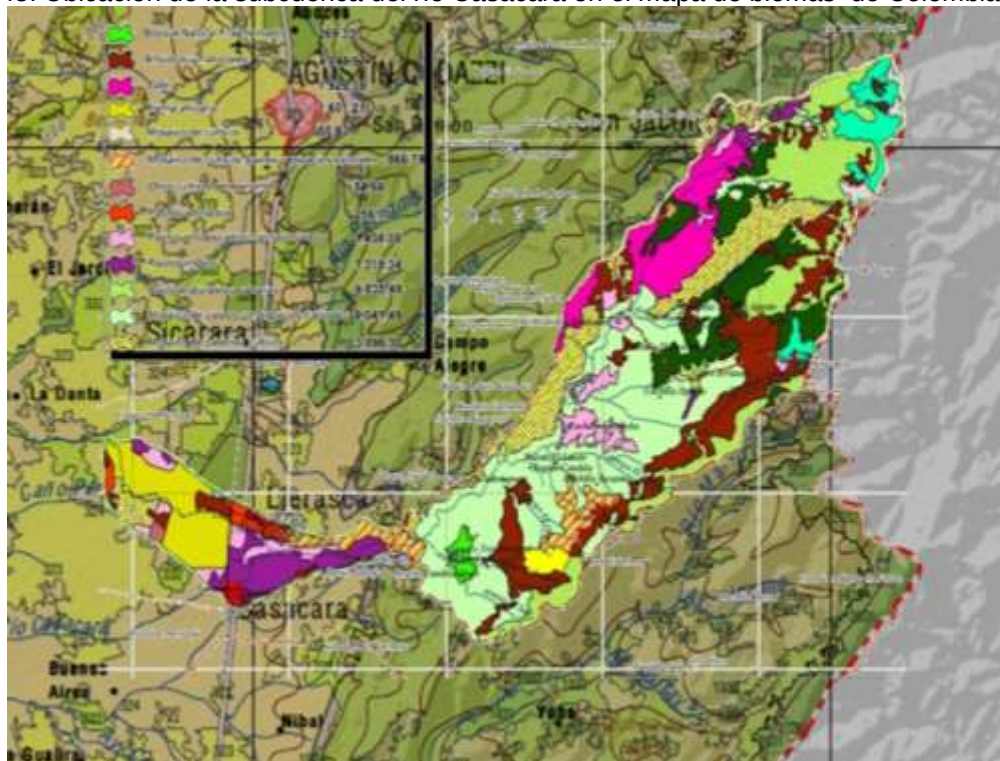
El dosel alcanza los 20 metros de alto, con algunos árboles emergentes superiores a 30 metros, sotobosque medianamente denso y abundante hojarasca; la zona es atravesada por múltiples quebradas que desembocan en el río. Un hecho particular que se debe resaltar es que durante los días de la visita a este sitio, gran cantidad de árboles y arbustos estaban en su época de fructificación.

2.2.1.2 Vereda El Once

Localizada en la cuenca media del Casacará, esta zona corresponde a un área de transición entre bosque húmedo y bosque seco y presenta pequeños y discontinuos fragmentos de bosque secundario en un estado temprano de sucesión, dominados por rastrojos altos dentro de una matriz de pastos destinados a la ganadería y algunos cultivos de maíz, plátano y aguacate. Al interior del bosque se observa una estructura vegetal con sotobosque muy poco denso y dosel interrumpido; el estrato arbóreo alcanza aproximadamente 15 metros, con unos pocos árboles emergentes.

La variación altitudinal de la cuenca va desde los 50 m en su desembocadura en el río Sicarare, hasta los 3650 en el cerro de las Tres Tetras y comprende hábitat en dos grandes biomas del país, el Gran bioma del Bosque Seco Tropical y el Gran bioma del Bosque húmedo tropical, siendo este último el que tiene más representación en el área de la cuenca.

Mapa 45. Ubicación de la subcuenca del río Casacará en el mapa de biomas de Colombia.



2.2.2 Fase de campo

2.2.2.1 Vegetación

✓ Muestreo de plantas leñosas en 0.1 ha

La metodología de inventarios rápidos de plantas leñosas consistió básicamente en muestreos estandarizados utilizando un gremio de acuerdo a lo propuesto por A, Gentry (1995). Este método consistió en censar en un área de 0.1 ha, todos los individuos cuyo tallo tenga un diámetro a la altura del pecho (DAP medido a 1.3 m desde la superficie del suelo) mayor o igual a 2.5 cm. Para esto se realizaron 10 transectos de 50x2 m los cuales se distribuyeron al azar. Cada transecto de 50 x 2 m se trazó con una cuerda y con una varita de 1m y se establece la distancia a cada lado de la cuerda.

Se censaron todos los individuos con DAP mayor o igual a 2.5 cm que se encontraron dentro del área de muestreo, se colectaron, se midió su DAP y se estimó su altura, se registró su hábito. Con los datos organizados se calcularon los diferentes parámetros estructurales para cada una de las especies y familias



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

registradas en el muestreo, estos parámetros son frecuencia relativa, abundancia relativa, dominancia relativa, índice de valor de importancia de especies (IVI) e Índice de valor de importancia de familias (VIF) (Villareal et al 2006). Otro tipo de información estructural que se obtiene con los datos es la distribución de individuos en clases de alturas y de tallos por clases diamétricas; para esto se establecen los rangos de diámetros o de altura y se determinan cuántos individuos o tallos se encuentran en cada uno de estos rangos. (Villareal et al 2006).

➤ **Recolecta libre de material vegetal fértil**

Además del levantamiento de parcelas el inventario de flora en los parches boscosos de la cuenca hidrográfica del río Casacará se complementó mediante la recolecta libre de material fértil que consiste básicamente en recolectar todas las especies de la zona de estudio que estén con flores y/o frutos, con el fin de hacer una aproximación a la composición florística de cada localidad (Villareal et al 2006).

Igualmente se hizo una descripción de la vegetación haciendo énfasis en las principales coberturas vegetales identificadas durante los recorridos al interior de los diferentes puntos de muestreo (asociados además a los grupos de fauna involucrados en la salida (aves, mamíferos, insectos y herpetos) observando detalladamente la composición florística e identificando los diferentes estratos de vegetación, la oferta de flores y frutos y el grado de intervención. Con el fin de describir mejor el bosque se realizaron perfiles fisionómicos de vegetación los cuales son un esquema de una franja de bosque que pretende ilustrar el número de estratos, su altura y cobertura ésta información se transfiere a una gráfica de barras, colocando en el eje X los individuos y en el Y su altura, luego con base en algunos bocetos de la forma de las copas elaboradas en campo, se reemplazan las barras por dibujos de árboles, lianas o palmas (Villareal et al 2006)

Figura 17. Representación gráfica de una subparcela de vegetación leñosa levantada durante la caracterización de la flora de la cuenca (Modificado de Villareal et al 2006)



➤ *Registro del Inventario de Campo*

El secado de material vegetal se llevó a cabo en el herbario de la Universidad Industrial de Santander UIS. A cada espécimen recolectado le fue asignado su respectivo número de colección y descripción detallada de la información de campo (coordenadas, altitud, municipio, vereda, colectores, proyecto, fecha y descripción botánica de la planta). Al finalizar el proyecto previa entrega de los permisos de colecta se depositará el material en una colección científica avalada por la Corporación Autónoma Regional del Cesar.

2.2.2.2 Avifauna

Con el fin de obtener un inventario de la avifauna eficaz y completo en las localidades ya descritas se realizó una combinación de técnicas de muestreo como el uso de redes de niebla, los registros visuales y los registros auditivos (Stiles y Rosselli 1998, Stiles y Bohórquez 2000, Herzog et al. 2002), debido a que estas metodologías son las recomendadas en las evaluaciones actuales de la avifauna en determinada región

➤ *Muestreo con redes de niebla y colectas*

En cada punto de muestreo se ubicaron cuatro redes de niebla (12x2.5 m, 32 mm ojo de malla) en los hábitat disponibles como interior de bosque, bordes y cañadas entre otros (Fotografía 20). Las redes permanecieron abiertas desde las 06:00

hasta 10:00 horas y entre las 14:00 y las 18:00 horas, durante cuatro días de muestreo continuo; sin embargo, algunas veces las redes fueron reubicadas debido a que la tasa de captura descendía o era prácticamente nula, también, las redes fueron cerradas durante periodos intensos de lluvia.

Fotografía 17. Red de niebla instalada en borde de bosque (Fuente: D. Rincón).



Posteriormente a cada ave capturada en las redes (Fotografía 21) se procedió a identificarla haciendo uso de guías de campo ilustradas (Hilty y Brown 1986, Hilty y Tudor 2003), luego se les realizaron registros fotográficos y posteriormente fueron liberadas. En algunos casos se hizo la recolecta de especímenes, ésta se cumplió por las siguientes razones: ampliación geográfica o altitudinal relevante para la región (c.f. Hilty y Brown 1986); escasa representatividad de algunos grupos taxonómicos (especies y/o subespecies) en colecciones biológicas; probables variaciones fenotípicas locales no reportadas en la literatura y determinación específica en campo imposibilitada por plumajes femeninos o juveniles no bien descritos en las guías de campo. Por tales motivos, la obtención de un espécimen es necesaria para poder comparar con las coloraciones y morfometría de los grupos taxonómicos cercanos. Finalmente, el destino de los ejemplares colectados será la Colección Ornitológica del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Fotografía 18 Individuo de *Mionectes olivaceus* capturado en una red de niebla (Fuente: R. Caicedo).



➤ *Registros visuales, auditivos y grabaciones*

Las observaciones fueron realizadas con el uso de binoculares Tasco Sonoma 10 x 50, a lo largo de senderos con recorridos extensivos (2 km aproximadamente), tratando de visitar todos los hábitats posibles en cada uno de los puntos de muestreo. Para el caso del muestreo con redes, las observaciones fueron de tipo oportunista, es decir a través de los desplazamientos hacia los transectos en donde estaban las redes o en períodos de baja tasa de capturas.

A cada ave observada, escuchada o grabada se le tomaron datos sobre tipo de vegetación y estrato en el que se encontraba, actividad que desempeñaba (forrajeo, descanso y cortejo), desplazamiento social (bandada monoespecífica o mixta y número de individuos) y hora del día. Las grabaciones fueron efectuadas con una grabadora Sony ICD-P620 con un micrófono unidireccional Sennheiser. También cabe mencionar que se hicieron algunos recorridos nocturnos para registrar aves nocturnas como búhos y lechuzas.

Para la identificación de los cantos desconocidos, estos fueron comparados con grabaciones editadas en varios trabajos de vocalizaciones de aves de Colombia (Álvarez-Rebolledo 2000) y en el caso de las grabaciones totalmente desconocidas se contó con la base de datos <http://www.xeno-canto.org/> (XENOCANTO), en donde se puede acceder para identificar, registrar o discutir sobre las vocalizaciones de las aves del neotrópico.



➤ **Caracterización taxonómica**

La taxonomía de la avifauna registrada en el área del proyecto se hace según los resultados del SACC (South American Classification Committee), que representa al Comité Suramericano para clasificación de las aves y cuya misión es crear una clasificación homogénea para los países del neotrópico, los cuales se están actualizando constantemente (Ramsen et al. 2011).

✓ **Mamíferos**

Se emplearon durante cuatro en la vereda las Vegas (finca Los Jardines) y tres (El Once) días efectivos de captura, diferentes técnicas de captura y observación directa e indirecta: trampas Sherman, redes de niebla, recorridos de observación y entrevistas con la comunidad de la zona. Dependiendo de la disponibilidad de literatura especializada y considerando la complejidad taxonómica de algunos grupos, la mayoría de individuos capturados fueron determinados a nivel de especie. La nomenclatura taxonómica utilizada sigue los criterios propuestos por Wilson y Reeder (2005) y Gardner (2007).

✓ **Mamíferos voladores**

Para la captura de murciélagos se utilizaron un promedio de 6 redes de niebla/día (12 m x 3,5 m), es decir ± 21 redes/sitio de muestro, con una altura efectiva de captura igual a 4,5 y 7,5 m (Fotografía 22). Dependiendo de las condiciones climáticas, las redes fueron abiertas desde las 17:30 horas hasta las 22:00 horas, haciendo revisiones cada 15-30 minutos. La posición de las redes cambió por noche de muestreo de acuerdo con los criterios del investigador, teniendo presente abarcar el mayor número de microhábitats por zona.

Fotografía 19. Despliegue de redes de niebla en la zona de estudio.



Los ejemplares capturados se determinaron taxonómicamente (Gardner 2007, Tirira 2007), se tomaron medidas morfométricas; adicionalmente, se evaluó el sexo y su estado reproductivo.

✓ Mamíferos no voladores

En cada localidad de estudio se ubicaron una o dos parcelas de captura con trampa de captura viva. Se desplegaron 50 trampas Sherman dispuestas en estaciones de captura a lo largo de un transecto de 150 a 300 m aprox., constituida cada una de ellas por dos trampas a lado y lado del transecto; las estaciones de captura se separaron 15 m entre sí. Las trampas fueron revisadas diariamente para recolectar los animales capturados y recebarlas. Se utilizaron dos tipos de cebo dentro de las trampas, preparado de maní (maní, grasa animal y avena) y esencia de mantecado.

Los individuos capturados se determinaron taxonómicamente con ayuda de bibliografía especializada (Emmons y Feer 1997, Linares 1998, Morales-Jiménez et al. 2004, Tirira 2007), se tomaron medidas morfométricas y se evaluó su estado reproductivo. Los individuos una vez procesados y marcados fueron liberados en el mismo sitio de captura. Adicionalmente, se realizaron recorridos no sistémicos dentro de las localidades de estudio, con el fin de buscar rastros de mamíferos



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

(huellas, fecales, senderos, hozaderos y refugios, principalmente). La identificación de las especies y sus rastros se realizó con base en la experiencia del investigador, la ayuda de los auxiliares de campo y el soporte de bibliografía especializada (Morales-Jiménez et al. 2004, Tirira 2007).

✓ **Mastozoofauna conspicua y cinegética**

Con el fin de determinar la presencia de mamíferos conspicuos, se realizaron entrevistas informales a los habitantes de cada localidad de muestreo. Durante estas entrevistas se indagó sobre las especies de mamíferos que se observan habitualmente o se observaron en otra época en la zona; la entrevista se ayudó con ilustraciones de mamíferos, se colectó el nombre regional y se indagó por el uso que se le da a la especie en cuestión. Finalmente se preguntó sobre las percepciones de cambio en la composición de la fauna silvestre de la región; qué especies se consideran más escasas ahora o cuáles aumentaron su población. Cada especie fue evaluada y ubicada dentro de una categoría de abundancia según la experiencia del autor y la información de los pobladores o de acuerdo con el número de registros por localidad (capturas directas). Las cinco categorías utilizadas son (Tirira 2007):

- Común. Especie muy abundante y fácil de encontrar (existe una muy alta probabilidad de verla o registrarla).
- Frecuente. Especie encontrada periódicamente aunque en bajas densidades (existe una alta probabilidad de verla o registrarla).
- No común. Especie encontrada con poca frecuencia, aunque en la mayoría de los casos será posible ver o registrar al menos un individuo.
- Rara. Especie muy difícil de encontrar y ausente en muchas localidades.
- Desconocida. Cuando no existe información que permita conocer o especular la abundancia relativa de una especie.

De igual forma se emplearon las categorías de amenaza adoptadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, consignadas en el documento IUCN Red List Categories versión 3,1 (UICN 2001) y ratificadas por Colombia en la Resolución 383 de 2010 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.

- En Peligro Crítico (CR): Cuando la especie enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro inmediato
- En Peligro (EN): Cuando no estando en Peligro Crítico, la especie enfrenta un alto riesgo de extinción o deterioro poblacional en estado silvestre en el futuro cercano.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- Vulnerable (VU): Cuando la mejor evidencia disponible indica que enfrenta un moderado riesgo de extinción o deterioro poblacional a mediano plazo.

También se enlistaron aquellas especies de mamíferos registradas en la zona que se encuentran protegidas por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas. Las categorías que utiliza CITES (2011) son:

- Apéndice I. Para especies en peligro de extinción. Existe prohibición absoluta de comercialización, tanto para animales vivos o muertos, como de alguna de sus partes.
- Apéndice II. Para especies no amenazadas, pero que podrían serlo si su comercio no es controlado, o para especies generalmente no comercializadas, pero que requieren protección y no deben ser traficadas libremente.
- Apéndice III. Para especies de comercio permitido, siempre y cuando la autoridad administrativa del país de origen certifique que la exportación no perjudica la supervivencia de la especie y que los animales fueron obtenidos legalmente.

➤ Herpetofauna

- ✓ Búsqueda, captura y preparación de material científico.

La búsqueda de anfibios y reptiles se realizó por medio de la búsqueda libre por encuentro visual azaroso (Heyer et al. 1994); este método según Rueda et al. (2006) es el más eficiente para obtener el mayor número de especies en el menor tiempo por parte de recolectores experimentados; por lo tanto, el que mejor se adapta a los objetivos y tiempo que se dispone en cada punto de muestreo en este estudio.

Se realizaron búsquedas diurnas y nocturnas revisando minuciosamente en las orillas de las quebradas, jagüeyes, pastizales, parches de bosque, vegetación arbustiva, debajo de troncos, rocas y entre la hojarasca; así como en hábitats antrópicos (cerca de las casas habitadas y abandonadas) que se encuentran en la zona de estudio. La recolecta de especímenes se realizó manualmente y con la ayuda de ganchos herpetológicos para la captura de serpientes venenosas.

Para evitar subestimar o sobrestimar la diversidad de los herpetos en la zona de estudio se ignoró la heterogeneidad ambiental por medio del muestreo al azar sin tener en cuenta el tipo de hábitat (Thompson 2002, Morris & Doak 2002; en Rueda et al. 2006); es decir, caminando sin restricciones en el área de estudio y muestreando diversos hábitats en una jornada de trabajo. El distribuir los



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

muestreos al azar en la zona de estudio es una buena estrategia para minimizar el sesgo del muestreo, tanto en comparaciones dentro de un mismo trabajo como en comparaciones con otros trabajos (Rueda et al. 2006).

El criterio de recolecta fue el de tener al menos un individuo de cada especie diferente encontrada en cada una de las localidades de estudio. El esfuerzo de muestreo fue realizado por dos recolectores (uno experimentado y un auxiliar de campo), desde las 9:00 hasta la 12:00 horas, y desde las 18:00 hasta las 23:00 horas, para totalizar 8 horas/día/hombre. En cada localidad se invirtieron cuatro días efectivos de muestreo, las horas efectivas de muestreo durante los diez días de trabajo fueron de 160 horas.

También se realizaron búsquedas exhaustivas en los cuerpos de agua como quebradas, pozos temporales, jagüeyes y oquedades en los troncos de los árboles para poder constatar la presencia de estadios larvales de algunas familias de ranas que se pueden encontrar en la zona como centrolénidos, hílidos, leiupéridos, leptodactílidos, aromabátidos y dendrobátidos.

En el presente estudio no se instalaron trampas de caída con cerca, ya que este método es bastante dispendioso, pues requiere mucho trabajo y esfuerzo físico, sitios relativamente planos y de suelo suave, además de auxiliares que puedan instalar un número representativo de las mismas. Rueda et al. (2006) recomiendan esta técnica cuando se va a trabajar en programas de monitoreo a largo plazo, de tal manera que se justifique el tiempo invertido en la instalación de dichas trampas, nuestro tiempo efectivo de muestreo por cada localidad fue de cuatro días y las zonas medias de la cuenca son de pendiente y de suelos duros; por lo tanto, no se justificó la utilización de este método.

Finalmente, se realizaron encuestas informales con las personas que viven cerca de las zonas estudiadas para poder evaluar el conocimiento que tiene la gente acerca de la herpetofauna de la zona de estudio.

Todos los especímenes recolectados fueron fijados según las técnicas de Simmons (2002); luego serán depositadas en las colecciones de anfibios (ICN-A) y reptiles (ICN-R) del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia; las determinaciones hasta especie se realizaron por medio de bibliografía especializada como descripciones de especies; revisión del material de referencia depositado en dichas colecciones y consulta a especialistas de los grupos encontrados en este estudio.



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Para el arreglo taxonómico de los anfibios, se siguió la clasificación propuesta por Faivovich et al. (2005) para la familia Hylidae, Grant et al. (2006) para la familia Dendrobatidae, Guayasamín et al. (2009) para la familia Centrolenidae, Hedges et al. (2008) para los ex Brachycephalidae y Frost (2006), para las familias restantes. Se utilizará la página de Internet: Amphibian Species of the World: an Online Reference. Versión 5.4 (Frost 2011), para complementar los datos de los comentarios taxonómicos y de distribución de las especies registradas en el presente estudio. Para los Squamata (lagartijas, anfisbénidos y serpientes) se siguió a Peters & Orejas-Miranda (1970), y Peters & Donoso-Barros (1970). Para tortugas y cocodrilos se seguirá el arreglo taxonómico utilizado en la guía de campo de tortugas y cocodrilos de los países andinos del trópico (Rueda-Almonacid et al. 2007); para ciertos géneros en particular se consultaron artículos científicos relacionados a revisiones taxonómicas (p. ej. Para las lagartijas del género *Mabuya* se sigue a Miralles et al. 2005; para las serpientes del género *Leptodeira* se sigue a Duellman 1958 y para lagartijas del género *Stenocercus* se siguió a Torres-Carvajal 2007).

✓ Información secundaria

Se revisó el listado nacional de los reptiles de Colombia realizado por Sánchez et al. (1995) y el de anfibios realizado por Acosta (2000). Los datos provenientes de la información secundaria no se tuvieron en cuenta para el análisis de estimación y riqueza de especies, por lo tanto solo se hace mención de cuales especies son reportadas en la región y en los alrededores de la cuenca del río Casacará.

Para determinar el estado de conservación de cada especie, se siguieron las categorías de la UICN (2010) disponibles en la Internet, versión 2010.3; también se revisó el listado de especies amenazadas que se encuentra en la resolución número 383 de 2010 del Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; en la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional; igualmente, se revisaron los libros rojos de los anfibios (Rueda-Almonacid et al. 2004) y reptiles (Castaño-Mora 2002) de Colombia. Por último, para saber si alguna especie se encontraba en los listados de los apéndices de CITES, se buscó en la base de datos para saber si las especies encontradas en el presente inventario estaban en estos listados (CITES 2010).

➤ Ictiofauna

Métodos Ictiofauna: la colecta de este tipo de material se basó en el empleo de múltiples herramientas y técnicas con el fin de lograr la mayor amplitud de espectro en el muestreo; estos métodos están contemplados en Zapata et al, (2010), como adecuados para hacer estimaciones acerca del estado de los



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

ecosistemas basados en su composición, estructura y procesos ecológicos; se utilizaron para este caso:

- Red tipo jama: de varios tamaños y de uso manual, se desplaza en el agua a poca profundidad (según el tamaño y forma del marco), por áreas donde pueda moverse rápidamente, utiliza un paño de tul de 1 mm de ojo de malla y puede capturar individuos muy pequeños en corrientes de agua pequeñas como arroyos y quebradas, en zonas de difícil acceso para una red de mayor tamaño como entre las piedras y fondos rocosos estrechos.
- Red de arrastre: de mayor tamaño, el ojo de maya empleado fue de 0.5 pulgadas, altura de 2 metros y 8 metros de ancho, consta de dos relingas, una superior de línea de flotación y una inferior de línea de lastre o peso que la mantienen cercana al fondo mientras se arrastra, es afectada por la velocidad de la corriente y el tamaño del área donde se hará el barrido, así como las condiciones propias del fondo como la presencia de rocas, vegetación u otros obstáculos que impidan su óptimo desplazamiento hasta la orilla donde se atrapa la colecta.
- Red tipo atarraya: empleada únicamente en el punto bajo debido a la imposibilidad de emplearla en el punto de mayor altura, consta de un paño de red de 2.30 metros de diámetro con ojo de malla de 1.5 pulgadas, el cual se lanza sobre la corriente del río múltiples veces durante un recorrido, solo se usa en sectores de profundidad baja y media; en zonas sin vegetación o muy rocosas; la técnica de lanzamiento puede variar la efectividad y el área que se cubre por el paño, captura individuos generalmente por encima del tamaño de su ojo de maya los cuales se enredan en la red.
- Línea de mano: menos eficiente únicamente en términos de abundancia, se ve influenciado en sus resultados por variables como el tamaño del anzuelo, el habito, el tipo de carnada y las características donde se coloque como profundidad, velocidad de corriente, etc. útil para carnívoros sirve para corroborar la presencia de peces con este tipo de hábitos; poco utilizada en estos ríos no presento resultados favorables.
- Información secundaria: parte de la información de la fauna que habita o estuvo alguna vez presente en un área proviene de la información que la comunidad residente pueda brindar, así se entrevistó a pobladores del área especialmente relacionados a costumbres pesqueras, de ahí se obtiene información preliminar actual e histórica acerca del tipo de fauna, los usos,



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

estacionalidad, tallas, etc. que aportan al conocimiento del estado del ecosistema tras ser verificados.

El material colectado fue fotografiado en fresco, almacenado en frascos rotulados y conservado en solución de alcohol 70% y formol 4%, para su transporte a laboratorio donde se examinan e identifican, así como a algunos ejemplares se les tomó muestras de tejidos en alcohol 98%, para envío a colecciones certificadas.

Métodos Bentofauna: para la colecta de este tipo de información se emplearon herramientas y técnicas recomendadas por instituciones de trayectoria como el IAVH como las de Roldan (1999), las cuales permiten acercarse a la realidad del estado del ecosistema y sus dinámicas.

- Red tipo jama: de uso manual, consta de un marco circular con un cono de tul de 1 mm de ojo de malla, el cual se desplaza por el agua rápidamente para colectar insectos nadadores en la zona media y superficial del agua.
- Colecta manual: con el uso de pinzas y manualmente se remueven de las rocas y otros sustratos e intersticios los insectos e invertebrados que se encuentren durante un recorrido, depende de la capacidad de ingreso a la zona de muestreo y condiciones de corriente.
- Red tipo Surber: red de marco cuadrado que filtra con un cono de paño con ojos de malla muy pequeños, delimita un área de búsqueda de 30 centímetros cuadrados, por lo cual la colecta se estandariza en términos de área barrida, la cual supera los 10 metros como se recomienda por (Roldan, 2002) para lograr representatividad; útil únicamente en fondos poco profundos y con aguas corrientes que ayuden al ingreso de los organismos al fondo de la red.

La totalidad de los organismos colectados se fijaron en alcohol al 70% en frascos rotulados para ser examinados e identificados en laboratorio.

Fotografía 20. Colecta de peces por red de arrastre, 5. Colecta de peces por red tipo atarraya, 6. Toma de información secundaria, 7. fijado y conservación de material colectado, 8. Colecta de macroinvertebrados con red tipo Surber, 9. Colecta de peces y macroinvertebrados por red tipo jama.



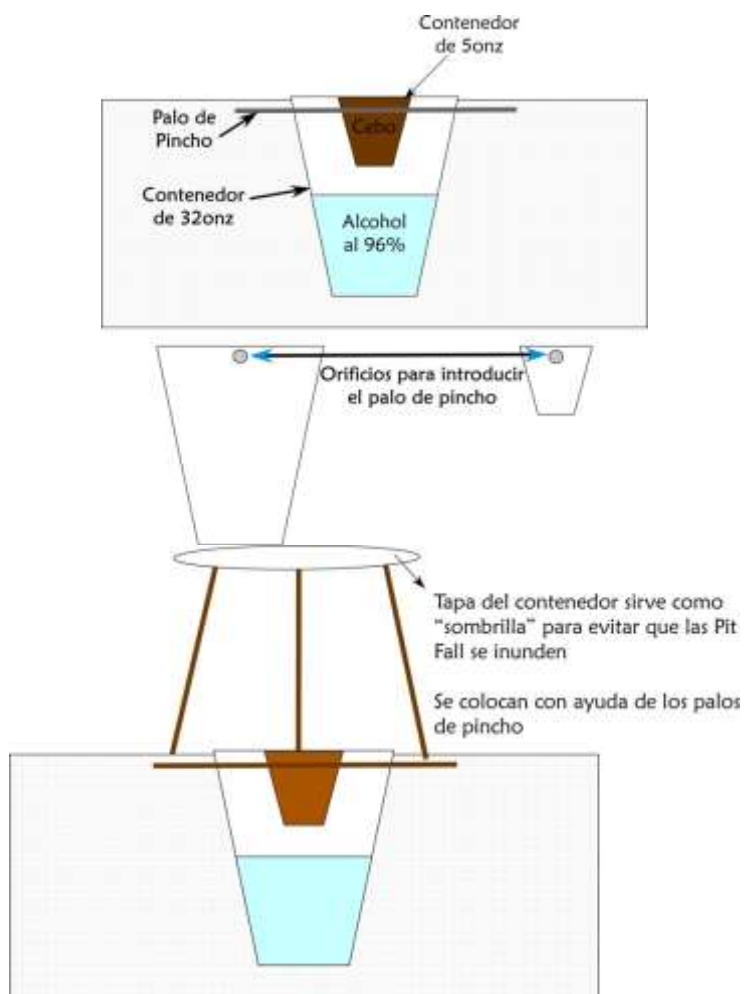
➤ Insectos

✓ Escarabajos Coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae)

Para llevar a cabo el muestreo de escarabajos peloteros se utilizaron los siguientes métodos:

Trampas Pit fall o de caída con cebo o atrayente: constituida por un recipiente de abertura circular de 10cms de diámetro y una capacidad de 32onz., (ver Figura 18) que se enterraron a ras de suelo, utilizando como atrayente excremento humano. Las trampas fueron revisadas cada 24 horas una vez colocadas en cada transecto de muestreo, por espacio de 3 días.

Figura 18. Ilustración trampas Pit fall con atrayente.

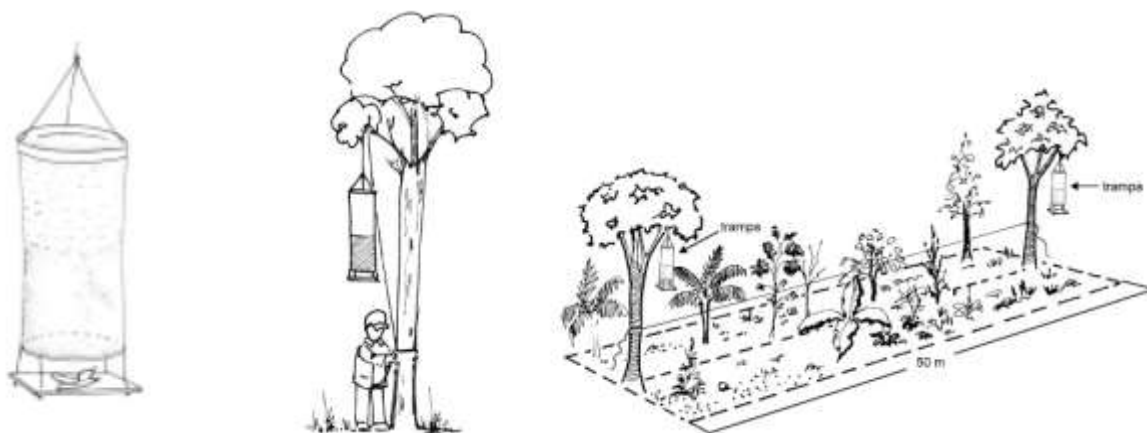


Búsqueda manual y observación directa: no es otra que la pesquisa de sitios aledaños al transecto con la finalidad de visualizar escarabajos durante su actividad

➤ Mariposas Diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperidae)

La trampa Van Someren-Rydon, está formada por un tubo cilíndrico recubierto por un velo de color blanco; en la boca inferior se coloca un plato ancho, en donde se adiciono el atrayente para las mariposas, pescado en descomposición.

Figura 19. Trampa van Someren Rydon, montaje y ubicación en el transecto (Tomado del libro Manual de Métodos del AvH)



Fotografía 21. Jama o red entomológica: La jama o red entomológica es uno de los principales instrumentos para la captura de insectos voladores. Está formada por un aro metálico al que va adherido un tul de forma cónica, sostenido por una vara de madera o metal, que da soporte a todo el instrumento.



Figura 20. Captura con Jama o red entomológica (Tomado del libro Manual de Métodos del AvH)



Fotografía 22.Utilización del método Jama para captura de mariposas.



Observación visual directa a lo largo de transectos: todos los individuos que se encontraron en un transecto de 100 m y en el terreno aledaño cinco metros a cada lado del eje del transecto (parcela equivalente de 100 x 10 m), durante un recorrido de 30 minutos. Se frecuentaron los lugares que habitualmente son visitados por las mariposas para alimentarse y tomar agua o conseguir sales, tales como trochas, claros entre la vegetación de bosque (muy frecuentados cuando hace sol), cursos de agua, caminos, arenales, corrales y sitios de alimentación del ganado, aguas salobres, estiércol de aves, animales muertos y en cimas y filas de colinas. En general, plantas con flores con corola larga amarillas, rojas o anaranjadas son frecuentemente visitadas por las mariposas. Las excretas de aves son particularmente atrayentes para algunos grupos.

Las observaciones se realizaron entre las 7:00 y las 15:00 horas (usualmente, la actividad de las mariposas se reduce a menos de la mitad pasado el mediodía), más un muestreo adicional entre las 17:00 horas y las 18:30 para la captura de especies de hábitos crepusculares.

2.2.3 Aspectos climáticos

La cuenca no cuenta con estaciones de monitoreo de aspectos climáticos en su parte montañosa, y solamente se tiene datos de una estación en la parte baja, que corresponde al bioma del bosque seco tropical, por lo que hablar de clima en la región solo puede hacerse desde el modelamiento. En este caso y con base en la estación agrometeorológica La Motilonia, localizada a los 180 msnm y cerca de la cabecera municipal de Codazzi, se puede decir que en la zona plana de la cuenca, correspondiente al Bioma del Bosque seco tropical, la precipitación total anual es de 1552 mm y el promedio mensual multianual 129 mm el régimen de distribución de las lluvias es bimodal (tertraestacional), el periodo de mayor precipitación va entre agosto y noviembre cuando cae el 49,8 % del monto anual mientras que en el segundo periodo de lluvias entre abril y junio recibe el 32 % del anual. El periodo de menor precipitación está entre diciembre y marzo y en julio durante el veranillo intermedio, enero es el mes más seco.

Para este bioma, el tipo de clima es megatermal según Thornthwaite C_1S_2A' , semiseco con deficiencias de agua en la primera época de sequía. Los valores de ETP se encuentran por encima de la precipitación a excepción de mayo, septiembre, octubre y noviembre cuando no hay deficiencia de agua en el suelo.

Gráfica 38. Climadiagrama para la parte baja de la cuenca, en la estación Motilonia a los 180 msnm, en el bioma del bosque seco tropical.



Dado que no existen estaciones en ninguna parte de la serranía, que estén por encima de los 100 msnm, no es posible tener claro cuál es el comportamiento



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

climático para la mayor parte de la cuenca, que corresponde al gran Bioma del Bosque húmedo tropical. Sin embargo es de esperarse que al menos el régimen de precipitaciones sea bimodal, como en la mayor parte del territorio andino.

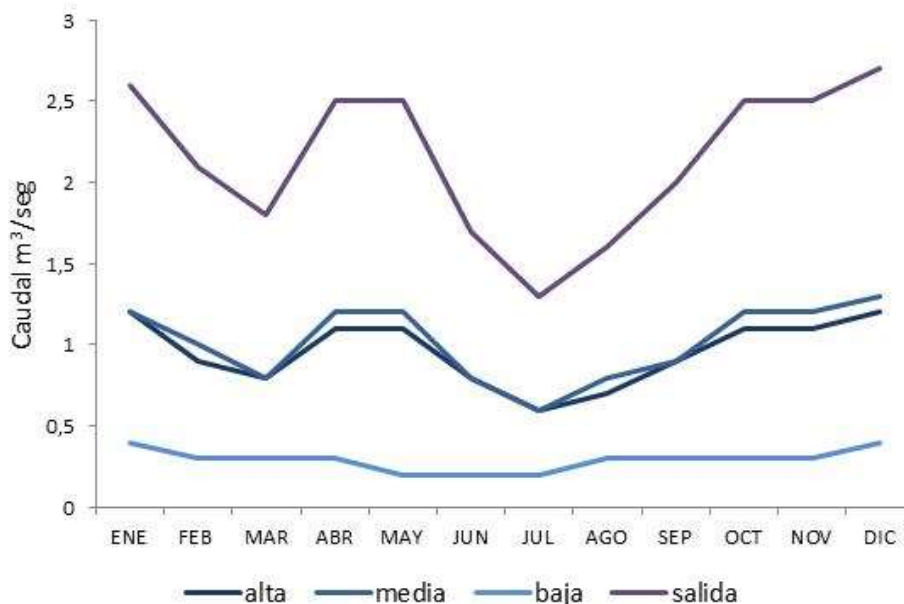
Por otro lado, dada la posición de la cuenca con respecto al efecto de los vientos alisios del nordeste, es de esperarse que sea mayormente de climas secos en su parte media y más húmedo en las partes altas. En las áreas de páramo, el clima es definitivamente húmedo y recibe la influencia de la lluvia que precipita en el lado venezolano de la serranía.

Uno de los aspectos importantes en la cuenca es la oferta hídrica, la cual depende completamente de la lluvia que cae sobre la región. En este caso, al igual que con lo climático, no existen estaciones limnimétricas que permitan analizar el comportamiento de la cuenca. Sin embargo, los modelamientos de caudal establecidos para el río Casacará permiten ver, el comportamiento del río ya no muestra una fase de retención de agua y que las crecientes están directamente relacionadas con la lluvia que cae sobre la cuenca.

En la Gráfica 39 se muestra el comportamiento de los caudales estimados para la cuenca, diferenciados en sus partes alta, media y baja, así como el comportamiento en la salida al río Sicarare. En este caso, y aunque el modelo produce un caudales muy bajo, 2 m³/s en promedio, se ve que estos disminuyen grandemente en las épocas de bajas precipitaciones y se aumentan en las épocas de lluvia, especialmente para el segundo periodo de lluvias.

Es importante ver que la parte baja de la cuenca es la que muestra los valores de caudal más bajos, lo que podría estar relacionado con las coberturas presentes y con el bioma en que se encuentra, ya que es una área donde la temperatura promedio puede estar cercana a los 29 °C, mientras la máxima puede alcanzar los 35 °C, lo que aumenta la evapotranspiración. Los bajos valores de caudal podrían estar explicados por al menos tres razones: el primero los requerimientos de riego para las plantaciones de palma en la actualidad y de algodón anteriormente, la condición de altos niveles de filtración de los suelos de la parte baja de la cuenca y la pérdida por evaporación en un ambiente sin cobertura vegetal a lo largo del curso de agua.

Gráfica 39. Curvas de caudal estimado para el río Casacará, discriminado por partes de la cuenca



Esta última condición, es un factor fuerte de modificación para la cuenca. Es de notar que toda el área de la cuenca muestra unas condiciones de pérdida de coberturas vegetales complejas y gran cantidad de áreas en potreros y rastrojos bajos. Estas condiciones de cobertura afectan fuertemente las características hidrológicas de la cuenca.

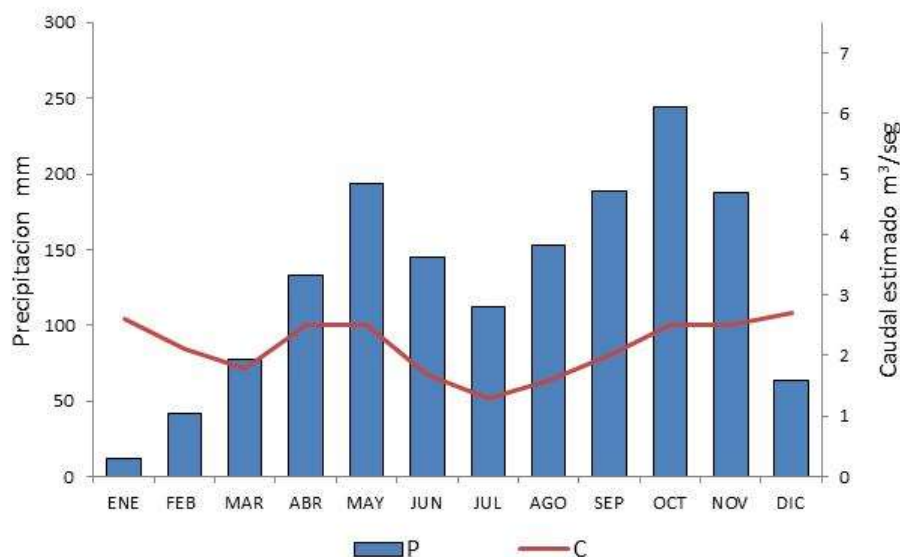
En la actualidad, se sabe que en un suelo sin vegetación la escorrentía será fundamentalmente superficial, con una infiltración y un retardo mínimos y que existe una correspondencia bastante precisa entre los valores de arrastre de materiales sólidos efectuadas en las cuencas hidrográficas boscosa y erosionadas en las cuales la media del arrastre de materiales sólidos a lo largo de varios años es de muy baja en las primeras y muy alta en las segundas (Meunier, 1996), que redundan en procesos de pérdida de suelos y fertilidad de ambientes.

Por otro lado, la presencia de una parte subterránea del bosque es fundamental para la formación de corrientes de agua, en este caso, las raíces del bosque permiten una infiltración casi total (180 mm/h con respecto a 196 mm/h durante más de dos horas), por lo que la escorrentía superficial puede considerarse prácticamente nula, incluso en caso de lluvia muy intensa. Únicamente, la posible saturación del suelo podría modificar el curso del agua hacia las capas más profundas. Al eliminar la vegetación junto con sus raíces, la infiltración se reduce enormemente (hasta un valor de alrededor de 10 mm/h frente a una intensidad de

la lluvia de 134 mm/h durante 45 minutos), lo que hace que predominen los cursos de agua superficiales.

De acuerdo con la Gráfica 40, se puede afirmar que la respuesta de la cuenca del río Casacará es rápida, que el hidrograma sigue sin retraso el perfil de las precipitaciones lo que produce una respuesta de tipo impulsante, determinada completamente por una escorrentía de superficie y rápida, como una cuenca desprovista de vegetación.

Gráfica 40. Tránsito de la lluvia en la parte baja de la cuenca y relación con los caudales del río Casacará.



2.2.4 Condiciones de cobertura vegetal de la cuenca.

Las condiciones de cobertura de la cuenca se presentan en la Tabla 132 y el Mapa 46. Es de notar que las coberturas de bosques, ya sean naturales o fragmentados, solamente ocupan el 8,3 % de la cuenca, mientras que las áreas de pastos son el 61,1 %. Las coberturas naturales paramunas apenas alcanzan el 3,2 %, las cuales muestran, sin embargo un fuerte proceso de intervención, caracterizadas por quemas y presencia de unas pocas cabezas de ganado manejado de manera extensiva.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 133. Extensión y % de cobertura de los diferentes tipos de coberturas en la cuenca del río Casacará.

TIPO DE COBERTURA	ÁREA (ha)	%
Mosaico de pastos con espacios naturales	8.041,49	25,61
Arbustos y matorrales	4.248,91	13,53
Pastos naturales y sabanas	4.035,49	12,85
Mosaico de pastos y cultivos	3.096,30	9,86
Bosque Natural Denso	2.340,65	7,46
Café	1.929,39	6,15
Palma africana	1.601,21	5,10
Pastos enmalezados o enrastrados	1.438,08	4,58
Pastos limpios	1.319,34	4,20
Vegetación de páramo y subpáramo	1.017,23	3,24
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	986,79	3,14
Nube	280,50	0,89
Bosque Natural Fragmentado	269,33	0,86
Pastos arbolados	256,70	0,82
Tierras desnudas o degradadas	240,92	0,77
Tejido urbano continuo	162,60	0,52
Mosaico de cultivos	55,63	0,18
Otros cultivos permanentes	54,68	0,17
Lagunas, lagos y ciénagas naturales	20,93	0,07
TOTAL	31.396,19	100

2.2.4.1 Biomas presentes en la cuenca del río Casacará

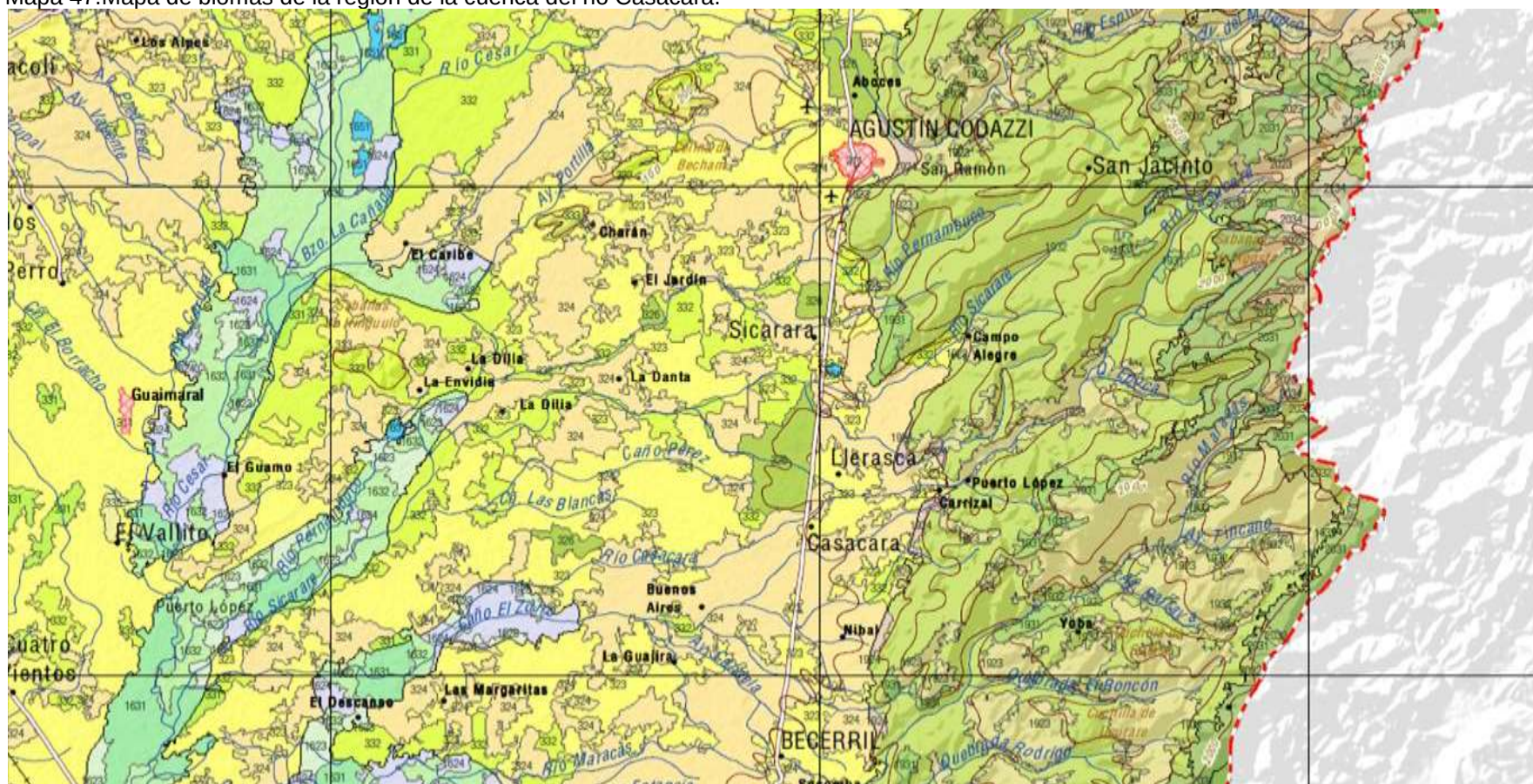
De acuerdo con el documento de IDEAM et al, (2007), en la cuenca del río Casacará se presentan dos grandes biomas (Tabla 134, Mapa 47).

Tabla 134. Biomas y ecosistemas presentes en la cuenca del río caracará. IDEAM 2007

ECOSITEMAS		CODIGO	TIPO DE COBERTURA PREDOMINANTE
GRAN BIOMA DEL BOSQUE SECO TROPICAL	ZONOBIOOMA SECO TROPICAL DEL CARIBE	323	PASTOS
		324	AREAS AGRICOLAS HETEROGENEAS
		326	BOSQUES PLANTADOS
		331	BOSQUES NATURALES
		332	VEGETACION SECUNDARIA
GRAN BIOMA DEL BOSQUE HUMEDO TROPICAL	OROBIOOMA BAJO DE LOS ANDES	1923	PASTOS
		1924	AREAS AGRICOLAS HETEROGENEAS
		1931	BOSQUES NATURALES
		1932	VEGETACION SECUNDARIA
	OROBIOOMA MEDIO DE LOS ANDES	2023	PASTOS
		2031	BOSQUES NATURALES
		2032	VEGETACION SECUNDARIA
		2034	HERBAZALES
	OROBIOOMA ALTO DE LOS ANDES	2131	BOSQUES NATURALES
		2132	VEGETACION SECUNDARIA
		2134	HERBAZALES

En este documento se utilizara está calificación para organizar la descripción y el diagnóstico de la cuenca desde el aspecto de la biodiversidad. En este caso es importante señalar que la Universidad Nacional de Colombia, por medio del Instituto de Ciencias Naturales y en convenio con la Corporación Autónoma Regional del Cesar, CORPOCESAR, han venido desarrollando estudios sobre la composición de la biota de estos ambientes, por lo que la información presentada específicamente para el caso del orobioma alto de los andes fue tomada de Rangel (2007). En el documento de Rangel, 2009 se cuenta con abundante información sobre los orobiomas medio y bajo de la serranía del Perijá, la cual será fortalecida con información de primera mano, obtenida por el equipo de biodiversidad del presente informe.

Mapa 47. Mapa de biomas de la región de la cuenca del río Casacará.





2.2.4.2 Gran biomas del bosque seco tropical

2.2.4.3 Zonobioma seco tropical del Caribe

En el área correspondiente a este bioma no se han hicieron estudios, debido principalmente a que ya no se encuentran relictos boscosos con coberturas complejas e importantes. En este caso, las manchas boscosas son inexistentes o muy pequeñas (<10 ha) para ser detectadas por las imágenes de satélite analizadas o para contener poblaciones viables de especies importantes.

2.2.4.4 Gran bioma del bosque húmedo tropical

Las áreas de bosque natural presentes en la cuenca pertenecen a este gran bioma y se distribuyen en los biomas bajos y medios de los andes de la serranía de Perijá. La mancha boscosa presente se divide en 9 parches con un tamaño promedio de 260 ha, distribuidos en al menos tres bloques importantes que se encuentran en las laderas de las quebradas El Paujil y la cuenca media del río Casacará. Las áreas de bosque se encuentran entre los 1400 y 2100 msnm. En términos generales, los parches de bosque están embebidos en una matriz de pastos y rastrojos bajos y ocupan en total solamente 2340 ha, que ya no son viables para el sostenimiento de fauna importante como osos, jaguares, dantas o paujiles.

En términos prácticos, las condiciones biológicas de estos parches de bosque, que son las coberturas más naturales de la cuenca se describen en el siguiente aparte, sin separarlos en sus biomas propios, ya que se encuentran en el espacio de interdigitación de los mismos, por lo que contiene elementos tanto del bioma bajo como del bioma medio de los andes de la Serranía del Perijá.

2.2.4.5 Aspectos biológicos de los parches de bosques de la subcuenca del río Casacará

➤ Estructura de la vegetación.

La zona de muestreo correspondiente al bioma medio de los andes se localizó sobre las riberas del río Casacará, a los 1405 msnm y con pendientes de 40 grados (Fotografía 26). Bosque secundario húmedo, moderadamente entresacado, bordeado en la mayoría de su perímetro por zonas potrerizadas y cultivos. La zona de muestreo se conecta hacia la parte superior de la cordillera con un bosque secundario y primario de mayor área. El dosel alcanza los 20 metros de alto, con algunos árboles emergentes superiores a 30 metros, sotobosque medianamente denso y abundante hojarasca; la zona es atravesada por múltiples quebradas que desembocan en el río.

INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Fotografía 23. Aspectos de las manchas de vegetación remanentes presentes en las vertientes de la cuenca media del río Casacará.





INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 135. Principales parámetros estructurales de la vegetación en el primer sitio de muestreo (las Vegas)

PARAMETROS ECOLOGICOS	ESPECIES	VALOR
FRECUENCIA RELATIVA/100%	Myrtaceae sp 1	6
	Sorocea sp	6
	Guatteria sp	4,6
	Myrtaceae sp 2	4
	Euterpe sp	4
DOMINANCIA RELATIVA /100%	Vochysia sp	68,4
	Billia rosea	6
	Cecropia sp	3,4
	Sorocea sp	3,1
	Lauraceae sp	2,3
DENSIDAD RELATIVA/100%	Sorocea sp	10,3
	Myrtaceae sp 1	7,6
	Euterpe sp	7,1
	Inga sp 3	4,4
	Guatteria sp	4
INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DE ESPECIES (IVI)/300%	Vochysia sp	74,2
	Sorocea sp	19,4
	Myrtaceae sp1	14,5
	Euterpe sp	11,8
	Billia rosea	10,9

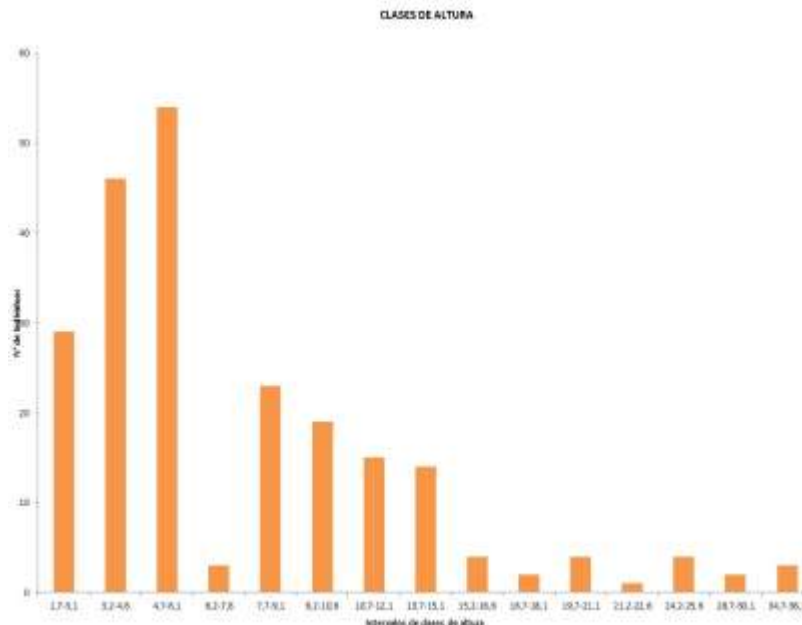
Aunque este bosque muestra un fuerte proceso de entresaca, aún se encuentran elementos de diámetros importantes (Gráfica 41), señalando la importancia de mantenerlo en este estado de conservación. En este sitio, los arboles alcanzan altura importantes y el dosel puede encontrarse a los 35 m y con fustes de altura comercial de 25 m y el sotobosque es denso con abundancia de plántulas de renuevo.

Gráfica 41. Distribución de las clases diamétricas del bosque del bioma medio.



El bosque está conformado por mirtáceas y la especie dominante es *Vochisia* sp que aunque con pocos individuos si maneja diámetros grandes en el bosque, al igual que algunos ejemplares de *Billia* sp. Los ejemplares más altos corresponden (Gráfica 42) igualmente a *Billia* sp e *Inga* sp entre otras. Individuos de estas especies alcanzan los 3m metros de altura.

Gráfica 42. Distribución de los individuos por clases de altura



➤ Vegetación del bioma bajo de los andes.

La zona de muestreo correspondiente al bioma bajo de los andes en la serranía del Perijá, corresponde a un área de transición entre bosque húmedo y bosque seco y presenta pequeños y discontinuos fragmentos (Fotografía 27) de bosque secundario en un estado temprano de sucesión, dominados por rastrojos altos dentro de una matriz de pastos destinados a la ganadería y algunos cultivos de maíz, plátano y aguacate. Al interior del bosque se observa una estructura vegetal con sotobosque muy poco denso y dosel interrumpido; el estrato arbóreo alcanza aproximadamente 15 metros, con unos pocos árboles emergentes.

Tabla 136. Principales parámetros estructurales de la vegetación encontrada en el bioma bajo de los andes.

PARAMETROS ECOLOGICOS	ESPECIES	VALOR
FRECUENCIA RELATIVA/100%	Simira cordifolia	6,8
	Hymenaea	5,6
	Myrtaceaea	4,5
	Astronium graveolens	4,5
	Bursera simaruba	4,5
DOMINANCIA RELATIVA/100%	Sterculia apetala	16,1
	Cedrela odorata	16,1
	Spondias sp	14,7



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

	Tiliaceae hoja grande	8,7
	Bursera simaruba	6,8
DENSIDAD RELATIVA/100%	Simira cordifolia	11
	Cedrela odorata	8,9
	Hymenaea	6,8
	Spondias	4,1
	Bursera simaruba	4,1
INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DE ESPECIES (IVI)/300%	Cedrela odorata	28,5
	Simira cordifolia	23,2
	Spondias	22,3
	Sterculia apetala	20,5
	Hymenaea	18,5

Fotografía 24. Aspectos de la cobertura boscosa remanente en la región del 11, bioma bajo de los andes en la cuenca del río Casacará.



En este sector, la frecuencia de los árboles con diámetros pequeños es alta, y la vegetación muestra una dominancia de castaños *Sterculia apetala* y cedros de montaña *Cedrela odorata*, quien por demás es la especie más importante del bosque. Estas especies son típicos elementos del bosque seco tropical, por lo que se puede afirmar que el área corresponde a lo que fuera el ecotono entre el orobioma bajo de los andes y el bosque seco tropical.

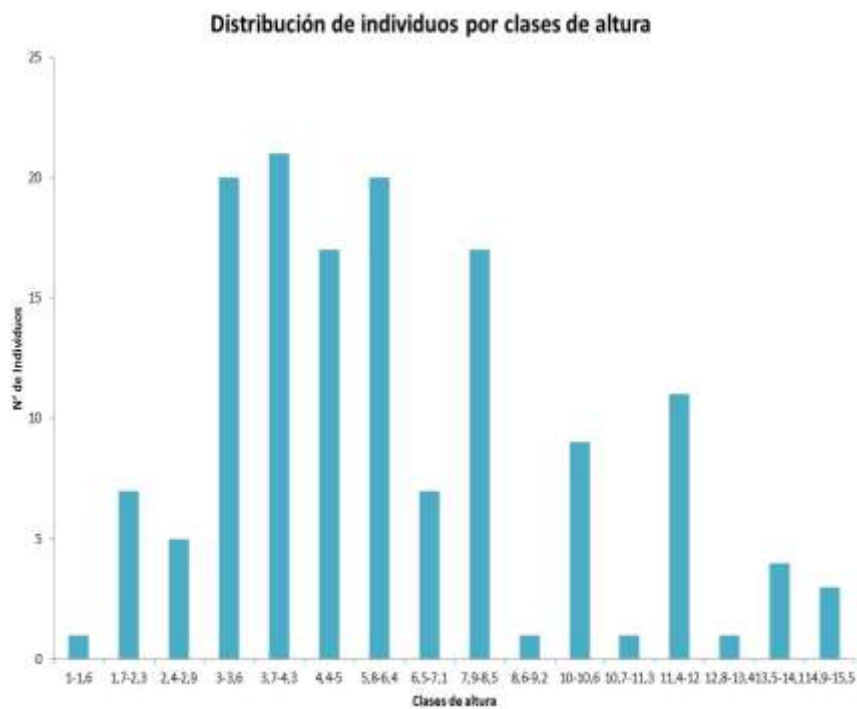
Sin embargo, el bosque en esta localidad muestra un fuerte nivel de intervención y los parches se encuentran en estados sucesiones tempranos, demostradas por el gran número de individuos con diámetros pequeños (Gráfica 43).

Gráfica 43. Distribución de los individuos por clases diamétricas en el bosque de la cuenca Media del río Casacará (Vereda El Once)



Con respecto a la altura del dosel, el parche de bosque muestra alturas promedio cercanas a los 15 m, que por demás son muy bajos para las formaciones vegetales de este bioma. En estos ambientes, cuando se encuentran en buen estado, se espera encontrar arboles por encima de los 30 m y con diámetros muy grandes, no siendo el caso de este lugar. Es importante anotar que la mancha de bosque está asociada al curso del río Casacará a modo de reductos riparios de lo que alguna vez fue la formación vegetal más imponente de Colombia.

Gráfica 44. Distribución de los individuos por clases de altura en el bosque de la cuenca Media del río Casacará (Vereda El Once)



Fotografía 25. Levantamiento de parcelas de vegetación leñosa en la cuenca hidrográfica del río Casacará.





INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

2.2.4.6 Especies amenazadas.

Con base en los muestreos realizados para la cuenca del río Casacará, se puede señalar que al menos cinco especies presentes en la cuenca se encuentran en alguna categoría de amenaza (Tabla 137), ya sea por desaparición de hábitat, como es el caso de los frailejones *Libanothamnus occultus* y *Espeletia perijaensis*, por extracción de madera como el *Cedrela odorata* y por las dos anteriores como es el caso de *Podocarpus guatemalensis* y *Prumnopitys montana*. Sin embargo, aún falta mucha información básica para conocer con certeza la amenaza en las especies presentes, que por lo demás ya son completamente relictuales y requieren de toda la atención para la conservación.

Tabla 137. Especies vegetales amenazadas presentes en la cuenca del río Casacará

ESPECIE	CATEGORIA DE AMENAZA NACIONAL
<i>Libanothamnus occultus</i>	CR
<i>Espeletia perijaensis</i>	CR
<i>Podocarpus guatemalensis</i>	VU
<i>Prumnopitys montana</i>	VU
<i>Cedrela odorata</i>	CR

2.2.5 Orobioma alto de los andes

La información presentada para este bioma, procede en su totalidad del estudio de “Rangel Ch., J. Orlando (Editor), 2007. Colombia diversidad biótica V: la alta montaña de la Serranía de Perijá. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Instituto de Ciencias Naturales (Autor Corporativo). Bogotá”

2.2.5.1 Vegetación

Este orobioma está representado por las áreas de paramo presentes en la cuenca y que cubren 1.017 ha (3,24 %), localizados en el límite con Venezuela. En este sector se hicieron estudios de composición florística en el sector del cerro del Sikeymo o cerro de las tres tetas (Rangel 1997). La vegetación allí presente se caracteriza por ser abierta y presentar varias formaciones vegetales que en algunos casos tienen una expresión de dominancia en el sector de Sabana Rubia (San José de Oriente).

Estas formaciones están referidas a los arbustales de *Hypericum baccharoides*, *Arcytophyllum nitidum* y *Bejaria nana*: domina en sectores asociados a los filos y áreas expuestas a fuertes vientos, crecen por lo general en suelos arenosos a pedregosos, las alturas oscilan entre 0.8 y 1.5 m. Estos matorrales se asocian de manera clara con la vegetación de la alianza *Hyperico baccharoidis-Calamagrostion effusae*, definida para el páramo de Sabana Rubia.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

La formación de herbazales de *Perissocoeleum phylloideum* y *Cortaderia* sp., se establecen en la zona más alta de la Serranía; en Tres Tetas sobre áreas pedregosas, ligeramente planas. Se encuentran como especies asociadas *Pernettya prostrata*, *Aragoa romeroi* y *Pentacalia* sp. Probablemente estos herbazales especiales, se extienden más en las Tres Tetas que en el sector de Sabana Rubia, aparentemente en zonas bastante erosionadas y sometidas al constante pisoteo de caballos y ganado vacuno.

La última formación está conformada por pastizal-matorral de *Bejaria resinosa*, *Calamagrostis effusa* e *Hypericum bacharoides*: Se encuentra reducida a pequeños sectores a 3000 m de altitud en la zona de Tres Tetas. Esta vegetación claramente se relaciona con la asociación *Bejario resinosa*-*Calamagrostietum effusae* de Sabana Rubia.

La vegetación en general está conformada por al menos el 52 % de las familias de todo el páramo del Perijá (Tabla 138), así como del 35 % de los géneros y el 25 % de las especies, señalando en general que la zona no es tan diversa como otras del mismo bioma presentes en la serranía.

Tabla 138. Valores de diversidad de la vegetación del Orobioma alto de los andes en la cuenca del río Casacará (Adaptado de Rangel, 2007)

SECTOR	Familias	Géneros	Especies
Tres Tetas	49 (52 %)	77 (35 %)	95 (25%)
Total Páramos Perijá	95	223	385

En el cerro de las Tres Tetas, se establece la vegetación dominada por *Libanothamnus occultus*, frailejónal arborescente, que crece en áreas muy particulares en su fisiografía, como riscos y áreas erodadas por las lenguas glaciares, en donde prácticamente el suelo es esquelético, sobre sustratos pedregosos, muy pobres en nutrientes con una composición florísticamente muy pobre; se diferencia un estrato de arbustillos donde se encuentran: *Lachemilla polylepis*, *Hypericum stenopetalum* y *Valeriana karstenii*. Entre las especies más frecuentes aparecen: *Satureja caerulescens*, *Lachemilla polylepis*, *Hypericum stenopetalum* y *Acaena cylindristachya*.

➤ Endemismo

El componente endémico registrado para este sector del páramo del Perijá (Tabla 139), de acuerdo con Rangel (2007), señala la presencia de al menos 9 especies, las cuales, al igual que todo este componente para este páramo señala la



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

importancia para el establecimiento de estrategias de conservación de este grupo de especies con distribución restringida, o historias evolutivas particulares.

Tabla 139. Especies endémicas del Perijá, presentes en el sector del páramo de la cuenca del Río Casacará (Tomado de Rangel, 2007).

FAMILIA	ESPECIE	TRES TETAS
APIACEAE	<i>Perissocoeleum phylloideum</i>	x
ASTERACEAE	<i>Chromolaena persericea</i>	x
	<i>Senecio albotectus</i>	x
BROMELIACEAE	<i>Puya grantii</i>	x
ERICACEAE	<i>Bejaria nana</i>	x
MELASTOMATACEAE	<i>Chaetolepis Perijáensis</i>	x
	<i>Miconia limitaris</i>	x
HYPERICACEAE	<i>Hypericum baccharoides</i>	x
SCROPHULARIACEAE	<i>Aragoa romeroi</i>	x
Total		9

A continuación se presenta una lista comentada de las especies endémicas registradas en el área de páramo de la cuenca del río Casacará, indicando para cada una de ellas su variación altitudinal, las áreas de páramo en las que se ha registrado hasta la fecha y observaciones sobre su distribución o rareza (Rangel, 2007).

- **APIACEAE**

Perissocoeleum phylloideum, es una especie que se registra en la mayoría de los páramos estudiados, en las zonas más altas y rocosas. El género se conoce únicamente de la Sierra Nevada de Santa Marta, y de Perijá (vertientes colombiana y venezolana), para esta última se ha registrado además *P. purdiei* Mathias & Constance (Tillett, 1978), conocida previamente de la Sierra Nevada de Santa Marta.

- **ASTERACEAE**

Chromolaena persericea, hierba; conocida de las dos vertientes de la Serranía (Steyermark & Delascio-Ch., 1985), se conoce solamente de la zona de Tetarí.

Senecio albotectus, hierba ampliamente distribuida en los páramos de Perijá. Conocida solamente de la vertiente colombiana.

- **BROMELIACEAE**

Puya grantii, hierba; solo conocida por la colección tipo (Smith & Downs, 1974; Smith, 1989), aunque Luteyn (1999) considera que está presente en Venezuela, no menciona ningún ejemplar de referencia, por lo cual se asume que solo se encuentra en la vertiente colombiana. En la vertiente venezolana de Perijá se



encuentra *Puya silvaebaccae* L.B. Sm., endémica de este sector (Tillet & Berry, 1983; Holst, 1994).

- **ERICACEAE**

Bejaria nana, arbusto conocido por ejemplares provenientes todos de la franja fronteriza Colombia-Venezuela (Steyermark & Delascio-Ch., 1985), es localmente abundante en zonas como Tetarí y el Cerro del Avión.

- **MELASTOMATACEAE**

Chaetolepis Perijáensis, arbusto; conocido de Colombia y Venezuela Steyermark & Delascio-Ch., 1985), ampliamente distribuido en las manchas de páramo de Perijá.

Miconia limitaris, arbusto; se encuentra tanto en la franja andina como de páramo de la Serranía; se encuentra en las dos vertientes del sistema montañoso (Steyermark & Delascio-Ch., 1985).

- **HYPERICACEAE**

Hypericum baccharoides, subfrutice de porte bajo, Se desarrolla en áreas pedregosas abiertas desde la zona de subpáramo hasta las zonas más altas de la Serranía (Tetari). Luteyn (1999) y Cuatrecasas (1959) registran la especie en Venezuela. La especie más relacionada es *Hypericum platyphyllum* en el páramo de Romeral en Norte de Santander.

- **SCROPHULARIACEAE**

Aragoa romeroi, arbusto poco frecuente; la especie es asignable al complejo "Cupressina" de la sección *Aragoa* (Fernández-Alonso, 1995), se encuentra estrechamente relacionada con *A. castroviejoii* Fern.Alonso, endémica del Macizo de Tamá. Aparentemente, no guarda relación con la única especie presente en la Sierra Nevada, *A. kogiorum* Romero (sect. *Ciliatae*).

2.2.6 Fauna.

2.2.6.1 Aves.

En los bosques remanentes estudiados se registraron 151 especies de aves, pertenecientes a 39 familias y distribuidas en 107 especies en la localidad de Los Jardines y 74 especies. En ambos bosques la familia mejor representada fue Tyrannidae (atrapamoscas), seguida por Thraupidae (tangaras y Azulejos) y Emberizidae (gorriones) con 24, 14 y 11 especies respectivamente, lo que corresponde al 33% del total registrado; el restante 66% estuvo constituido por 36 familias (Tabla 140). Esta diversidad de familias se ha demostrado también en



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

varios estudios de avifaunas en diferentes partes de la Cordillera Oriental de Colombia (Stiles y Rosselli, 1998; Bohórquez, 2002).

Tabla 140. Número de especies por familia de la avifauna en la cuenca alta y media del río Casacará, Cesar.

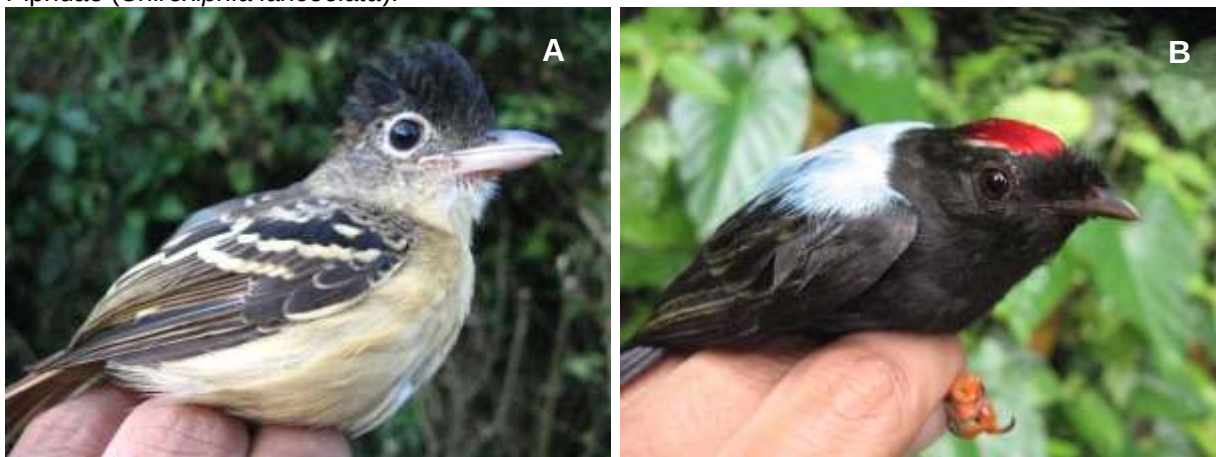
Familia	No. Especies	Familia	No. especies
<i>Tyrannidae</i>	24	<i>Pipridae</i>	2
<i>Thraupidae</i>	14	<i>Odontophoridae</i>	2
<i>Emberizidae</i>	11	<i>Cathartidae</i>	2
<i>Furnariidae</i>	8	<i>Trogonidae</i>	1
<i>Thamnophilidae</i>	8	<i>Strigidae</i>	1
<i>Troglodytidae</i>	7	<i>Poliophtilidae</i>	1
<i>Turdidae</i>	6	<i>Phalacrocoracidae</i>	1
<i>Picidae</i>	6	<i>Mimidae</i>	1
<i>Parulidae</i>	6	<i>Hirundinidae</i>	1
<i>Icteridae</i>	5	<i>Cotingidae</i>	1
<i>Vireonidae</i>	4	<i>Corvidae</i>	1
<i>Trochilidae</i>	4	<i>Cinclidae</i>	1
<i>Falconidae</i>	4	<i>Cardinalidae</i>	1
<i>Cuculidae</i>	4	<i>Caprimulgidae</i>	1
<i>Columbidae</i>	4	<i>Bucconidae</i>	1
<i>Ramphastidae</i>	3	<i>Ardeidae</i>	1
<i>Psittacidae</i>	3	<i>Apodidae</i>	1
<i>Fringillidae</i>	3	<i>Alcedinidae</i>	1
<i>Accipitridae</i>	3	<i>Tinamidae</i>	1
<i>Tyityridae</i>	2		

Durante las observaciones en campo se encontraron adultos alimentando juveniles de las especies de frugívoras de las familias *Thraupidae* y *Turdidae* principalmente, lo cual señala que la época inmediatamente después a la temporada de lluvias es favorable para la reproducción debido a la alta disponibilidad de alimento.

Las familias que son típicamente habitantes del bosque, como *Thamnophilidae*, *Furnariidae* y *Pipridae* (Fotografía 29), estuvieron pobremente representadas en ambos sitios. Así mismo, familias como *Ramphastidae* que están compuestas por especies en su mayoría indicadoras de bosques en buen estado de conservación, preliminarmente se podría mencionar que dichas familias están ecológicamente mejor representadas en Los Jardines, con tres representantes, mientras que en El Once no se registró ninguna especie de esta familia.

El esfuerzo total de capturas ha sido 380 horas/red para las dos localidades, capturando un total de 68 individuos y ninguno recapturado. Aunque el esfuerzo en el muestreo fue igual en ambos sitios, el mayor número de especies registradas en la localidad de Los Jardines probablemente obedece a que esta zona presenta una gran cobertura boscosa y además existen algunas fuentes de agua. Entre tanto, la disminución de la riqueza del otro sitio se debe seguramente a la reducción de la complejidad estructural de los remanentes de bosque en la transición entre bosque húmedo y seco, similar a lo encontrado en varios trabajos ornitológicos en gradientes altitudinales (Terborgh 1977, Kattán y Franco 2004).

Fotografía 26. Individuos de las familias (A) *Thamnophilidae* (*Shakephorus melanonotus*) y (B) *Pipridae* (*Chiroxiphia lanceolata*).



➤ **Especies de Interés**

Adicionalmente, se registró auditivamente en el primer sitio la Perdiz carinegra (*Odontophorus atrifrons*) especie amenazada que está bajo la categoría VU (Vulnerable), que se distribuye en Colombia en la Sierra Nevada de Santa Marta, la Serranía de Perijá y en el extremo norte de la Cordillera Oriental entre 1200 y 2800 m de altitud y es habitante del bosque húmedo con crecimiento secundario (Renjifo *et al.* 2002).

De acuerdo a las especies migratorias no se ha registrado ninguna austral, pero muy probablemente en los muestreos siguientes se podrían obtener registros de migratorias boreales debido a que estas aves permanecen en Colombia entre los meses de septiembre y abril y permite un incremento en el inventario de la avifauna.

Finalmente, son muy pocos los trabajos de fauna que se han realizado en la Serranía del Perijá colombiano, especialmente en el piedemonte y en la zona media de la cordillera ya que en algunos sitios ha sido difícil el acceso, ya sea por



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

orden público o por las condiciones sociales de las comunidades humanas existentes (Resguardo Indígena Yukpa Iroka). En este sentido es necesario aclarar que los listados presentados en todos los grupos siempre serán incompletos ya que se requieren más estudios de campo para acopiar más información referida en este caso a la subcuenca y poder tener claro al menos la avifauna de la Serranía de Perijá. En este sentido se espera que los listados de aves, por ejemplo aumenten y probablemente se registren más especies amenazadas y migratorias en este interesante sistema montañoso poco explorado científicamente a medida que se hagan más estudios de campo.

2.2.6.1.1 Mamíferos.

➤ Mamíferos Voladores.

Para las localidades estudiadas, se pudo determinar que la familia con mayor número de especies e individuos corresponde a Phyllostomidae, con 13 especies y 117 individuos (Tabla 141).

A pesar de ser la zona con mayor intervención, la parte baja de la cuenca, el sitio estudiado resultó ser el área con mayor número de especies (16 especies) e individuos (122 individuos). La especie dominante varió por zona de estudio, siendo frugívora en ambos casos, en la localidad de la cuenca media, la mayoría de capturas corresponde a *Carollia perspicillata*, en comparación con el área baja de la cuenca, dominada por un *Uroderma bilobatum*. El gremio de murciélagos está estructurado hacia la frugívora (67%), seguido por las especies que prefirieron el consumo de insectos durante el vuelo (IA=13%).

Tabla 141. Lista de mamíferos voladores categorizados por gremio trófico y localidad. IA: Insectívoro aéreo, IF: Insectívoro de follaje, F: Frugívoro, N: Nectarívoro, H: Hematófago, O: Omnívoro. En paréntesis se señala la abundancia relativa.

Familia	Gremio	Abundancia		Total
Especie		Los Jardines	El Once	
Phyllostomidae				
<i>Artibeus lituratus</i>	F	1	2	3
<i>A. jamaicensis</i>	F		8	8
<i>A. glaucus</i>	F	1		1
<i>Carollia castanea</i>	F	1	6	7
<i>C. perspicillata</i>	F	15	12	27
<i>Glossophaga soricina</i>	N		8	8
<i>Lonchophylla robusta</i>	N		1	1
<i>Micronycteris megalotis</i>	IF		2	2
<i>Uroderma bilobatum</i>	F		24	24

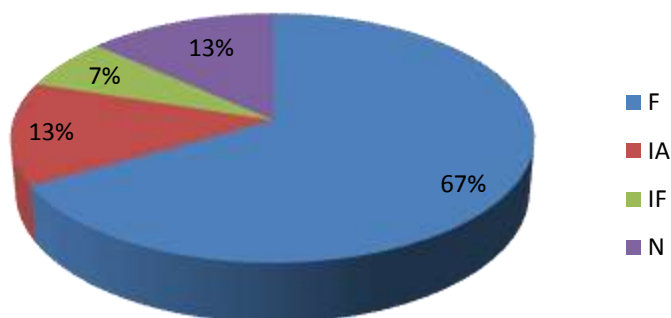


INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

<i>Platyrrhinus helleri</i>	F	1	5	6
<i>P. dorsalis</i>	F	2		2
<i>Sturnira oporaphilum</i>	F	2		2
<i>S. lilium</i>	F	10	16	26
Emballonuridae				0
<i>Saccopteryx bilineata</i>	IA		3	3
<i>S. leptura</i>			1	1
Mormoopidae				
<i>Pteronotus parnellii</i>	IA		1	1
ABUNDANCIA		33	89	122
RIQUEZA		9	13	16

La mayoría de murciélagos registrados en ambas zonas de estudio corresponden a especies generalistas de hábitat (13 especies, Gráfica 45), indicadoras de sitios perturbados, sometidos frecuentemente a presiones antrópicas tales como cultivos y ganadería, principalmente. Tan solo se registraron tres especies vulnerables al hábitat (*C. castanea*, *P. parnellii* y *L. robusta*), medianamente sensibles a la perturbación.

Gráfica 45. Porcentaje de gremios tróficos por especies dentro del ensamble de murciélagos.





INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

➤ **Mamíferos no voladores**

Para los bosques estudiados se registraron 26 especies de mamíferos no voladores, inmersos en 18 familias, registradas básicamente por tres métodos. Se presentan especies de tamaño mediano a pequeño, con diferentes hábitos alimenticios y preferencias del hábitat. Los fragmentos boscosos asociados a la localidad de Los Jardines, son los que albergan un mayor número de especies, representadas en su mayoría por mamíferos medianos. El mono de noche (*A. griseimembra*) es la única especie de mamífero que presenta algún riesgo de amenaza en la zona; cinco especies son susceptibles a tráfico ilegal, producto de sus potenciales usos.

Tabla 142. Registro de presencia-ausencia de mamíferos no voladores en las zonas de estudio.

Tabla 1-12: Registro de presencia/ausencia de mamíferos no voladores en las Zonas de Estudio.						
Familia		Localidad		Técnica de captura	Estado de Conservación	
Especie		Los Jardines	El Once		UICN	CITES
Orden Didelphimorphia						
I	Didelphidae					
1	<i>Caluromys lanatus</i>	X	X	E		
2	<i>Didelphis marsupialis</i>	X	X	RI		
3	<i>Didelphis pernigra</i>	X		E		
4	<i>Marmosa</i> sp	X		RD		
Orden Pilosa						
II	Myrmecophagidae					
5	<i>Tamandua mexicana</i>	X	X	RI		
III	Bradypodidae					
6	<i>Bradypus variegatus</i>	X	X	E		II
Orden Cingulata						
IV	Dasypodidae					
7	<i>Dasypus novemcinctus</i>	X	X	RI, E		
Orden Carnivora						
V	Mustelidae					
8	<i>Eira barbara</i>	X		E		
VI	Procyonidae					
9	<i>Nasua nasua</i>	X		RI, E		
10	<i>Potos flavus</i>	X		RD, E		
VII	Mephitidae					
11	<i>Conepatus semistriatus</i>	X	X	RI		
VIII	Canidae					
12	<i>Cerdocyon thous</i>	X	X	E		II
IX	Felidae					
13	<i>Leopardus pardalis</i>	X		E		I
Orden Primate						
X	Atelidae					



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

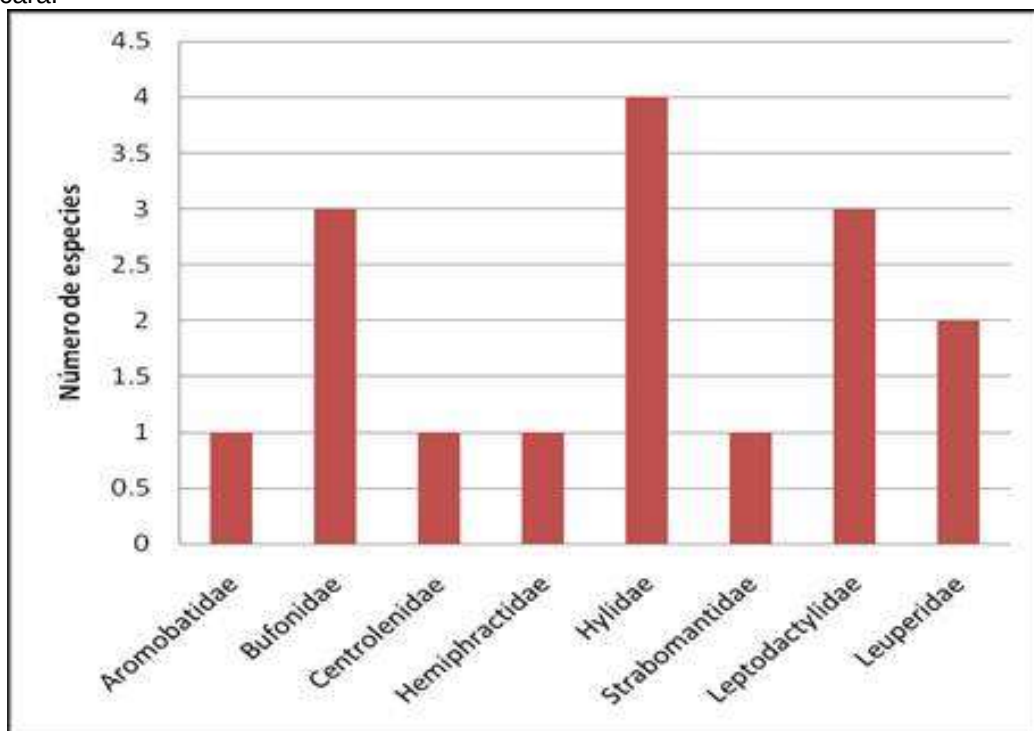
14	<i>Alouatta seniculus</i>	X	X	E		II
XI	Aotidae					
15	<i>Aotus griseimembra</i>	X		E	VU	II
Orden Artiodactyla						
XII	Cervidae					
16	<i>Mazama americana</i>	X		E		
Orden Rodentia						
XIII	Sciuridae					
17	<i>Sciurus granatensis</i>	X	X	RI, E		
XIV	Dasyproctidae					
18	<i>Dasyprocta punctata</i>	X	X	E		
XV	Cuniculidae					
19	<i>Cuniculus paca</i>	X	X	E		
XVI	Erethizontidae					
20	<i>Coendou prehensilis</i>	X	X	E		
XVII	Muridae					
21	<i>Mus musculus</i>	X	X	RI		
22	<i>Rattus rattus</i>	X	X	RI		
XVIII	Cricetidae					
23	<i>Nephelomys albigularis</i>	X		RD		
24	<i>Heteromys anomalus</i>	X	X	RD		
25	<i>Cricetidae Sp 1</i>	X		RD		
Orden Eulipotyphla						
XIX	Soricidae					
26	<i>Cryptotis sp</i>	X		RD		
Número de Especies		26	15			
Número de Familias		18	13			
Número de Ordenes		8	6			

Técnica de captura: (RI) registro indirecto, (RD) registro directo y (E) entrevista.

2.2.6.1.2 Anfibios y Reptiles

Para los bosques estudiados se encontraron 120 individuos de 30 especies, pertenecientes a 16 especies de ranas y catorce de escamados (lagartos y serpientes). Para los anfibios se registraron 72 individuos en ocho familias (Gráfica 46).

Gráfica 46. Riqueza de especies de anfibios por familias en la cuenca media y baja del río Casacará.



Las familias de ranas con mayor riqueza fueron Hylidae con cuatro especies, seguida de Bufonidae y Leptodactylidae con tres especies cada una; Leuperidae cuenta con dos especies, las cuatro familias restantes cuentan con una sola especie (Tabla 143).



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

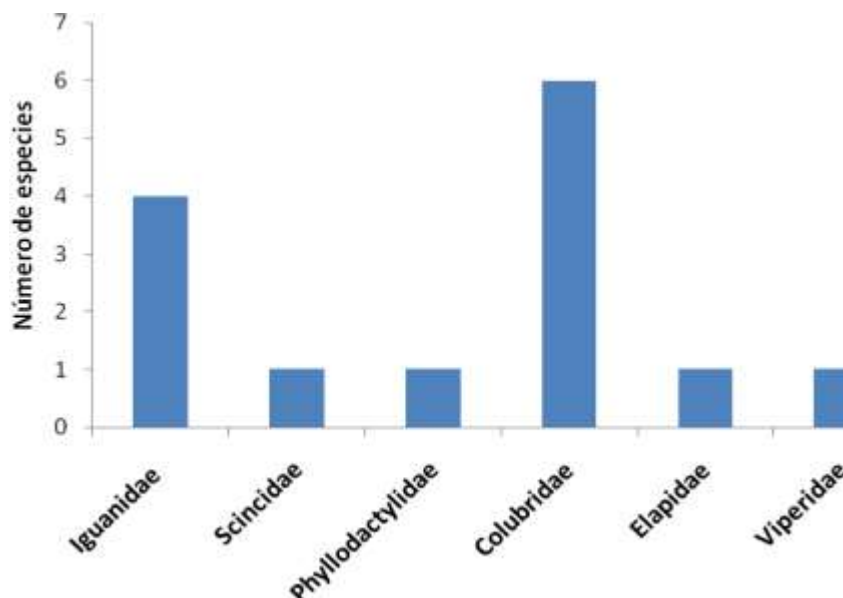
Tabla 143. Familias y especies de anfibios encontrados en el área de estudio, Zona en la que se encontró (Zona alta de la Cuenca o baja), hábitos, distribución y categorías de amenaza según la UICN.

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	Zona		HÁBITOS	DISTRIBUCIÓN	UICN**
				Alta	Baja			
ANURA	Aromobatidae	<i>Allobates</i> sp.	Rana flecha		X	Diurna		
	Bufonidae	<i>Rhinella</i> sp.			X			
		<i>Rhinella humboldti</i>			X	Nocturna	COL, VZLA Y GUYANA	
		<i>Rhinella marina</i>	Sapo común		X	Nocturna	MÉX a BR Nativa; Introducida en AUS, JA, PR...	LC
	Centrolenidae	<i>Cochranella</i> sp.	Ranita de cristal	X		Nocturna		
	Hemiphractidae	<i>Cryptobatrachus pedroruizi</i>					COL, VZLA	
	Hylidae	<i>Dendropsophus microcephalus</i>			X	Nocturna	De CR a BR	LC
		<i>Hypsiboas pugnax</i>	Rana platanera		X	Nocturna	COL, PAN, VZLA	LC
		<i>Hyloscirtus platydactylus</i>		X	X	Nocturna	COL, VZLA	VU
		<i>Phyllomedusa venusta*</i>		X	X	Nocturna	COL, PAN, VZLA	LC
	Strabomantidae	<i>Pristimantis</i> sp.	Ranita de lluvia	X				--
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rana picuda		X	Nocturna	PAN a ARG	LC
		<i>Leptodactylus insularum</i>			X	Nocturna		LC
		<i>Leptodactylus savagei</i>			X	Nocturna	Honduras al Norte de Col	LC
	Leuperidae	<i>Engystomops pustulosus</i>	Rana túngara		X	Nocturna	Mex; Centro América; Col;	LC
		<i>Pleurodema brachyops</i>			X	Nocturna	Aruba; Br; Col; Guyana; Pan;	LC

* *Phyllomedusa venusta* no se observó pero según bibliografía debería encontrarse en la región. ** LC: Preocupación menor; VU: vulnerable; --: No hay datos sobre la especie.

Para los escamados se registraron 48 individuos de seis familias (Gráfica 47).

Gráfica 47. Riqueza de especies de escamados por familias en la cuenca media y baja del río Casacará, Cesar.



La familia con mayor diversidad fueron las serpientes colúbridas con seis especies, seguida de la familia Iguanidae con cuatro especies, el resto de familias registran una especie cada una.

Hasta el momento todos los géneros registrados presentan una especie cada uno (Tabla 144).

INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Tabla 144. Familias y especies de reptiles encontrados en el área de estudio, Zona en la que se encontró (Zona alta de la Cuenca o baja), hábitos, distribución y categorías de amenaza según la UICN.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	Zona		HÁBITOS	DISTRIBUCIÓN	UICN*
			Alt	Baj			
Iguanidae	<i>Anolis frenatus.</i>	Lagartijo		X	Diurno	CR, PAN, COL	--
	<i>Basiliscus basiliscus</i>	Pasarroyo		X	Diurno	Desde Nicaragua hasta Panamá, norte de Sur	--
	<i>Iguana iguana</i>	Iguana		X	Diurna	Amplia distribución	--
	<i>Stenocercus erythrogaster</i>	Lagarto espinoso		X	Diurno	COL, VZLA	--
Scincidae	<i>Mabuya cf. zuliae</i>	Lisa		X	Diurna	COL, VZLA	--
Phyllodactylidae	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	Salamanqueja		X	Nocturna	Amplia distribución	--
Colubridae	<i>Erythrolamprus bizona</i>	Falsa coral		X	Diurna	Amplia distribución	--
	<i>Leptodeira annulata</i>	Falsa mapaná		X	Nocturna	Amplia distribución	--
	<i>Liophis epinephelus</i>	Guarda camino	X	X	Diurna	Amplia distribución	--
	<i>Pseudoboa neuwiedii</i>	Coral macho		X	Nocturna	Amplia distribución	--
	<i>Stenorrhina degenhardtii</i>	Culebra		X	Nocturna	Amplia distribución	--
	<i>Tantilla semicincta</i>	Falsa coral		X	Diurna	PAN, COL, VZLA	--
Elapidae	<i>Micrurus mipartitus</i>	Rabo de ají	X	X	Crepuscular	Amplia distribución	--
Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	Talla X		X	Nocturna	Amplia distribución	--

➤ Especies de interés, endémicas y amenazadas de extinción

El hábitat principal de la mayoría de los anfibios y reptiles reportados hasta el momento son de áreas abiertas como sabanas y pastizales, sin estar relacionados con algún ecosistema específico, lo que infiere que no dependen de un hábitat determinado. Aunque los anfibios y reptiles en general son muy sensibles a cambios medioambientales, muchas de estas especies han demostrado adaptaciones y movimientos de distribución a cambios ambientales.

Según Lynch (2006) *Rhinella marina*, *L. savagei*, *L. fuscus* y *E. pustulosus* (Ver Anexo 1) las anteriores especies conforman el grupo de ranas que se encuentran en tierras bajas y en hábitats abiertos y/o transformados. La presencia de estas especies en el área de estudio puede verse favorecida por la heterogeneidad del paisaje, ya que esta es una zona de transición entre zonas abiertas, plantaciones del auge de la amapola y marihuana en los años 60s y terrenos con predominio de zonas que presentan una alta intervención humana los cuales ofrecen gran



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

números de hábitats abiertos (pastizales, cultivos y lagunas temporales). Igualmente se registraron dos especies que hace parte del grupo que se presentan en hábitats boscosos, lo cual puede deberse a la existencia en la zona de algunos bosques secundarios y vegetación protectora de cauce. En cuanto a los reptiles, las especies registradas hasta el momento son de amplia distribución y de hábitats abiertos o intervenidos, por lo que no se registraron especies endémicas o en algún grado de amenaza. Sólo se encontró una especie en los apéndices CITES (2011), se trata de la iguana verde, la cual está catalogada en el Apéndice II.

Cabe destacar la abundancia de la serpiente venenosa talla X (*Bothrops asper*), la cual es la serpiente que causa el mayor número de accidentes ofídicos en el país, por lo que es una especie que debe tener cuidado especial y de cuidado entre las comunidades que habitan la cuenca del río.

La heterogeneidad en la estructura de los hábitats debido a la mayor intervención antrópica, puede presentar unas características favorables para el establecimiento y la distribución homogénea de las especies (Yahner 1988) como lo son cuerpos de agua, arbustos y gramíneas que resultan ser aptos para especies de anuros con determinados tipos de reproducción. Por ejemplo especies como *H. pugnax* necesitan cuerpos de agua lénticos para depositar sus huevos directamente en el agua donde se desarrolla el renacuajo, es importante recalcar la ausencia de registros de especies como *Phyllomedusa venusta* la cual se desarrolla en zonas con vegetación arbórea o arborecente en gran medida (Duellman & Trueb 1994).

En cuanto al estado de conservación de las especies, en general se reportan buenas poblaciones para todas las especies. *Phyllomedusa venusta* no se observó pero su rango de distribución ocupa la región del Valle de Upar. Se registran tres especies endémicas para la Serranía del Perijá están son: *Cryptobatrachus pedroruizi*, *Pristimantis* sp. y *Allobates* sp., de las cuales las dos primeras se encuentran sólo en la parte Alta de la cuenca del río Casacará. Sólo se encontró una especie con grado de amenaza Vulnerable según la UICN, *Hyloscirtus platydactylus* la principal amenaza se debe a la pérdida de hábitat alrededor de las quebradas, hábitat de esta especie, así como posibles observaciones, inferencias o sospechas de la reducción en el tamaño de la población durante los últimos diez años. Sería importante evaluar el estado de conservación en las comunidades de *Cryptobatrachus pedroruizi*, *Pristimantis* sp. y *Allobates* sp. ya que no se conocen mayores datos sobre el estado de las comunidades o su biología.

Fotografía 27. Especies de anfibios registrados en la parte alta y baja de la cuenca del río Casacará, Cesar.



Hypsiboas pugnax



Amplexo de *Hypsiboas pugnax*



Hyloscirtus platydactylus



Dendropsophus microcephalus

INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.



Allobates sp



Rhinella sp



Cryptobatrachus pedroruizi



Leptodactylus savage



Leptodactylus fuscus



Pleurodema brachyops

Fotografía 28. Especies de escamados registrados en la parte alta y baja de la cuenca del río casacará, cesar.



Basiliscus basiliscus

Iguana iguana



Liophis epinephelus



Leptodeira annulata



Erythrolamprus bizona



Pseudoboa neuwiedii



Tantilla semicineta

2.2.6.1.3 Insectos

Uno de los grupos menos conocidos dentro de estos ambientes son los insectos, aunque representan el componente más diverso (Wilson 1987; Kremen *et al.* 1993; Jaffe 1993; Kellert 1993), su conocimiento y conservación ha sido un subproducto de investigaciones sobre plantas y vertebrados (Janzen 1987; Hafernik 1992; Kim 1993). Dentro de los insectos, cabe destacar aquellos que presentan una asociación con determinados componentes del hábitat, por lo que su presencia es utilizada como indicador del estado de conservación (Kremen 1992; Amat 1993; Pearson 1994). A este grupo de insectos se les conoce como bioindicadores, y su uso ha aumentado en las últimas décadas (Brown 1991; Kremen 1994; Fagua *et al.* 1999). En este caso los grupos utilizados son los escarabajos coprófagos y las mariposas diurnas obteniendo los siguientes resultados en las localidades muestreadas:

➤ **Escarabajos Coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae)**

La mayoría de especies presentes en los sitios estudiados indican que dichas áreas han tenido algún grado de antropización, pues la mayoría son géneros de

porte pequeño que están relacionados con mamíferos de igual tamaño como el caso de *Onthophagus*, *Canthidium* (Fotografía 32), *Scatimus* y *Uroxys*.

Fotografía 29. Escarabajo coprófago *Canthidium annagabrielae*, sobre excretas en el bosque



Tabla 145. Listado de Especies de coleópteros encontrados en los bosques de la subcuenca

Especies	Municipio: Codazzi	
	Localidad	
	Cuenca media	Cuenca baja
Tribu Dicotomiini		
<i>Canthidium annagabrielae</i>	X	X
<i>Canthidium sp1</i>		X
<i>Dichotomius af annae</i>	X	
<i>Dichotomius sp2</i>	X	
<i>Dichotomius sp3</i>	X	
<i>Pedaridium sp1</i>	X	
<i>Scatimus sp1</i>	X	
<i>Uroxys sp1</i>	X	X
<i>Uroxys sp2</i>	X	
<i>Uroxys sp3</i>	X	
Tribu Eurysternini		
<i>Eurysternus hamaticolis</i>	X	
<i>Eurysternus hypocrita</i>	X	X
<i>Eurysternus impressicollis</i>		X
<i>Eurysternus sp1</i>	X	
Tribu Canthonini		
<i>Agamopus sp1</i>		X
<i>Canthon aequinoctialis</i>	X	X

INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

<i>Canthon mutabilis</i>		X
<i>Canthon politus</i>	X	
<i>Canthon sp1</i>		X
<i>Canthon subhyalinus</i>		X
<i>Cryptocanthon sp1</i>	X	X
<i>Deltochilum cf pseudoparile</i>	X	
<i>Deltochilum sp1</i>	X	X
<i>Pseudocanthon sp1</i>	X	
Tribu Onthophagini		
<i>Onthophagus marginicollis</i>		X
<i>Onthophagus sp1</i>	X	
Tribu Phanaeini		
<i>Phanaeus prasinus</i>		X

Fotografía 30 Ejemplares de escarabajos colectados para la cuenca.



Onthophagus marginicollis



Uroxys sp1



Scatimus sp1



Cryptocanthon sp1



Canthidium annagabrielae



Canthon mutabilis



Dichotomius af annae



Eurysternus impressicollis

➤ **Mariposas Diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea Y Hesperidae)**

En cuanto a las especies encontradas en los bosques de la cuenca (Tabla 146), se puede señalar que al igual que las especies de escarabajos, reflejan algún grado de intervención, pero más importante aún también las hay que nos relatan características de importancia de la cuenca como la presencia de vegetación boscosa que aunque no permite el establecimiento de especies de mamíferos mayores (favoreciendo la presencia de escarabajos estercoleros de gran porte) si podría consolidarse mediante programas de conservación y revegetalización la ampliación de dichos parches y favorecer el establecimiento de nuevos nichos para la fauna de la subcuenca.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 146. Listado de especies de mariposas colectadas en los dos puntos de muestreo.

Especies	Municipio: Codazzi	
	Localidad	
	Cuenca media	Cuenca baja
Familia Nymphalidae		
Subfamilia Morphinae		
<i>Morpho peleides</i>	x	x
Subfamilia: Brassolinae		
<i>Caligo memnon</i>	x	x
Subfamilia: Charaxinae		
<i>Archaeoprepona demophon</i>	x	x
Subfamilia: Danainae		
<i>Danaus gilippus</i>		x
<i>Lycorea ilione</i>		x
Subfamilia: Nymphalinae		
<i>Anartia amathea</i>		x
<i>Anartia jatrophae</i>		x
<i>Colobura dirce</i>		x
<i>Junonia evarete</i>		x
Subfamilia: Biblidinae		x
<i>Diaethria sp</i>		x
<i>Callicore pitheas</i>	x	x
<i>Hamadryas epinome</i>	x	x
<i>Hamadryas amphinome</i>	x	x
Subfamilia: Heliconiinae		
<i>Dryadula phaetusa</i>		x
<i>Heliconius hecale</i>		x
<i>Dryas julia</i>		x
<i>Agraulis vanillae</i>		x
Subfamilia: Melitaeinae		
<i>Tegosa anieta</i>	x	
Subfamilia Satyrinae		
<i>Euptychia mollis</i>	x	
<i>Pierella luna</i>	x	
<i>Taygetis andromeda</i>		x
Familia Papilionidae		
Subfamilia: Papilioninae		
<i>Battus polydamas</i>		x
<i>Eurytides sp</i>	x	
<i>Heraclides thoas</i>		x
<i>Parides echemon</i>		x
<i>Protesilaus protesilaus</i>	x	

INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Familia Lycaenidae		
Familia: Pieridae		
Subfamilia: Coliadinae		
<i>Phoebis sennae</i>		X
<i>Phoebis argante</i>		X
<i>Phoebis philea</i>		X
<i>Eurema दौरा</i>	X	X
<i>Eurema deva</i>	X	
<i>Eurema albula</i>	X	X
<i>Pyrisitia venusta</i>		X
Subfamilia: Pierinae		
<i>Ascia monuste</i>	X	X
<i>Eronia leda</i>		X
<i>Perrhybris pyrrha</i>		X
Familia Hesperidae		
<i>Heliopetes arsalte</i>	X	X
<i>Urbanus sp</i>		X
<i>Pyrgus orcus</i>		X

Fotografía 31. Individuos de Lepidopteros diurnos colectadas para la cuenca.



Hamadryas amphinome



Protesilaus protesilaus



Perrhybris pyrrha



Eronia leda

INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.



Morpho peleides



Historis odius



Callicore pitheas



Opsiphanes tamarindi



Colobura dirce



Eurytides sp



Heliconius clysonymus



Catonephele chromis



Caligo memmon



Archaeoprepona demophon

2.2.6.1.4 Ictiofauna

➤ Orobioma Medio de los Andes

Ubicada a 1350 msnm aproximadamente, El sector escogido para el muestreo muestra formaciones montañosas que rodean el río con pendiente generalmente muy inclinada, lo cual le agrega fuerza a sus aguas que reciben gran cantidad de sedimento por la alta pluviosidad de la zona que lava los suelos con escasa cobertura vegetal nativa, ya que los parches de bosques cercanos al punto de muestreo no parecen alcanzar gran extensión, este tipo de geografía ha facilitado el establecimiento de cultivos como el café también apropiado por las condiciones climáticas, aunque el aguacate también es un cultivo masificado en el área.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

En esta área el río no alcanza un ancho mayor a los cuatro metros, el sustrato es principalmente rocoso y la cobertura vegetal es abundante en sus riberas; la temperatura del agua es muy baja y las aguas se presentan turbias, hay gran presencia de perifiton y alta cantidad de macroinvertebrados acuáticos compuesto principalmente por los estados juveniles de insectos, los cuales fueron colectados en varios puntos del área para su análisis mediante las metodologías anteriormente descritas.

A pesar del esfuerzo de muestreo empleado en el área y la implementación de múltiples técnicas de captura (red de arrastre, línea de mano, red tipo jama), no se logró registrar ejemplares de peces para la zona, pero información secundaria recolectada por medio de entrevistas a los residentes e indígenas del área indican la presencia de pequeños peces conocidos comúnmente como “lampreitas” los cuales al parecer son pequeños Tricomycetidos que se logran ver cerca de las orillas en época de aguas bajas cuando el agua además es más clara, por lo que se recomienda realizar visitas a el área en esta temporada con el fin de colectar estos individuos y corroborar esta información y lograr su identificación.

➤ **Orobioma Bajo de los Andes.**

Este sector se encuentra aproximadamente a 400 msnm, su geografía es menos inclinada que el punto 1, las laderas de las montañas son menos pronunciadas y el río alcanza mayor ancho de cauce que se registró en algunos puntos cercano a los 26 metros de ancho, el sustrato varía entre rocas, arena y limos; la presencia de perifiton es escasa y se reemplaza por el sedimento adosado a las rocas y material vegetal; la pluviosidad es mucho menor, la cantidad de sedimento va en aumento aumentando la turbidez del agua, la temperatura ambiental y del agua es mucho mayor al punto uno y las causas principales de perturbación de origen antrópico varían hacia el establecimiento de potreros para pastoreo de ganado que se logra por deforestación de grandes áreas, por lo que se hace evidente la disminución en la cobertura vegetal tanto en las riberas como en las zonas aledañas.

La fauna de macroinvertebrados acuáticos es claramente diferente a la encontrada en la parte alta, los grupos taxonómicos varían hacia especies más resistentes a condiciones menores de conservación del ecosistema, lo cual deberá ser corroborado mediante comparación con los parámetros físico-químicos que se obtengan al estudiar el área; en el área se implementaron las metodologías de captura de este tipo de fauna con gran éxito, lo que arrojará resultados comparativamente útiles para la asignación del estado del ecosistema acuático basado en este tipo de información.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Las primeras aproximaciones a la ictiofauna del sector se lograron mediante la obtención de información secundaria obtenida de entrevistas a los residentes del sector, especialmente los relacionados a costumbres pesqueras, que resultaron ser básicamente de consumo directo en estas comunidades; de estas entrevistas se logró determinar la posible presencia de múltiples especies de peces tales como *Salminus afinis*, Moncholo *Hoplias malabaricus*, *Ichthyoephas longirostris*, *Caquetaia krausii*, *Sternopygus sp.*, *Chaetostoma sp.*, Barbul, Guabina, Mayupa, Bocachico *Prochylodus sp.*, Coroncoro – cucho, Mojarra *Geophagus sp.*, Comelón, Lino *Characidium fasciatum*. Estas especies son usualmente capturadas con técnicas como el arpón o flecha en pozos y remansos; atarrayas; así como por medio de ictiocidas que son empleados principalmente por las comunidades indígenas que habitan en las cercanías del río y de donde obtienen un importante aporte proteico a su dieta; la aplicación de este tipo de técnicas de pesca podría estar afectando seriamente la comunidad de peces del río, debido al desconocimiento de la estructura y dinámica de las mismas, lo que las pone en alto riesgo de desaparecer si se llega a afectar fuertemente procesos como los de migraciones asociadas a la reproducción o distribuciones muy restringidas que llevarían al colapso de algunas especies.

La presencia de algunas de estas especies se corroboró tanto por captura como por observación, algunas en abundancias y tallas considerables, lo cual indica la importancia pesquera de consumo para este cuerpo de agua, aun en las condiciones en que se encuentra, lo que obliga a la implementación de medidas de manejo que protejan este tipo de recursos de gran importancia para la seguridad alimentaria de las comunidades ribereñas.

Los muestreos se debieron principalmente a la captura mediante red tipo atarraya, usualmente empleada como técnica de pesca en el área, la cual se implementó en jornadas diurnas y nocturnas; de aquí se obtuvo resultados diferenciales de abundancias de algunas especies, ya que la presencia de loricaridos fue evidentemente mayor durante la noche que el día, así mismo la diferencia en tallas es significativa siendo mayores en la noche; la red de arrastre no arrojó buenos resultados dado la dificultad del sustrato para el arrastre y la fuerza de la corriente en algunos puntos.

Se pudo identificar que algunos pequeños cuerpos de agua que llegan al río Casacará albergan juveniles de loricaridos y pequeños Tricomictéridos (menores a 1 cm), los cuales probablemente encuentran refugio de las fuertes corrientes y de los depredadores de mayor tamaño en la corriente principal hacia donde probablemente migren al alcanzar tamaños considerables para cada especie; el estudio y protección de estos cuerpos de agua se recomienda para el aporte de información que permita entender la estructura poblacional de las especies que



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

aquí habitan y la importancia que podrían tener en la conservación del estado de estos ecosistemas, así como asegurar su presencia; en estos cuerpos de agua además se logró registrar la presencia de algunos Characidos adultos así como el único registro visual de un ejemplar de *Leporinus striatus* en uno de los pequeños pozos formados por estas pequeñas corrientes.

Mediante registro visual y por captura se logró establecer la siguiente lista de especies:

Tabla 147. Listado de especies confirmadas para la cuenca del Rio Casacará por muestreo u observación.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO
CHARACIFORMES		
Prochilodontidae		
Ichthyocephalus longirostris (Steindachner, 1879)	Besote, jetudo	Captura atarraya
Anostomidae		
Leporinus striatus (Kner, 1858)	Loino Rayadito	Observación
Crenuchidae		
Characidium fasciatum (Reinhardt, 1866)	Lino	Captura Jama
Erythrinidae		
Hoplias malabaricus (Bloch 1974)	Moncholo, Guabino	Captura atarraya
Characidae		
Astyanax fasciatus (Cuvier 1819)	Sardina	Captura atarraya
SILURIFORMES		
Trichomycteridae		
Trichomycterus sp.		Captura Jama
Loricariidae		
Cordylancistrus sp.	Guacarote	Captura atarraya y jama
Chaetostoma sp.	Guacarote, Coronocoro	Captura atarraya y jama
PERCIFORMES		
Cichlidae		
Geophagus steindachneri (Eigenmann y Hildebrand 1910)	Mojarra frentona	Captura atarraya

En las especies encontradas algunas se destacan por aspectos de uso, valoración del recurso, importancia científica, distribución restringida, etc. algunas de estas especies son:

- *Prochilodontidae Ichthyoelephas longirostris*

Esta especie (Fotografía 35) comprende gran parte de la pesca de consumo del área, registrada como importante para el norte de Colombia por trabajos los de Dahl (1979), puede llegar a alcanzar tamaños considerables, superando los 50 cm de longitud total (Maldonado-Ocampo et al. 2005), es una especie categorizada como en peligro (EN) Mojica et al. 2002); su distribución se considera restringida y la presencia en la cuenca estudiada implica el fortalecimiento de la información acerca de su estructura poblacional para determinar su estado, además de procesos como migraciones o eventos reproductivos que se puedan ver afectados por perturbaciones al ecosistema, tales como contaminación, pesca indiscriminada, descontrolada o con métodos altamente nocivos como los son los ictiocidas; los registros de captura de esta especie son únicamente conocidos para las cuencas del Cauca, San Jorge y Magdalena Lasso et al, (2011); por lo cual se debe ampliar el conocimiento técnico y científico acerca de esta especie para adelantar planes de manejo que contemplen la protección y conservación de este recurso y su ecosistema.

Fotografía 32. *Prochilodontidae Ichthyoelephas longirostris* (Steindachner, 1879)



Las especies de loricaridos encontrados (Fotografía 36) también se contemplan como un sector importante dentro de la dieta de las comunidades ribereñas, por lo cual se hace necesario establecer control sobre las cuotas y métodos de captura que han de ser utilizados para la extracción de este recurso, los registros de este tipo de peces resultaron ser significativamente diferentes ante la captura diurna y nocturna; este grupo es altamente importante en la regulación de algunos procesos propios de los cuerpos de agua tales como el intercambio de materia y el paso de energía a diferentes niveles tróficos del ecosistema.

Fotografía 33. Loricaridos. a. *Chaetostoma* sp y b. *Cordylancistrus* sp



Aunque para la cuenca apenas se logró un total de 9 especies de peces, se estima que este número aumente al menos al doble al continuar con el proceso de muestreo en puntos más bajos que se encuentren más cerca del río Sicarare, que se conecta a las planicies de inundación del Magdalena, donde la diversidad es mucho mayor; además se debe corroborar la identificación de algunas especies y grupos genéricos que aún se encuentran bajo revisión, tales como los representados por algunos siluriformes en especial que presentan dificultades tanto de identificación como de herramientas bibliográficas de apoyo para esta labor.

2.2.7 Riqueza faunística por niveles altitudinales.

2.2.7.1 Aves

➤ Riqueza en el páramo

En la región paramuna se registraron 81 especies de aves dentro de 66 géneros pertenecientes a 31 familias. Las familias con mayor número de especies fueron Tyrannidae (12 sp-8 g) y Trochilidae (9-8) (Tabla 154); los géneros Diglossa, Gallinago y Ochthoeca con tres especies fueron los de mayor representación (Tabla 148).



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 148. Riqueza de familias que frecuentan la región paramuna (Fuente: Delgado & Rangel, 2000)

FAMILIA	ESPECIE	GENERO
Tyrannidae	12	8
Trochilidae	9	8
Furnariidae	7	7
Thraupidae	7	7
Coerebidae	5	2
Troglodytidae	4	4
Fringillidae	4	3
Emberizidae	3	2
Scolopacidae	3	1
Cathartidae	2	2
Parulidae	2	2
Accipitridae	2	1
Caprimulgidae	2	1
Turdidae	2	1
Catamblyrhynchidae	1	1
Cinclidae	1	1
Columbidae	1	1
Corvidae	1	1
Cotingidae	1	1
Cracidae	1	1
Dendrocolaptidae	1	1
Falconidae	1	1
Formicariidae	1	1
Hirundinidae	1	1
Icteridae	1	1
Odonthophoridae	1	1
Picidae	1	1
Ramphastidae	1	1
Rhinocryptidae	1	1
Strigidae	1	1
Trogonidae	1	1
Total	81	66

➤ Riqueza en la franja altoandina

En la franja altoandina se registraron 74 especies de aves dentro de 63 géneros pertenecientes a 25 familias. Las familias con mayor número de especies fueron Trochilidae (12 especies -12 géneros), Tyrannidae (9 especies -9 generos) y



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Thraupidae (9 especies -5 genero) (Tabla 149); el género Tangara con dos fue el mayor representado.

Tabla 149. Riqueza de familias que frecuentan la región altoandina (>1800-2900 m) Fuente: Programa Biodiversidad y Conservación; Camero & Rodríguez, 199)

FAMILIA	ESPECIES	GENERO
Trochilidae	12	12
Tyrannidae	9	9
Thraupidae	9	5
Fringillidae	6	5
Parulidae	5	4
Dendrocolaptidae	4	4
Falconidae	3	2
Cathartidae	2	2
Columbidae	2	2
Furnariidae	2	2
Troglodytidae	2	2
Coerebidae	2	1
Corvidae,	2	1
Ramphastidae	2	1
Turdidae	2	1
Accipitridae,	1	1
Apodidae,	1	1
Caprimulgidae	1	1
Ciconidae	1	1
Cracidae	1	1
Hirundinidae	1	1
Odonthophoridae	1	1
Picidae	1	1
Psittacidae	1	1
Tinamidae	1	1
Total	74	63



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 150. Lista general de la avifauna presente en la parte alta de la cuenca del río Casacará

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ALTOANDINO	PÁRAMO
Accipitridae			
<i>Buteo jamacensis</i>	gavilán colirojo		X
<i>Buteo leucorrhous</i>	gavilán negro	X	X
Apodidae			
<i>Streptoprocne zonaris</i>	vencejo collarejo	X	
Caprimulgidae			
<i>Caprimulgus cayennensis</i>	guardacaminos rastrojero		X
<i>Caprimulgus longirostris</i>	guardacaminos andino	X	X
Catamblyrhynchidae			
<i>Catamblyrhynchus diadema</i>	gorrión afelpado		X
Cathartidae			
<i>Cathartes aura</i>	guala	X	X
<i>Sarcoramphus papa</i>	gallinazo rey	X	
<i>Vultur gryphus</i>	cóndor		X
Ciconidae			
<i>Mycteria americana</i>	cabeza de hueso	X	
Cinclidae			
<i>Cinclus leucocephalus</i>	mirlo acuático		X
Coerebidae			
<i>Conirostrum rufum</i>	conirrostro rufo		X
<i>Conirostrum sitticolor</i>	conirrostro encapuchado		X
<i>Diglossa albilatera</i>	picaflor flanquiblanco		X
<i>Diglossa cyanea</i>	picaflor de antifaz		X
<i>Diglossa humeralis</i>	picaflor negro	X	X
<i>Diglossa sittoides</i>	diglossa canela	X	
Columbidae			
<i>Columba fasiata</i>	paloma collareja	X	X
<i>Leptotila verreauxi</i>	paloma colapinta	X	
Corvidae			
<i>Cyanocorax incas</i>	carriqui de montaña	X	X
<i>Cyanocorax yncas</i>	carriquí montaña	X	



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Cotingidae			
<i>Ampelion rubrocristatus</i>	cotinga crestada		X
Cracidae			
<i>Aburria aburri</i>	pava negra	X	
<i>Penelope montagnii</i>	pava andina		X
Dendrocolaptidae			
<i>Campilorhamphus trochilirostris</i>	guadañero rojizo	X	
<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	trepatroncos rayado		X
<i>Lepidocolaptes affinis</i>	trepatroncos montañoero	X	
<i>Xiphocolaptes promerophyrhynchus</i>	trepatroncos gigante	X	
<i>Xiphorhynchus triangularis</i>	trepador perlado	X	
Emberizidae			
<i>Catamenia analis</i>	semillero coliblanco		X
<i>Catamenia homochroa</i>	semillero paramuno		X
<i>Phrygilus unicolor</i>	gorrión paramuno		X
Falconidae			
<i>Falco rufigularis</i>	halcón murcielaguero	X	
<i>Falco sparverius</i>	cernícalo	X	X
<i>Micrastur ruficollis</i>	halcón pajarero	X	
Formicariidae			
<i>Grallaria rufula</i>	paramero esmeraldino		X
Fringillidae			
<i>Atlapetes latinuchus</i>	gorrión cabecirufo	X	
<i>Atlapetes schistaceus</i>	gorrión pizarra	X	X
<i>Atlapetes torquatus</i>	atlapetes listado		X
<i>Carduelis psaltria</i>	jilguerillo aliblanco	X	
<i>Carduelis spinescens</i>			X
<i>Pheucticus chrysopleus</i>	picogordo amarillo	X	
<i>Tiaris obscura</i>	semillero pardo	X	
<i>Zonotrichia capensis</i>	copetón	X	X



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Furnariidae			
<i>Asthenes wyatti</i>	canastero rayado		X
<i>Cinclodes fuscus</i>	cinclodes colirrufo		X
<i>Hellmayrea gularis</i>	rastrojero cejiblanco		X
<i>Margarornis squamiger</i>	corretrancos perlado	X	X
<i>Pseudocolaptes boissonneautii</i>	corretrancos cuelliblanco		X
<i>Schizoeaca fuliginosa</i>	rastrojero andino		X
<i>Synallaxis unirufa</i>	chamicro de antifaz	X	X
Hirundinidae			
<i>Notiochelidon murina</i>	golondrina ahumada	X	X
Icteridae			
<i>Amblycercus holosericeus</i>	arrendajo negro		X
Odonthophoridae			
<i>Odontophorus atrifrons</i>	perdiz carinegra	X	X
Parulidae			
<i>Basileuterus nigrocristatus</i>	arañero cabecinegro	X	X
<i>Basileuterus tristriatus</i>	arañero cabecilistado	X	
<i>Myioborus miniatus</i>	abanico pechinegro	X	X
<i>Oporornis philadelphia</i>	reinita enlutada	X	
<i>Parula pitaiayumi</i>	reinita tropical	X	
Picidae			
<i>Piculus rivoli</i>	carpintero carmesí		X
<i>Piculus rubiginosus</i>	carpinteo cariblanco	X	
Psittacidae			
<i>Ara ararauna</i>	guacamaya azuliamarilla	X	
Ramphastidae			
<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	tucán esmeralda	X	X
<i>Aulacorhynchus sulcatus calorhynchus</i>	tucancito piquiamarillo	X	



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Rhinocryptidae			
<i>Scytalopus latebricola</i>	tapaculo ratón		X
Scolopacidae			
<i>Gallinago gallinago</i>	caica común		X
<i>Gallinago sp.</i>	becasina		X
<i>Gallinago stricklandii</i>	caica cordillerana		X
Strigidae			
<i>Otus sp.</i>	buhito montañero		X
Thraupidae			
<i>Anisognathus lacrymosus</i>	tangará lacrimosa		X
<i>Buthraupis montana</i>	azulejo real		X
<i>Chlorospingus ophthalmicus</i>	montero ojiblanco		X
<i>Chlorospingus ophthalmicus ponsi</i>	montero ojiblanco	X	
<i>Cissopis leveriana</i>	moriche blanco	X	
<i>Cnemoscopus rubrirostris</i>	montero piquirrojo		X
<i>Dubisia taeniata</i>	tangará diadema		X
<i>Euphonia musica</i>	eufonia música		
<i>Iridosornis rufivertex</i>	musguerito paramuno		X
<i>Piranga flava</i>	piranga bermeja	X	
<i>Piranga leucoptera</i>	piranga aliblanca	X	
<i>Tangara cyanicollis</i>	tangará real	X	
<i>Tangara heinei</i>	tangará capirota	X	
<i>Tangara nigroviridis</i>	tangará berilina	X	
<i>Tangara xanthocephala</i>	tangara coronada	X	
<i>Thraupis cyanocephala</i>	azulejo montañero	X	X
Tinamidae			
<i>Crypturellus soui</i>	tinamu chico	X	
Trochilidae			
<i>Acestrura heliodor</i>	zumbador diminuto	X	
<i>Adelomyia melanogenys</i>	colibrí pepochunteado	X	



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

<i>Agelaiocercus kingi</i>	silfo coliverde	X	
<i>Amazilia saucerrotei warcewiczii</i>	amazilia coliazul	X	
<i>Coeligena bonapartei</i>	inca dorado		X
<i>Coeligena coeligena zuliana</i>	inca bronceo	X	
<i>Colibri coruscans</i>	chillón común		X
<i>Colibri thalassinus cyanotis</i>	chillón verde	X	
<i>Doryfera ludovicianae</i>	pico de lanza frentiverde	X	
<i>Eriocnemis vestitus</i>			X
<i>Heliangelus amethysticollis</i>	angel de perijá	X	X
<i>Heliodoxa leadbeateri parvula</i>	heliodoxa coronado	X	
<i>Klais guimeti</i>	cuatrojos violeta	X	
<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	colibrí terciopelo		X
<i>Metallura iracunda</i>	metallura de perijá	X	X
<i>Metallura tyrianthina</i>	metallura colirojo		X
<i>Ocreatus underwoodii discifer</i>	cola de raqueta	X	
<i>Oxypogon guerini</i>	barbudito paramuno		X
<i>Ramphomicron dorsale</i>	pico de tuna negro		X
Troglodytidae			
<i>Cinnycerthia unirufa</i>	cucarachero rufo	X	X
<i>Cistothorus platensis</i>	cucarachero platensis		X
<i>Henicorhina leucophrys</i>	cucarachero pechigris	X	X
<i>Troglodytes monticola</i>			X
Trogonidae			
<i>Trogon personatus</i>	soledad enmascarada		X
Turdidae			
<i>Turdus albicollis</i>	mirla collareja	X	
<i>Turdus fulviventris</i>	mirla colorada	X	
<i>Turdus fuscater</i>	mirla patinaranja		X
<i>Turdus serranus</i>	mirla serrana		X
Tyrannidae			



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

<i>Contopus borealis</i>	atrapamoscas boreal		X
<i>Contopus fumigatus</i>	atrapamoscas sombrío	X	
<i>Elaenia frantzii</i>	elaenia montañera		X
<i>Hemitriccus granadensis</i>	picochato carinegro		X
<i>Hirundinea ferruginea</i>	atrapamoscas roquero	X	
<i>Knipolegus poecilurus</i>	atrapamoscas renegrido		X
<i>Lophotriccus pileatus</i>	tiranuelo pileado	X	
<i>Mecocerculus leucophrys</i>	tiranuelo gorgiblanco		X
<i>Mecocerculus stictopterus</i>	tiranuelo colilargo		X
<i>Mionectes olivaceus</i>	atrapamoscas oliváceo	X	
<i>Myiobius villosus</i>	atrapamoscas leonado	X	
<i>Myiodynastes chrysocephalus</i>	atrapamoscas lagartero	X	
<i>Myiotheretes erythropygius</i>	atrapamoscas canoso		X
<i>Myiotheretes striaticollis</i>	atrapamoscas chiflaperro	X	X
<i>Ochthoeca diadema</i>	pitajo de diadema		X
<i>Ochthoeca frontalis</i>	pitajo coronado		X
<i>Ochthoeca rufipectoralis</i>	pitajo pechirufó		X
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	pico de pala crestiamarillo	X	
<i>Pyrrhomyias cinnamomea</i>	atrapamoscas canela	X	X

Entre las especies registradas se encontró el Condor (*Vultur gryphus*) en categoría EN y metallura colirojo (*Metallura tyrianthina*) también en categoría EN para Colombia.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

2.2.7.2 Mamíferos

➤ Mamíferos No Voladores

En la parte alta de la Serranía de Perijá se presentan elementos andinos comunes a nivel genérico entre el lado venezolano y la cordillera Oriental colombiana. Dentro de los endemismos, a nivel de mamíferos.

En este sector se registra un total de seis (6) órdenes y 18 especies en 14 géneros de medianos y grandes mamíferos (tabla 151), el orden más diverso fue rodonita con 8 especies en 5 géneros entre los que se encuentran *Heteromys anomalus*, *Akodon bogotensis*, *Oryzomys albigularis*, *Oryzomys talamancae*, seguido por el orden carnívora con 4 familias y 5 especies re saltando la presencia el oso andino (*Tremarctos ornatus*) que se encuentra en categoría VU a nivel nacional.

Tabla 151. Lista general de especies de mamíferos no voladores registrados para la parte alta de la cuenca.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TECNICA DE CAPTURA
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis pernigra</i>	RI, E
Insectívora	Soricidae	<i>Cryptotis thomasi</i>	RD
Carnívora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	E
	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	RI
		<i>Puma concolor</i>	RI
	Procyonidae	<i>Nasua olivacea</i>	E
	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	E
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	RI
	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	E
Rodentia	Heteromyidae	<i>Heteromys anomalus</i>	RD
	Muridae	<i>Mus musculus</i>	RI
		<i>Rattus rattus</i>	RI
	Sigmodontidae	<i>Akodon bogotensis</i>	RD
		<i>Oryzomys albigularis</i>	RD
		<i>Oryzomys talamancae</i>	RD
	Cuniculidae	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	E
	Hydrochaeridae	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	E
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	RI
6	14	18	

2.2.7.3 Herpetofauna.

Para esta parte de la cuenca se registran 2 especies pertenecientes al orden Anura y a los subórdenes Serpentes. La familia de anura registrada fue Brachycephalidae y para serpientes Elapidae (Tabla 152).



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

La familia con más especies fue Brachycephalidae (Anura) con cinco, todas del género *Eleutherodactylus*. El suborden Serpientes estuvo representado por una especie *Micrurus mipartitus*.

Tabla 152. Especies registradas en la parte alta de la cuenca del río Casacará.

FAMILIA	ESPECIE	2001-2500
Brachycephalidae	<i>Eleutherodactylus douglasi</i>	1
	<i>Eleutherodactylus sp 2</i>	1
Elapidae	<i>Micrurus mipartitus</i>	1

En el subpáramo se registra la presencia de la especie: *E. douglasi* que se encuentra en categoría VU para la UICN. La herpetofauna encontrada prefirió microhábitats de piso, troncos y rocas; en sitios con baja exposición solar y asociados a cursos de agua.

2.2.7.4 Las mariposas de las partes altas de la Serranía del Perijá

En este sector de la cuenca se registran 5 especies de las familias Nymphalidae, una especie para las familias Papilionidae y Pieridae (6). En la tabla 153 se presentan las especies discriminadas por familia. Las especies que fueron colectadas con mayor frecuencia son los ninfálicos de *Actinote sp* indicador de zonas abiertas y con un alto nivel de disturbio.

Tabla 153. Lista de especies de mariposas diurnas reportadas para la parte alta de la cuenca.

FAMILIA	GENERO
Nymphalidae	<i>Actinote sp.</i>
	<i>Adelpha sp.</i>
	<i>Callicore sp.</i>
	<i>Heliconius charithonia</i>
	<i>Heliconius sp.</i>
Papilionidae	<i>Heraclides sp.</i>
Pieridae	<i>Eurema sp.</i>
	<i>Phoebis sp.</i>

Muchas de las especies encontradas son de amplia distribución, lo cual se corrobora con la comparación con otros estudios en la Serranía del Perijá (Viloria 1993) los cuales registran géneros como *Phoebis* para las partes altas de la Serranía. Otras especies, por el contrario, son exclusivas de una zona, lo cual es un primer indicio de distribuciones restringidas y posibles endemismos que se



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

pueden confirmar con muestreos más intensivos y en diferentes épocas del año en la misma zona.

2.3 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONOMICA Y CULTURAL

2.3.1 Introducción.

Es objeto fundamental, el desarrollo de un diagnóstico socioeconómico, en el marco de un plan de ordenamiento y manejo ambiental de una cuenca hidrográfica, el hacer un análisis de las condiciones sociales, culturales y económicas del entorno y la superficie en sí, de la cuenca con énfasis en sus poblaciones, apuntando a identificar en detalle sus fortalezas, potencialidades, problemáticas y caracterizar la relación predominante que tiene lugar entre la población y los recursos naturales que está provee, y son materia de ordenación.

Los recursos naturales dispuestos por una cuenca hidrográfica, tales como: el recurso hídrico, la flora, la fauna y el suelo, están al servicio de los sistemas de consumo de que dispone una sociedad, razón por la cual el aprovechamiento de los mismo mediante las estructuras de producción modernas, están determinando los procesos de transformación ambiental, social y económicos que se desarrollan en sus áreas de influencias.

En el proceso de ordenamiento y manejo de una cuenca, intervienen múltiples actores que entran a interactuar en la gestión de sus recursos. En este contexto, el diagnostico socioeconómico de la subcuenca del río Casacará, se construyo a través de un estudio de carácter descriptivo-analítico, que implicó, que se desarrollaran un conjunto sistemático de procedimientos que permitieron identificar las condiciones sociales, culturales y económicas de las subcuenca del río Casacará y su entorno.

La caracterización del entorno de la subcuenca del río Casacará, se efectuó con base en la revisión y análisis de fuentes secundarias como Planes de Desarrollo Municipales, Esquema de Ordenamiento Territorial Municipal, datos del Sistema de Selección de Beneficiarios (Sisben) Departamentales y Municipales, indicadores gremiales de Fedegan, Fedecafé, Fedecacao, etc; Las estadísticas que manejan la Gobernación del Departamento del Cesar (Cesar en Cifras 2009), entre otras.

De igual forma se elaboró con base en información primaria, el diagnostico Socioeconómico y Cultural de la superficie y la población de la Subcuenca. Se aplico una encuesta ampliada como herramienta para obtener la información directa, la cual fue construida atendiendo los lineamientos metodológicos trazados



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

por el Departamento Nacional de Estadísticas DANE y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia IDEAM, a través de la **“Guía Técnico Científico para la Ordenación de Cuencas Hidrográficas en Colombia”** y las **“Guías Poblacionales para el Desarrollo Territorial”** elaboradas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, con el fin de lograr precisar la problemática actual presente en la Subcuenca como producto del aprovechamiento directo de sus recursos por parte de las comunidades de que habitan los centros poblados corregimentales y veredales ubicados dentro de sus límites y los cuales se definieron como usuarios directos de los recursos de la Subcuenca.

El diagnostico socioeconómico, presenta una caracterización integral de la Subcuenca, en función de la dinámica social, económica y ambiental de los centros poblados corregimentales y veredales; presenta el análisis de variables Sociales, Económicas, Ambientales y la Medición de la Intensión entre otras, apuntado a cualificar y cuantificar problemas y buscar contribuir en la identificación de programas y proyectos que generen un punto de inflexión en la tendencia en el uso de los recursos de la subcuenca.

Este componente arroja unos insumos para entender a los individuos y planificar social y económicamente la subcuenca del río Casacará.

2.3.2 Marco Contextual

En Colombia y en muchos países latinoamericanos, se viene observando que los procesos de planificación del uso de las tierras y de los recursos naturales, en especial los proveídos por las cuencas hidrográficas, sean motivado por la mala utilización de estos, por parte del hombre; debido a ello ha surgido la necesidad de desarrollar en forma colectiva y simultánea estudios ambientales y socioeconómico cuyos resultados, sirvan como base para formular planes de ordenamiento territorial a niveles nacionales, regionales, departamentales y locales, con miras a lograr un desarrollo social y económico soportado en el uso racional de los recursos naturales.

Una adecuada planificación en el uso del recurso hídrico es fundamental para alcanzar un balance entre el desarrollo y la protección ambiental, sobre la base de lo indispensable del recurso para la subsistencia humana. Todos estos procesos de planificación implican conocer las poblaciones, su estructura y organización social, para garantizar su efectividad al momento de su implementación.

El análisis de las estructuras Sociales, Culturales y Económicas de las poblaciones usuarias del recurso hídrico de las cuencas, es indispensable si se



INFORME FINAL

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

quiere establecer la relación de causa y efecto existente y predominante entre el hombre y el medio ambiente que lo rodea, identificar su naturaleza y predecir con algún grado de precisión los escenarios que se generarían en materia de cambio en el uso, al emprender acciones orientadas a romper la relación y/o mantenerlas tal y como tienen lugar en el momento.

En este contexto las autoridades ambientales del orden nacional y regional del país, han duplicado sus esfuerzos a la ordenación de los medios naturales y en especial las cuencas hidrográficas por ser fuente de vida. Han implementado como estrategia los Planes de Ordenamiento y Manejo Ambiental de Cuencas, proceso que involucra a la sociedad civil y gremios productivos como epicentro de la ordenación dado su condición de usuarios del recurso.

En el seguimiento de esta línea de tendencia metodológica de planificar la relación hombre medio ambiente, se plantean estrategias de verificación, análisis y orientación; en esta perspectiva se desarrollo el Diagnóstico Socioeconómico y Cultural de la subcuenca Hidrográfica del río Casacará, diagnostico que tuvo como fin, identificar la situación socioeconómica y cultural de la población que en la actualidad utiliza los recursos derivados de subcuenca. Dicho diagnostico se organizo de tal manera que se conozcan los pasos que se siguieron y las variables analizadas.

2.3.3 Metodología

La metodología utilizada para desarrollar el Componente Socioeconómico del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Subcuenca Hidrográfica del río Casacará, fue construida con base en el análisis de metodologías establecidas como por ejemplo la “Guía Técnico Científico para la Ordenación de Cuencas Hidrográficas en Colombia” elaborada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia –IDEAM-, las “Guías Metodológicas Elementos Poblacionales para el Ordenamiento Territorial” desarrolladas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y la diseñada por la Universidad Nacional de Medellín “Metodología para la Formulación de Planes Integrales de Ordenamientos y Manejo de Microcuencas (PIOM)”, entre otras de la fuentes consultadas.

2.3.3.1 Diseño Metodológico

El Diagnostico Socioeconómico y Cultural de la subcuenca del río Casacará se realizó mediante un estudio de carácter descriptivo-analítico, que implicó, que se desarrollaran un conjunto sistemático de procedimientos que permitieron observar y describir numérica y porcentualmente los fenómenos encontrados.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

El Diagnóstico se realizó a través de los análisis de las variables sociales, económicas, y culturales. Se verificó el estado actual en que se encuentran las comunidades que tienen incidencia en la subcuenca del río Casacará directa e indirectamente; de esta manera se describieron entre otros aspectos, la relación de causa y efecto que regulan el uso, transformación y deterioro de la misma, se describió las problemáticas identificadas.

En cumplimiento de los requerimientos establecidos en los términos de referencia del contrato interadministrativo No 19-6-0061-0-2010 celebrado entre CORPOCESAR y la Universidad del Magdalena, se seleccionó una muestra de la Población Objetivo de la Subcuenca; de la cual se obtuvo información completa de los individuos y las condiciones demográficas, económicas, sociales y culturales que presentan.

2.3.3.2 Determinación del universo temporal y geográfico del componente socioeconómico del plan de ordenamiento y manejo ambiental de la subcuenca del río Casacará

➤ Espacio temporal

Tercer trimestre del Año 2011.

➤ Espacio geográfico

El Componente Socioeconómico del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la subcuenca del río Casacará, se desarrolló en el Departamento del Cesar en las siguientes zonas:

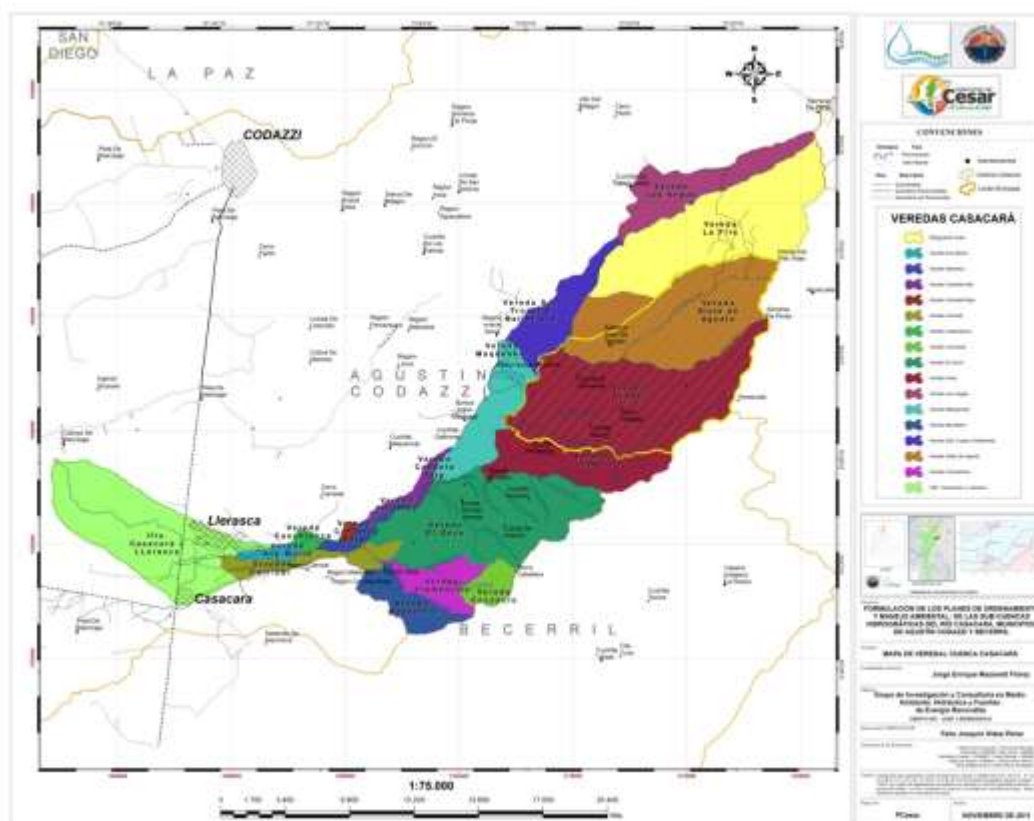
INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Tabla 154. Espacios Geográficos

Marco Regional	Área de influencia Indirecta	Área de Influencia Directa		
Departamento	Municipios	Corregimientos	Veredas	Comunidades Indígenas
CESAR	AGUSTÍN CODAZZI	CASACARÁ Y LLERASCA	Ave Maria Casa Blanca Candela Candela Baja Bolembó Montelibano El Once Santa Rita Rancho Bejuco El Reposo Carrizal Region Iroka Siete de Agosto	YUKPAS

Fuente: Elaborada por los Autores

Mapa 48. Propuesta de Mapa de veredal de la subcuenca



Fuente: Elaborada por los Autores

➤ Forma de observar la población

Resultado de las salidas de reconocimientos realizadas por parte del equipo Socioeconómico y el análisis de la información secundaria disponible de la zona en estudio, se definió como Población Objetivo a la conformada por la suma de



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

los habitantes de los Corregimientos de Casacará y Llerasca, y los de la Zona Veredal, que se encuentra ubicados dentro de los límites de la subcuenca.

La información socioeconómica y cultural de esta población se construyó a través de fuentes primarias (Encuestas) y la consulta de fuentes secundarias.

En lo referente a la comunidad indígena Yukpa residente de la subcuenca del río Casacará, inicialmente se programo construir su caracterización socioeconómica y cultural, con base en el análisis comparativo de las estadísticas, cifras e información secundaria manejada por organismos e instituciones oficiales, con la observación en campo, y el dialogo directo con la comunidad.

No obstante de pues de haber realizado una búsqueda en detalle de información secundaria oficial relacionada con los aspectos sociales y económicos de la comunidad Yukpa, no fue posible identificar dicha información lo que limito la caracterización de los Yukpa únicamente al aspecto cultural, tema alrededor del cual si se encontró trabajos e información previa, que fue retro alimentada con los diálogos directos sostenidos con las comunidades en su momento.

Para la aplicación de las encuestas que permitieron obtener información primaria, se utilizaron las unidades de viviendas (que constituyen los centros poblados Casacará, Llerasca y las Veredas) como el referente de consulta para la obtención de la misma.

➤ Población Objetivo

Se consideró a la población a la cual iba dirigida el estudio, a la conformada por la suma de los habitantes de los Corregimientos de Casacará y Llerasca, los de la Zona Veredal y el Grupo Indígena Yukpa, que se discrimina en la Tabla 155.

Es necesario resaltar que la Población Objetivo, se determino con base a la información obtenida en las salidas de reconocimiento de campo, las entrevistas con autoridades locales (Inspector de Casacará Rodolfo José Tafur y el Corregidor de Llerasca Omar López), y análisis de información secundaria como EOT del municipio de Agustín Codazzi, el Plan de Desarrollo del periodo 2008 – 2011 “Cerca de tu Corazón”, Cartografía digital y en físico.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 155. Población Objetivo

Corregimiento y/o Veredas	Composición Demográfica de la Subcuenca Hidrográfica del río Casacara	
	No. Viviendas	Población Estimada
Corregimiento de Casacara	1010	5500
Corregimiento de Llerasca	400	2000
Veredas (Ave María, Casa Blanca, Candela, Candela Baja, Bolembó, Montelibano, El Once, Santa Rita, Rancho Bejuco, El Reposo, Carrizal, Región Iroka, Siete de Agosto)	255	1275
Resguardo Indígena Iroka	Resguardos	1551

Fuente: Elaborada por los Autores

➤ **Muestra**

Utilizando los procedimientos estadísticos establecidos, se realizó el cálculo de la muestra con un nivel de confianza del 95% y un error estándar del 5%, sobre la base de la totalidad de las unidades de vivienda que se estimaron existen en la Zona Objeto de Análisis, obteniendo como resultado un tamaño para la muestra igual a trescientas doce (312) unidades de vivienda.

Con el fin de ampliar la cobertura en las fuentes de información primarias, se realizaron diez (10) encuestas adicionales a las programadas, las cuales proporcionaron datos anexos sobre la zona veredal y la actividad agroindustrial que ocupa un región importante en la económica local.

La distribución de la muestra calculada se estableció en función de la representación porcentual de las unidades de viviendas de cada corregimiento y las veredas sobre la población total objetivo, quedando de la siguiente forma:



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 156. Distribución de la Muestra Calculada y Encuestas Aplicadas

Zona Objeto de Análisis	Población Objetivo			
	No. de Unidades de Viviendas Totales	Muestra Calculada	No. de Encuestas Programadas	No. de Encuestas Aplicadas
Casacara	1665	312	189	189
Llerasca			75	75
Veredas (Ave María, Casa Blanca, Candela, Candela Baja, Bolembó, Montelibano, El Once, Santa Rita, Rancho Bejuco, El Reposo, Carrizal, Región Iroka, Siete de Agosto)			48	56
Sector Agroindustrial				2
Totales	1665	322	312	322

Fuente: Elaborada por los Autores.

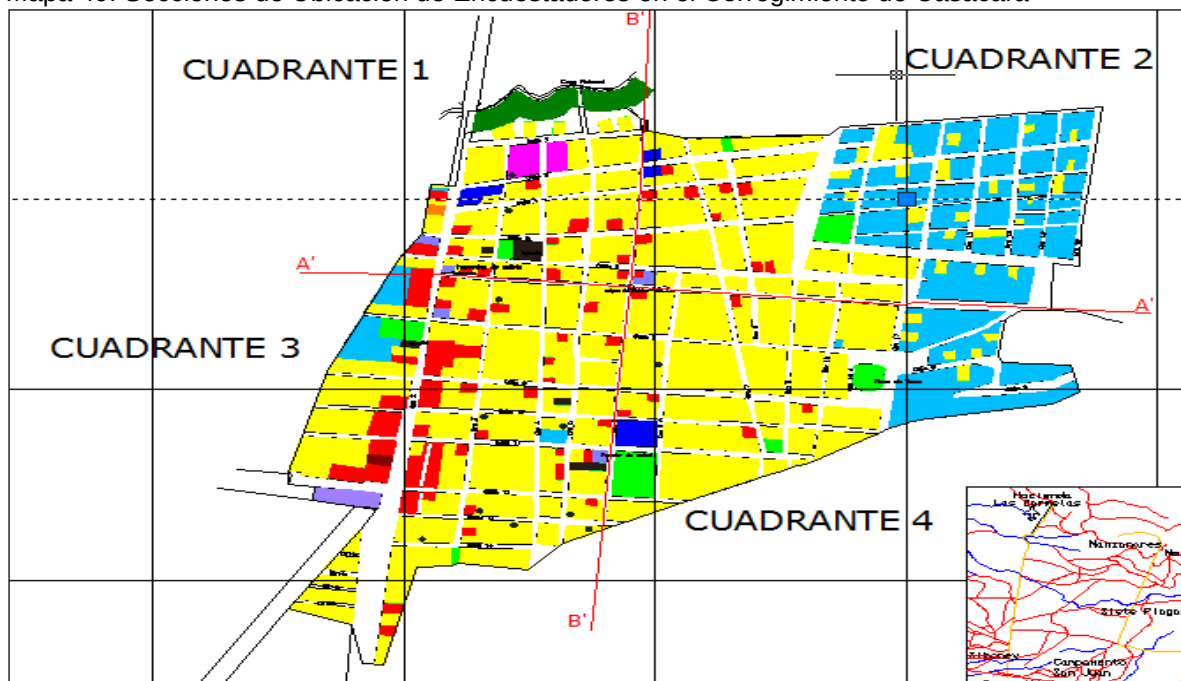
➤ **Criterio de Selección de las Unidades de Viviendas Encuestadas**

El criterio utilizado para la selección de las unidades de vivienda que fueron encuestadas, se estableció en función de la técnica de muestreo aleatorio simple de una muestra significativa.

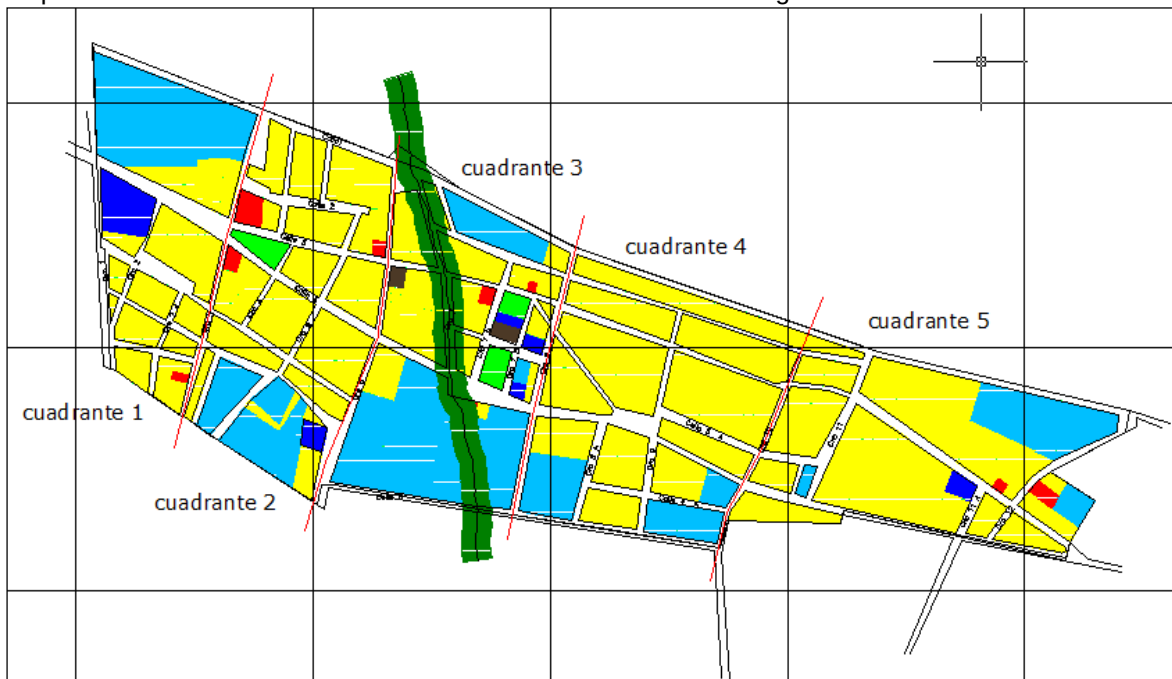
- **Cabecera Corregimental:**

Haciendo uso de los planos catastrales prediales disponibles de los Corregimientos de Casacará y Llerasca, se establecieron entre cuatro y cinco secciones (Sección I, Sección II, Sección III, Sección IV y Sección V) equivalentes, partiendo de un punto referente que fue la intercepción entre la calle y carrera principal de cada corregimiento, para ubicar al equipo encuestador que haciendo uso de la a técnica de muestreo aleatorio simple.

Mapa 49. Secciones de Ubicación de Encuestadores en el Corregimiento de Casacará



Mapa 50. Secciones de Ubicación de Encuestadores en el Corregimiento de Llerasca



- Zona Veredal

La selección de las viviendas analizadas en la zona Veredal de la subcuenca, se realizó de manera abierta y ocasional dada la dispersión en la densidad de las viviendas que conforman las Veredas que fueron objeto del análisis, con el cuidado que cubriera la totalidad de la subcuenca.

➤ Técnicas o Instrumentos de Recolección de la Información

Los instrumentos utilizados para la recolección de la información fueron los siguientes:

- Formato de captura de información (Cuestionario Ampliado)³⁶.

En el proceso de construcción del formato de encuesta (Ver Anexo No. 1) utilizado para obtener la información que sirvió de base para caracterizar a las poblaciones de la Subcuenca hidrográfica del río Casacará se consultaron los formatos de encuestas utilizados en el desarrollo del componente socioeconómico de los

³⁶ En la elaboración del formato de captura de información para la realización de la caracterización socioeconómica de la población de la subcuenca del río Casacará, se tuvieron en cuenta todos y cada uno de los requerimientos establecidos en los términos de referencia del contrato interadministrativo suscrito entre Corpocesar y la Universidad del Magdalena y los lineamientos trazados en el decreto 1729 de 2002.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Planes de Ordenamiento de las cuencas hidrográficas de Camarones, Carraipía y el Tapias ubicadas en el departamento de la Guajira.

El formato constó de la siguiente estructura:

- **Modulo Identificación:** este ítem cuenta con 7 preguntas enfocadas a determinar la fecha del diligenciamiento de la encuesta, la zona de diligenciamiento etc...
 - **Modulo Variables Sociales:** Esta parte del formato se dividió en varios ítems y buscó describir las condiciones sociales y culturales de la población. Contiene variables Demográficas, Datos del Hogar, Etnia, Vivienda, Salud, Educación, Servicios Públicos, Recreación y Cultura, Presencia Institucional. En total el Modulo Variables Sociales lo componen 36 preguntas.
 - **Modulo Variable Económica:** Tiene en total 12 preguntas y su finalidad consistía en medir las condiciones económicas de la población objeto del estudio.
 - **Modulo Variables Ambientales:** Este modulo está conformado por 18 preguntas y su objetivo estaba orientado a precisar las problemáticas de tipo ambiental que se presenten en la Subcuenca a causa del accionar de la comunidad.
 - **Modulo Variable Tenencia y Uso del suelo:** Tiene 19 preguntas orientadas a medir la tenencia y el uso actual del suelo.
 - **Modulo de Medición de la Intensión:** consta de 9 preguntas que buscan medir la intensión y disponibilidad de la población de participar activamente en proyectos que puedan llevarse a cabo en la zona, enfocados al desarrollo de la región.
- Entrevistas y dialogo con representantes y líderes de las zonas de estudio.
 - Revisión de fuentes secundarias.

2.3.4 Recolección de la Información

2.3.4.1 Fuentes Primarias

Encuestas directas (se aplicó el cuestionario ampliado a las viviendas seleccionadas), y observación directa, esta última es una técnica muy utilizada en estudio de carácter científico o investigaciones de población.

2.3.4.2 Fuentes Secundarias

Las fuentes secundarias utilizadas para la elaboración del Diagnostico Socioeconómica fueron:



INFORME FINAL

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- Revisión de Revistas, Esquemas de Ordenamiento Territorial, Planes de Desarrollo y Planes Estratégicos: Agustín Codazzi municipio del departamento del Cesar; Guía Metodológica del MAVDT, Guía Técnico Científica para la Ordenación de las Cuencas Hidrográficas, información de sistema geográfico.
- Entrevistas y dialogo con las autoridades locales, representantes y líderes comunales de las zonas de estudio.
- Cesar en cifras 2009 y Sistema de Selección de Beneficiarios SISBEN, municipal y departamental.
- Información disponible en páginas web especializadas.
- Demás información disponible y vital para la elaboración de los diagnósticos.

2.3.4.3 Técnicas o Procedimientos de Análisis

- La información obtenida a través del cuestionario ampliado, fue depurada, clasificada, y tabulada; se aplico para ello procesos y técnicas Estadísticas.
- Tabulada la información, se construyeron las tablas de frecuencia, cuya finalidad fue el presentar en forma ordenada los datos obtenidos de cada variable social y económica analizada, de tal manera que permitiera obtener una visión del conjunto, que facilitara el análisis de los fenómenos en estudio.
- Se procedió luego a interpretar la información contenida en las tablas de distribución de frecuencias y posteriormente se aplicaron diferentes medidas denominadas estadígrafos, entre los cuales figuraran los promedios y los porcentajes o proporciones.
- Luego se procedió al análisis de los resultados, donde se tuvieron en cuenta la formulación de los objetivos mismos de la Caracterización Socioeconómica y Cultural y la finalidad del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Subcuenca, para la construcción del documento final.

2.3.5 Factores Limitantes En El Desarrollo De La Caracterización

Para la elaboración del diagnostico socioeconómico fue necesario utilizar información de fuentes secundarias oficiales que sirvieran de apoyo para la realización del mismo, en el proceso se presentaron innumerables dificultades en la obtención de la información.

Dificultades, representadas en, información desactualizada, información incompleta y poca o nula colaboración por parte de las oficinas oficiales del municipio responsables de brindar información en materia social y económica; muy a pesar de que se hicieron las solicitudes formales y visitas presenciales, donde se hizo imposible obtener dicha información. Situación que a la postre



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

limitaron la realización de análisis profundos en indicadores como por ejemplo de infraestructura productiva del municipio de Agustín Codazzi, empleo, desempleo e ingresos entre otros.

No obstante el Grupo Consultor con base en su experticia en la temática realizó las inferencias básicas que permitirán identificar la situación social, económica y cultural del entorno de la subcuenca del río Casacará, logrando construir una caracterización estructurada que da cuenta de la situación socioeconómica actual de la cabecera municipal y de las poblaciones asentadas en las inmediaciones de la Subcuenca del río Casacará.

2.3.6 Caracterización Socioeconómica Del Entorno De La Subcuenca.

El municipio de Agustín Codazzi, está localizado en la zona Noroccidental del departamento del Cesar, cuenta con Cuatro (4) corregimientos, en orden de importancia Casacará, Llerasca, San Jacinto y Sicarare, con una zona rural constituida por cincuenta (50) veredas, las cuales forman el área total municipal. Es el tercer municipio en orden poblacional del departamento con 52.542 habitantes, la cual representa en términos porcentuales el 5.44% de la población departamental, de acuerdo a las proyecciones poblacionales elaboradas por el DANE para el año 2010. En cuanto al área de extensión territorial es de 1739.2 kilómetros cuadrados, los cuales constituye el 7.58% del área Total del departamento del Cesar, ocupando el segundo puesto después del municipio de Valledupar.

El principal sector de la economía es el Agropecuario, por sus cultivos de Café, Palma Africana, Caña de Azúcar, Algodón y Cacao, entre otros; su ganadería es extensiva en las modalidades de leche, engorde (Ceba) y doble propósito, con un inventario Bovino de 128.318 cabezas de ganados, representando el 7.69% del inventario ganadero del departamento del Cesar.

El municipio de Agustín Codazzi es conocido a nivel nacional como la Capital Blanca de Colombia, por sus producciones algodoneras en las década de los 60 y los 70, donde los cultivos del algodón lo ubicaron en los primeros lugares de Colombia.

Cabe anotar que este municipio, por su posición geográfica, la calidad de sus suelos y la disposición de fuentes hídricas, gozan de unas ventajas comparativas y absolutas, para el sector Agropecuario, las cuales se pueden tipificar en: fertilidad de la tierra, climatología, vegetación, ciclo de lluvias y facilidad de acceso a los mercados regionales, nacionales e internacionales.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

En atención a la influencia político administrativa que el municipio de Agustín Codazzi ejerce sobre la subcuenca del río Casacará y los usuarios directos de sus recursos naturales, se identificó la necesidad enfocar el diagnóstico socioeconómico de la subcuenca desde dos perspectivas independientes pero complementarias, las cuales detallamos a continuación:

A. Diagnóstico Socioeconómico del Municipio de Agustín Codazzi, a través de información secundaria, como entorno general de la subcuenca contribuyente y determinante del área del Río en estudio, desde el punto de vista político administrativo.

B. Diagnóstico detallado de la Subcuenca del Río Casacará, por medio de información primaria obtenida de la aplicación de encuestas, donde se caracterizará los problemas económico, social y cultural de la subcuenca.

2.3.6.1 Sistema Político Del Municipio De Agustín Codazzi.

La División Político Administrativo del municipio de Agustín Codazzi, es la contemplada en la constitución política de 1991 para los entes territoriales, es decir está dividido en Municipio, Corregimientos y Veredas.

La autoridad ejecutiva del municipio es el Alcalde y su gabinete de secretarios, el cual es elegido por elección popular para periodos de cuatro años. A nivel de corregimientos y veredas sus autoridades primarias son los inspectores de policía y/o corregidores, nombrados por resolución emitida por la alcaldía municipal, por tiempos indefinidos.

Por tener este municipio un Resguardo Indígena, el cual la autoridad es ejercida por un Cabildo Gobernador, que es su primera autoridad y Cuatro (4) Cabildos menores.



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Tabla 157. División Político - Administrativa del Municipio de Agustín Codazzi

Municipio	Corregimientos	Veredas	Resguardo
Agustín Codazzi	Casacara, Llerasca, San Jacinto y Sicarare	Duda, Bolembó, Las Vegas, Milagro, Caño Frío, Sicarare Medio, Buenos Aires, Guarda-polvo, Begonia, Los Manguitos, Alto Sicarare, Candela, Guamal, Sicarare Bajo, Sabana Alta, Europa, Terranova, Siete de Agosto, Agua Bonita, Buena Vista, Loma Fresca, Platanal, San Miguel, Las Rocas, Iberia I, Iberia II, El Pozón, Arroyo Seco, La Aguaca-tera, San Miguel, La Roca, Nueva Ventura, Mayusa, Guaraní, Ave María, Candela Baja, La Esperanza, El Progreso, Fernambuco Alto, Santa Rita, Las Mercedes, La Sonora, San Jacinto, Nueve de Abril, Zorro Cuco, La Palizada.	Iroka

Fuente: Anuario Cesar en Cifras 2009.

2.3.6.2 Aspectos Históricos, Sociales Y Culturales Del Municipio De Agustín Codazzi.

➤ Reseña Histórica del Municipio

"En el año de 1702, el Gobernador de Provincia de Santa Marta don Diego de Paredo y Salcedo, le otorgó al Sargento Don Felix Arias ocho (8) fanegadas de tierra, sitio conocido como "Sabanas del Tuerto" en la región de los indios Tupes o Coyaimas, recibiendo el nombre de Espíritu Santo, luego en 1896 se cambió el nombre por el de Agustín Codazzi, en honor al geógrafo italiano del mismo nombre, quien murió allí el 17 de febrero de 1859 cuando se preparaba para explorar la Sierra Nevada de Santa Marta.

Dentro de los principales personajes que promovieron la creación del Municipio de Codazzi, están el Dr. Efraín Gnecco Ariza, Jorge Trujillo Vargas y el Sacerdote Lisandro de Algazarea, establecieron y concretaron los requisitos por la Ley, se instituyeron los mecanismos para su respectiva aprobación y se erigió como municipio mediante el Decreto 179 del 25 de Febrero de 1958 emitido por la Gobernación del Magdalena y aprobado mediante Resolución No. 0265 de Abril 9 de 1958, segregado del Municipio Robles (Actualmente La Paz)³⁷.

➤ Historia del Poblamiento

Una de las versiones acerca de la fundación del municipio de Agustín Codazzi, estuvo en una reducción de indígena asignada a su comunidad a comienzos del siglo XVIII, posición que, por las razones expuestas, parece tener mucho peso, debido a la ligación histórica de esta congregación con la región y particularmente con los indios Motilones o Yukpa. Durante la colonia se implementó el sistema de

³⁷ Plan de Desarrollo Municipal 2008 – 2011 "Cerca de Tu Corazón"



INFORME FINAL

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

reducción como forma de organización urbana que correspondía a la población indígena. La reducción era una concentración de indígenas en lo que se denominó pueblos de indios, núcleos poblacionales constituidos con el fin de facilitar la evangelización, controlar la producción y permitir el control fiscal.

En desarrollo de la política real de las reducciones, el modelo urbano reproducía el empleado en el tipo de ciudad latinoamericana de origen hispánico, con una plaza central y calles distribuidas en forma de damero. Muchas de estas agrupaciones se llevaron a cabo sin tener en cuenta la procedencia de sus miembros, los cuales podían pertenecer a diferentes grupos indígenas, o a diferentes grupos lingüísticos y étnicos; lo que destruía las estructuras internas de las comunidades y generaba la pérdida de identidad cultural, que se apoyaba en el trabajo evangelizador de los misioneros.

Para la organización de reducciones se contaba con la participación de misioneros y caciques, evitando al máximo la relación con españoles, negros y castas, es decir, segmentos de la población americana producto del mestizaje. Sin embargo, para muchas actividades los misioneros se apoyaban en el ejército y grupos de trabajadores como carpinteros, herreros, panaderos y en fin, el grupo de personas que completaban la formación de un pueblo, pero los mantenían a distancia de la población nativa.

Según la versión de Taroncher sobre el origen de Codazzi, unos indígenas que habían matado a un español, fueron trasladados de lugar y puestos bajo vigilancia de los capuchinos. Como el indio en ese momento era cazador y en ninguna forma ganadero o pastor, pasaban muchas necesidades, por eso se revelaron y se escaparon del lugar. Cuando fueron encontrados por el padre Andrés de Oliva, encargado de la misión de los capuchinos, le contaron lo que les pasaba: que el ganado se les comía lo que ellos cultivaban y los blancos se les comían las reces y se aprovecharon de sus mujeres y niños.

Cuando llegaron a las sabanas del Espíritu Santo, más o menos donde está hoy Codazzi se encontraron con el padre Alvis, quien visitaba unas rancharías de indios en las regiones del Tucuy y Casacará; el padre los convenció de la necesidad de formar un pueblo. De esa manera, este habría sido el origen del primer poblado, cuya fecha no se ha establecido, pero todo indica que ocurrió en la primera década del siglo XVIII, que es cuando comienzan a trabajar en esta región los mencionados frailes.

Los indígenas, dirigidos por los capuchinos construyeron las casas de la misión, también hicieron la iglesia y la casa cural; además de los canales para traer el agua hasta el poblado. La acequia venía de la laguna del Espíritu Santo,



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

localizada en el costado oriental del poblado y de su nombre se tomo parte del nombre original del pueblo. Al establecer el pueblito, se trajeron imágenes como la de la Divina Pastora, hecha por un escultor amigo del padre y la imagen de Cristo de Palmira, así es como se origina el pueblo de Codazzi, según esta versión poco conocida. El primer nombre que se le pone es el del Pueblito de la Divina Pastora del Espíritu Santo, que después sería indistintamente El Pueblito del Espíritu Santo; luego El Pueblito, Espíritu Santo, Agustín Codazzi y Finalmente Codazzi.

- Yukpas, Etnia Especial en el Municipio de Agustín Codazzi

Históricamente los Yukpa se han ubicado en la Serranía del Perijá, esta hace parte de Colombia; aunque en Venezuela existe la mayor concentración de la etnia. Los Yukpa habitan en toda la Serranía del Perijá en Becerril, Agustín Codazzi y La Paz. Su estancia en la zona ha sido troquelada por las diferentes bonanzas que iniciaron en la década de los 70 con la marihuana, la amapola, el algodón y el conflicto armado que azotó fuertemente toda la serranía llevándolos a desplazarse a los municipios más cercanos. Esto trajo como consecuencia la pérdida de sus tradiciones modificando sus prácticas culturales, aspectos geográficos y poblacionales.

En ese sentido, los Yukpa han padecido la discriminación étnica y acciones violentas ocasionados por los campesinos quienes ejercieron su control sobre el territorio subyugándolos a la coerción y violación de sus prácticas religiosas, abusos de poder y la expansión agrícola. Entre sus prácticas culturales mantienen una estructura de pan coger sembrando maíz, yuca, malanga, ahuyama, frijol y de subarriendo de su mano de obra a los campesinos colonos, por lo que su economía es codependiente a la estructura dominante y la pesca con barbasco envenenando el agua de los ríos para obtener el pescado. En cuanto a su relación política existe la figura del cabildo gobernador para quien su función es mediar la relación con las instituciones públicas y privada; también existen los cabildos menores quienes se encargan de los asentamientos y quienes tienen todo el conocimiento ancestral y espiritual son los ancianos.

➤ Movilizaciones y Relación con los Centros Poblados

Las primeras familias que llegaron a asentarse en este territorio y de las migraciones de: Santander, Norte Santander, El Tolima y la Costa Atlántica se desprenden las actuales generaciones que habitan el municipio, sin presentarse significativas movilizaciones poblacionales.

En pequeñas proporciones los hijos de la segunda generación se han desplazado por causa del conflicto interno, por la guerrilla y la falta de empleo, a ciudades de



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

las capitales de la Costa Atlántica, Bogotá, los Santanderes y los municipios mineros del Cesar y la Guajira.

La migración en la cuenca del río Casacará se ha dado a través de todos los tiempos, por su posición estratégica dentro del departamento del Cesar y el municipio, por la cercanía con los municipios mineros del Cesar y la Guajira, por el vínculo histórico, de familiaridad, amistad y cultural de los habitantes de estas regiones.

Otra razón muy importante es la diferencia en el comportamiento climático de las zonas, donde sus producciones Agropecuarias conservan similitud en los procesos productivos de los cultivos y con las ganaderías prevaleciente en ellas.

Las relaciones comerciales del municipio de Agustín Codazzi están dadas con Valledupar, los departamentos de la Guajira y Santander, por medio de la Carretera Troncal y Nacional. Los servicios de transporte son buenos, es otro de los factores que contribuyen a la movilización de su población para fortalecer relaciones económicas.

La migración de la juventud campesina de la región de la subcuenca del Río Casacará, ha aumentado en busca de oportunidades para mejorar sus condiciones económicas y sociales.

2.3.6.3 Aspectos Geográficos Y Demográficos Del Municipio De Agustín Codazzi.

➤ Aspecto Geográfico

El Municipio de Agustín Codazzi, se encuentra localizado al Noroccidente del departamento del Cesar, su casco urbano se ubica en las coordenadas, Latitud 10° 02", Longitud 73° 14", está a 60 kilómetros de distancia de la ciudad de Valledupar, Capital del Departamento del Cesar, y a 600 Kilómetros de la capital del país Bogotá D.C. el área total del municipio es de 1.739.20 Kilómetros Cuadrados, con una altura promedia sobre el nivel del mar de 132 metros.

➤ Aspectos Demográficos

El sentido analítico de estudiar el comportamiento de una población, en lo concerniente a su tamaño, densidad, crecimiento y distribución por sexo y edad entre otras variables, es generar información que sirva de base para realizar proyecciones en relación a su situación socio demográfica actual y futura, que a su vez posibilite la formulación de políticas de asistencia social, ajustadas a la realidad y por ende efectivas en el alcance de sus fines.



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

En atención a lo anterior en los apartes siguientes se hace un análisis de las variables demográficas de la población del municipio de Agustín Codazzi.

- Población

El municipio de Agustín Codazzi cuenta con una población total de 52.542 habitantes, de acuerdo con las proyecciones definidas por el Departamento Nacional de Estadísticas DANE y datos manejados por la Gobernación del departamento del Cesar a través del anuario estadístico CESAR EN CIFRAS 2009, ocupando el tercer puesto en orden poblacional a nivel departamental, por debajo de los municipios de Valledupar y Aguachica.

- Población Urbana y Rural

La distribución de la población total del municipio, está dada para la cabecera municipal (Urbana) con 38.555 habitantes equivalente 73.38% y la zona rural con 13.987 habitantes que representa el 26.62% del total de la población.

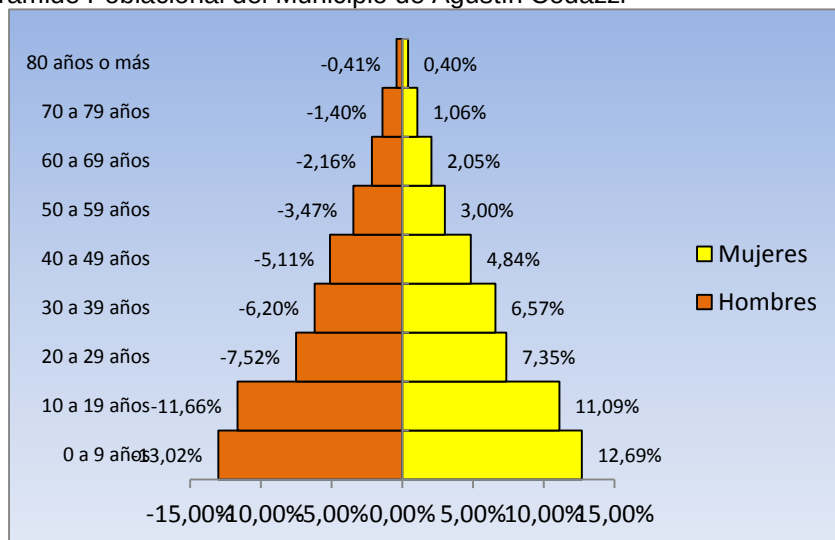
La población está compuesta por nativos, grandes migraciones procedentes de los departamentos vecinos y de otras regiones tales como los Santanderes y Tolima, que se identifican con el sistema productivo agropecuario del municipio.

Es de aclarar que las proyecciones oficiales de la población de este municipio, en los últimos años muestran tasa de crecimiento negativa, producto de los desplazamientos y el abandono de los medios de producción. No obstante se prevé que esta situación cambie, debido a las crecientes expectativas en relación a la explotación de minerales como el carbón en la región y las expectativas de la reactivación de la Agricultura y Ganadería propuesta e impulsada por el actual gobierno nacional.

- Distribución de la Población por Sexo, Edad y Densidad Poblacional

La conformación por sexo de la población del municipio de Agustín Codazzi, esta determina con un Cincuenta y Uno Porcientos (51%) en personas de género masculino y Cuarenta y Nueve Porcientos (49%) en personas de género femenino. La pirámide poblacional del municipio es progresiva, dado a que el número de personas que se encuentra entre las edades de 0 a 29 años, representan el 63.77% de la población total, indicado esto que a mediano plazo la población madura y longeva tendrá un relevo generacional.

Gráfica 48. Pirámide Poblacional del Municipio de Agustín Codazzi



Fuente: Censo 2005. DANE

Así mismo el análisis de las cifras contenidas en la Tabla 158 permite identificar que la población en edad de trabajar para el municipio, es de 34.898 personas, lo que determina una población económicamente activa del 66.42% en relación a la población total municipal.

Tabla 158. Distribución de la Población del Municipio de Codazzi por Sexo y Grupos Decenales de Edad para el Año 2005.

Rango de edad	Hombres	Mujeres	Totales
0 a 9 años	6.798	6.626	13.424
10 a 19 años	6.089	5.793	11.882
20 a 29 años	3.926	3.840	7.766
30 a 39 años	3.238	3.432	6.670
40 a 49 años	2.671	2.529	5.200
50 a 59 años	1.812	1.568	3.380
60 a 69 años	1.128	1.069	2.197
70 a 79 años	729	552	1.281
80 años o más	212	207	419

Fuente: Censo General DANE, 2005.

El indicador de densidad poblacional del municipio, se calcula en promedio en 30.21 personas por kilómetro cuadrado.

Cabe señalar que la densidad, se calculó con base en la información secundarias (CESAR EN CIFRA 2009 y el Plan de Desarrollo Municipal 2008 – 2011 “Cerca de Tu Corazón”), que definen el total de la población proyectada en 52.542 habitantes, dividido en las áreas que constituyen el municipio: Cabecera Urbana, centros poblados Rural y las 50 veredas las cuales se cuantifican en 1.739.20 Kilómetros cuadrados, obteniendo el indicador ya mencionado.



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

2.3.6.4 Servicios Y Equipamiento Sociales Del Municipio De Agustín Codazzi.

➤ Servicio de Salud

Según datos del Plan de Desarrollo Municipal 2008 – 2011, en el municipio de Agustín Codazzi, existen 46.100 afiliados al sistema de salud, en las modalidades de régimen subsidiado y régimen contributivo, equivalente al 87.74% en cobertura de la población total.

El 12.26% restante de la población no se encuentra vinculada al sistema de salud, lo que indica que cerca de 6.442 personas no cuentan con asistencia en salud y son una de las mayores preocupaciones de la administración local y departamental.

“Empresas Publicas del Régimen Subsidiado en Salud. Actualmente el municipio tiene contrato vigente con nueve (9) E.P.S.s, en salud subsidiada las cuales detallamos: Salud Vida E.P.S., posee el mayor número de afiliados con el 38% del total, seguida de Dusakawi con 12%, Barrios Unidos con 9.5%, Comfacor con 9%, Sol salud con 7.3%, Cajacopi con 7%, Comparta con 6.5%, Coosalud con 5.7% y finalmente Asmet salud con 5%.

..... Empresas privadas del régimen Contributivo en salud. El municipio posee tres (3) empresas prestadoras de servicios de salud E.P.S.s las cuales detallamos: Saludcoop, Coomeva y Solsalud. Existe además una población asegurada al régimen contributivo en salud a través de empresas ubicadas en Valledupar, tales como el ISS, Café salud, avanzar, entre otras. La población afiliada al régimen contributivo en salud corresponde esencialmente a la fuerza laboral ocupada en la Hacienda las Flores, Central Sicarare Ltda. Desargo S.A., Palmas Montecarmelo, Palmacará y el Sector oficial”³⁸.

- Indicadores de Oferta de Servicios de Salud.

En el municipio de Agustín Codazzi, la política de salud, está bajo la administración de la Secretaría Municipal de Salud, la cual tiene la responsabilidad de orientar al ejecutivo en la materia, para garantizar que la población goce de un servicio optimo que le genere bienestar.

La red pública hospitalaria está conformada por el Hospital Agustín Codazzi E.S.E., Hospital de primer nivel de atención; Además, de once (11) puestos de salud ubicados en zonas de poblados y veredas del área rural.

38 Plan de Desarrollo Municipal 2008 -2011 “Cerca de Tu Corazón”



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

En el área urbana, la red hospitalaria privada está conformada principalmente por cinco (5) IPS entre las cuales se encuentran: Coomeva, Saludcoop, Vann salud, Fundación Villa Del Rosario Y la Clínica la Pastora, las cuales prestan los servicios de primer y segundo nivel.

- Salud Pública

La secretaria departamental de salud a través de la secretaria municipal, ha logrado mediante el diseño e implementación de programas de salud puntuales (Programa Ampliado de Inmunización PAI) una asistencia de cobertura promedio del 100% de la población objeto en los tres últimos años.

Los registros de vacunación durante el año 2010 indican que la cobertura en los niños menores de un año alcanzó un nivel del 100%.

“En el municipio de Agustín Codazzi la tasa de natalidad ha tenido tendencia al incremento analizando los datos del periodo comprendido entre 2003 y 2007, al contrario de lo ocurrido a nivel nacional, con apenas una leve disminución en el 2006. Sin embargo, la tasa de natalidad del municipio se encuentra en 18.20×1000 , por debajo de la del departamento que esta en $21,8 \times 1000$ y de la media nacional que se encuentra en el 20×1000 ”³⁹.

“El promedio de desnutrición por consulta externa desde el 2003 hasta el 2007 es de 11,18%, dato este por debajo del porcentaje a nivel departamental en el 2007 (11,9%), y al nivel de sus municipio vecinos como Becerril. San Diego y La Paz..... A nivel nacional, según estadísticas del DANE para el año 2007p (Datos parciales DANE), la tasa de mortalidad fue de 4×1000 ; a nivel departamental $3,84 \times 1000$, ambos datos por encima de la tasa de mortalidad del municipio para el mismo periodo que fue de 2.15×1000 ”⁴⁰

En lo concerniente de la morbilidad en salud de acuerdo a las estadísticas que maneja el municipio en consultas externas las principales causas son: Caries Dentaria, Infecciones de las Vías Respiratorias, Diarrea y Gastroenteritis en la edad infantil de la población, Parasitosis Intestinal, Gastritis Aguda, Rinofaringitis e Hipertensión Esencial; También es notoria la presencia de siete variedades de Cáncer, y la enfermedad del SIDA en el municipio, constituyéndose un serio problema de salud pública por su posible diseminación.

“La primera causa de muerte durante el año 2007 en el municipio fue originada por heridas causadas con arma de fuego (37%), seguida de infarto del miocardio (24.8%), en tercer lugar se encuentran el Cáncer (14%), seguidas por I.C.C.

39 “Plan Territorial de Salud 2008 – 2011 de Agustín Codazzi”

40 “Plan Territorial de Salud 2008 – 2011 de Agustín Codazzi”



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

(5.2%), Muerte peri natales (4%), EPOC (7%), Cardiopatía congénita (3%), Heridas por arma corto punzante (2%), isquemia cerebral (1.8%) y EDA (1.2%)⁴¹.

➤ Educación

Según los datos de la Secretaria de Educación Departamental la población en edad escolar (niños y adolescentes entre las edades de 5 a 17 años) en el municipio de Agustín Codazzi para el periodo del año 2009 es de 21.486 personas, de las cuales el municipio tiene un cubrimiento del 98% equivalente a 21.056 alumnos.

El índice de analfabetismo de la población total del municipio, se sitúa en un 26.15% de personas que no saben leer ni escribir, determinado con base en el análisis de las estadísticas del DANE, para el periodo 2010p.

“Los niveles de formación académica de la población alfabetizada del municipio son los siguientes:

- Preescolar 4.88%,
- Básica primaria 36.80%,
- Básica secundaria 20.61%,
- Media académica básica 8.18 %,
- Media técnica 2.01%,
- Normalista 0.33 %,
- Superior y postgrado 4.12%,

.....El municipio de Codazzi teniendo en cuenta las jornadas de trabajo, cuenta con 107 instituciones educativas oficiales y 19 no oficiales, la relación profesor alumnos es de 21 y el promedio de alumnos por aula es de 35, distribuidas en las áreas urbana y rural⁴².

De acuerdo a los indicadores manejados en el anuario Cesar en Cifras 2009, el municipio de Agustín Codazzi para el año de 2010 la deserción estudiantil fue igual al 8.70%.

➤ Vivienda

“El análisis de la demanda de las viviendas del municipio de Agustín Codazzi se puede examinar en tres grupos; el primero son las viviendas Digna producto del crecimiento normal de la población. El segundo grupo de viviendas a proveer es la

41 Plan de Desarrollo Municipal 2008 – 2011 “Cerca de tu corazón”

42 “Plan Territorial de Salud 2008 – 2011 de Agustín Codazzi”



INFORME FINAL

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

población desplazadas que llegan al municipio, y El tercer grupo viviendas corresponde al déficit cuantitativo de vivienda calculado para el área urbana. En resumen se observa que para los próximos 6 años, el alcance del componente urbano, para satisfacer totalmente la demanda de viviendas por parte del municipio, y en menor escala los constructores privados deben ofrecer un total de 4830 viviendas...

Tabla 159. Calculo de la Demanda de Vivienda

Grupo de Viviendas	9 AÑOS	6 AÑOS	
Nuevas viviendas Digna crecimiento DANE	2366	1538	
Nuevas viviendas desplazados	3000	2000	
Nuevas viviendas por déficit actual.	1292	1292	
TOTAL NUEVAS VIVIENDAS	6658	4830	

FUENTE: Las nuevas viviendas se calculan de acuerdo al número de hogares (no de habitantes/4.5 hab x hogar de acuerdo a las proyecciones elaboradas por el DANE para el municipio).

.....La problemática de vivienda en el municipio de Agustín Codazzi, de acuerdo al total de hogares descrito en los indicadores del SISBEN municipal es 16.200 y cuantifican una cobertura insatisfecha del 19% equivalente a 3.078 hogares, reto que debe afrontar la administración municipal gestionando a través del gobierno Central unos programas de viviendas subsidiados en las siguientes tipologías: Vivienda Digna, Reubicación y Mejoramiento Integral”⁴³.

Tabla 160. Materiales Predominantes en Paredes

VIVIENDAS	SIN PAREDES	GUADUA, CANA, ESTERILLA	ZINC, TELA, CARTON	MADERA BURDA	BAHA - REQUE	TAPIA PISADA O ADOBE	BLOQUE, LADRILLO	TOTAL
URBANO		1%	0%	3%	7%	4%	85%	100%
RURAL	0%	4%	1%	22%	31%	8%	34%	100%
TOTAL	0%	2%	0%	9%	14%	5%	70%	100%

Fuente: Base de Datos SISBEN 1999

Tabla 161. Materiales Predominantes en Pisos

VIVIENDAS	TIERRA	MADERA BURDA	CEMENTO	BALDOSA, VINILO, TABLETA	ALFOMBRA O TAPETE PARED A PARED	MARMOL, PARQUE, MADERA PULIDA	TOTAL
URBANO	13%	0%	83%	3%	0%	0%	100%
RURAL	54%	3%	43%	1%	0%	0%	100%
TOTAL	25%	1%	71%	3%	0%	0%	100%

Fuente: Base de Datos SISBEN 1999

⁴³ Plan de Desarrollo Municipal 2008 – 2011 “Cerca de tu corazón”



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 162. Materiales Predominantes en Techos

VIVIENDAS	PAJA O PALMA	DESECHOS	TEJA DE BARRO, ZINC, A/C SIN CIELO RASO	TEJA DE BARRO, ZINC, A/C CON CIELO RASO	TOTAL
URBANO	1%	1%	86%	12%	100%
RURAL	14%	3%	78%	6%	100%
TOTAL	5%	1%	83%	10%	100%

Fuente: Base de Datos SISBEN 1999

“En cuanto a calidad de la vivienda rural, dispersa y concentrada, es decir cuando no es urbana, el 66% es materiales denominados no estables, solamente un 34% es de material, un 54 % tiene sus pisos en tierra, y muy limitado el saneamiento básico lo cual tipifica las malas condiciones de la vivienda en todas las áreas rurales del municipio”⁴⁴.

➤ **Servicios Públicos**

Los servicios públicos es una variable para obtener el índice de Calidad de Vida, indicador que define el nivel de vida de una población. Permite además, el cálculo de indicadores de desigualdad, intensidad y severidad de la pobreza; en el caso contrario estipula los elementos que definen bienestar de una comunidad en momento determinado, en mención a lo anterior se observa que el municipio de Codazzi presenta unas coberturas de servicios públicos aceptables para el Casco Urbano y deficiente para la zona Rural.

- **Energía Eléctrica**

La cobertura del servicio de energía eléctrica es del 98% de los hogares de la cabecera municipal. No obstante el indicador anterior no precisa la legalidad de su conexión, de acuerdo a las estadísticas que maneja el SISBEN Municipal.

- **Servicio de Acueducto**

El 99% de las viviendas de la zona Urbana tiene conexión a la red distribuidora de agua potable de las Empresa de Servicios Público de Codazzi, con deficiencia en el tratamiento de la calidad del agua.

- **Servicio de Alcantarillado**

El área Urbana, el 65% de las viviendas están conectadas a la red del Plan Maestro de Alcantarillado municipal. 35% de las unidades residenciales se ven obligadas a utilizar sistemas alternativos de manejos de excretas como las pozas sépticas, generando problemas de contaminación ambiental y de salud pública.

⁴⁴ “E.O.T. Municipal de Agustín Codazzi 2004”



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- **Recolección de Basuras**
El 46% de las viviendas de la zona Urbana del municipio de Agustín Codazzi tienen acceso al servicio de recolección de Basura, el cual se presta deficientemente por la falta de vehículos recolectores, lo que genera mala calidad en la prestación del servicio, generando esto problemas de salud y de contaminación ambiental.
- **Gas Domiciliario**
El área Urbana posee una cobertura del 90% de cubrimiento del servicio de gas domiciliario, siendo el segundo de los servicios públicos con mayor cobertura en la cabecera municipal.
- **Telefonía**
El 21.4% del área del municipio de Agustín Codazzi tienen acceso al servicio de Telefonía fija, la baja cobertura de este servicio, entre otras razones se debe al bajo interés por parte de las personas por contar con el servicio a causa de la demanda masiva de la Telefonía Móvil.

➤ **Recreación y Cultura**

Las actividades recreativas desarrolladas en el municipio, se caracterizan por el poco apoyo e impulso del Estado. Las actividades son efectuadas generalmente por entidades privadas y minoritariamente, por la administración municipal.

Las áreas destinadas al desarrollo de actividades recreativas y culturales en el casco urbano municipal representan una superficie total equivalente a 13 hectáreas aproximadamente, distribuidas en 27 parques, de los cuales 13 cumplen con las condiciones básicas de uso y los restantes son espacios reservados para estos objetivos.

De igual forma la cultura es promovida por el municipio y Entes Privados sin ánimo de lucro, encargados de promover y formar a los artistas en los campos de: Literatura, Folklor, Artes, etc.

Dentro de la Infraestructura para la promoción de la recreación y la cultura se encuentran cinco escenarios culturales significativos:

- Auditorio Nicolás Morales Celedón, de Aprocada.
- Plaza Simón Bolívar.
- Plaza Barrio San José.
- Plaza del corregimiento de Casacará.
- Coliseo Plaza de Ferias.



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Entre los principales gestores culturales en el municipio se encuentra la Asociación de Profesionales de Codazzi (APROCODA). Entre sus actividades desarrolla talleres de formación artística, encuentros regionales de la cultura, biblioteca pública, grupos folklóricos, publicaciones, seminarios y talleres educativos, entre otros, la Fundación Festival de Música Vallenata en Guitarra que organiza y realiza el evento en mención, y la Casa de la Cultura que cuenta con una planta física, donde se fomenta la cultura de carácter educativo, adelantan actividades Culturales como: Festival de teatro y poesía, Festival Voz Tropical, Festival Juvenil de Guitarra, el Festival de la fruta, Artes Aplicadas, Artes Escénicas, Literatura, Medios de Comunicación, etc.

➤ Presencia Institucional y Gremial

Institucionalmente a nivel municipal el tema ambiental es direccionado por la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria –UMATA-, cuya *“función principal es la prestación de asistencia técnica y transferencia de tecnología, a pequeños y medianos productores del sector agropecuario (agricultura y ganadería) y piscicultores, para lograr aumentar la eficiencia de la producción. Así mismo, es su función, orientar a los usuarios en el manejo racional de los Recursos Naturales..... “También asesora a las comunidades en la elaboración de proyectos para la obtención de recursos por parte de las entidades del Estado”..... “Por los limitados recursos del municipio y por la situación socio-política, estas labores se desarrollan en forma muy limitada, a pesar de existir un valioso recurso humano disponible”..... “La UMATA trabaja en conjunto con entidades como; CORPOCESAR, ICA, CORPOICA, Secretaria de Agricultura” (hoy Secretaria de Agricultura y Desarrollo Empresarial)... “y DANE, para la elaboración y ejecución de proyectos y encuestas que van a beneficiar a los productores agropecuarios”⁴⁵.*

Involucrar a los actores sociales en el proceso de ordenación de la subcuenca del río Casacará del municipio de Agustín Codazzi, es una estrategia orientada a lograr la efectividad y sostenibilidad de los programas y proyectos formulados.

Entre los principales actores a quienes corresponde poner en marcha estos enfoques y lineamientos de ordenación de la Subcuenca en estudio, a nivel municipal, regional y nacional se encuentran:

- La Administración Municipal, en cabeza del Señor Alcalde y el Consejo de Gobierno, a través de sus políticas de planeación y desarrollo municipal en general.
- EL Concejo Municipal, a través de la aprobación del PBOT y de los Acuerdos

45 “E.O.T. Municipal de Agustín Codazzi 2004”



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

complementarios, relacionados con la sanción de los instrumentos de gestión del PBOT.

- La UMATA, con el diseño y puesta en marcha de programas de asistencias técnicas agropecuarias, principalmente el orientado hacia la economía campesina.
- La Administración Departamental, principalmente la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Empresarial.
- CORPOCESAR, como autoridad ambiental, a través del diseño y puesta en marcha de las políticas programas y proyectos dirigidos a la conservación y protección de los recursos naturales y el medio ambiente.
- El SENA, con programas orientados hacia el adiestramiento y capacitación para el trabajo y la puesta en marcha de las microempresas que los jóvenes codacenses promuevan.
- CORPOICA, con el apoyo e innovación tecnológica, orientada hacia la producción moderna.
- FEDEPALMA, hacia una producción limpia y el uso adecuado de los recursos suelos y aguas.
- El Sistema Financiero, a través de la financiación del pequeño, mediano y grandes productores.

➤ **Organizaciones Comunitarias**

Los organismos comunitarios del municipio, está conformados por el conjunto de las 48 juntas de acciones comunales urbanas de los barrios de Codazzi, y 54 corregimentales y veredales, agremiaciones, asociaciones públicas y civiles con incidencia en las diferentes cuencas hidrográficas del municipio de Agustín Codazzi, que se unen para alcanzar la ordenación de los ríos, con el fin de buscar la viabilidad de la conservación y el mantenimiento de su recurso hídrico.

Dentro del Proceso de Ordenación y Manejo de la Subcuenca Hidrográfica del Río Casacara es importante identificar y analizar los actores sociales que tienen incidencia de forma directa e indirecta en el desarrollo del mismo, este aspecto influye en el establecimiento de estrategias y acciones encaminadas a la recuperación y conservación del Río, basado en la conformación de grupos de trabajo que hagan del proceso de ordenación un proyecto dinámico y participativo.



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Se han generado muy pocos proyectos en torno a la organización y la conservación del medio ambiente; la intensión de la convocatoria de los actores principales de la ordenación de la subcuenca del río Casacará, es comprometer la intervención estatal y privada a través de políticas de formulación, ejecución y evaluación que coadyuven a la conservación del río, en mira de buscar un punto de equilibrio entre los demandantes y el oferente (Río) del recurso hídrico.

2.3.6.5 Características Económicas

➤ Empleo

El municipio de Agustín Codazzi no posee datos precisos sobre la tasa de Empleo, desempleo y subempleo.

La información referente a la temática fue la encontrada en el Plan de Desarrollo del Municipal del año 1999 – 2003, mostrando la actividad agrícola como líder en número de empleo con el 53% del total, seguida de la actividad pecuaria con el 27%, comercio – servicios 18,5% y la agroindustrial con el 1,5%, (Ver Tabla 163).

Tabla 163. Número Total de Empleos por Sector

ACTIVIDAD	No.	%
Agrícola	7.100	53.0
Pecuario	3.700	27.0
Agro-Industrial	200	1.5
Comercio-Servicios	2.500	18.5
TOTAL	13.500	100.00

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal

➤ Población en Edad de Trabajar y Económicamente Activa

“La población en edad de trabajar está constituida por las personas de 12 años y más en la parte urbana y de 10 años y más en la parte rural. Se divide en población económicamente activa y población económicamente inactiva”⁴⁶.

La población en edad de trabajar para el municipio, es de 34.898 personas, lo que determina una población económicamente activa del 66.42% y 17.644 personas que componen la población económicamente Inactiva correspondiente al 33.58%, en relación a la población total del municipio de Agustín Codazzi.

46 Centro de Investigaciones para el Desarrollo con base en DANE



INFORME FINAL

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

➤ Necesidades Básicas Insatisfechas

“Se considera como necesidad básica insatisfecha alguna de las siguientes: vivienda inadecuada, vivienda sin servicios, hacinamiento crítico, inasistencia escolar y alta dependencia económica”⁴⁷. El índice NBI permite conocer el porcentaje de población que no ha logrado satisfacer al menos 1 de las cinco necesidades definidas como básicas, considera como pobres, a las personas y los hogares que tienen insatisfecha una de estas necesidades básicas y en miseria o extrema pobreza, las que tienen dos o más sin satisfacer.

El Agustín Codazzi presenta los siguientes índices de necesidades básicas insatisfechas, en el área Urbana 43.94%, el Rural 70.80% y un ponderado municipal de 51.44%.

➤ Principales Actividades Productivas.

Agustín Codazzi es un municipio con una economía basada en la producción primaria, donde sus principales sectores son: la agricultura y la ganadería, debido a sus condiciones del suelo propicio para muchos cultivos permanentes y transitorios y para la cría de ganado vacuno.

A continuación describimos las principales actividades productivas que se desarrollan en el municipio.

- Actividad Agropecuaria

El sector agropecuario es el de mayor importancia en el sistema económico del municipio de Agustín Codazzi, por sus aportes significativos a la economía en la generación de empleos, en los niveles de ingresos, la producción de materias primas y la seguridad alimentarias, entre otros.

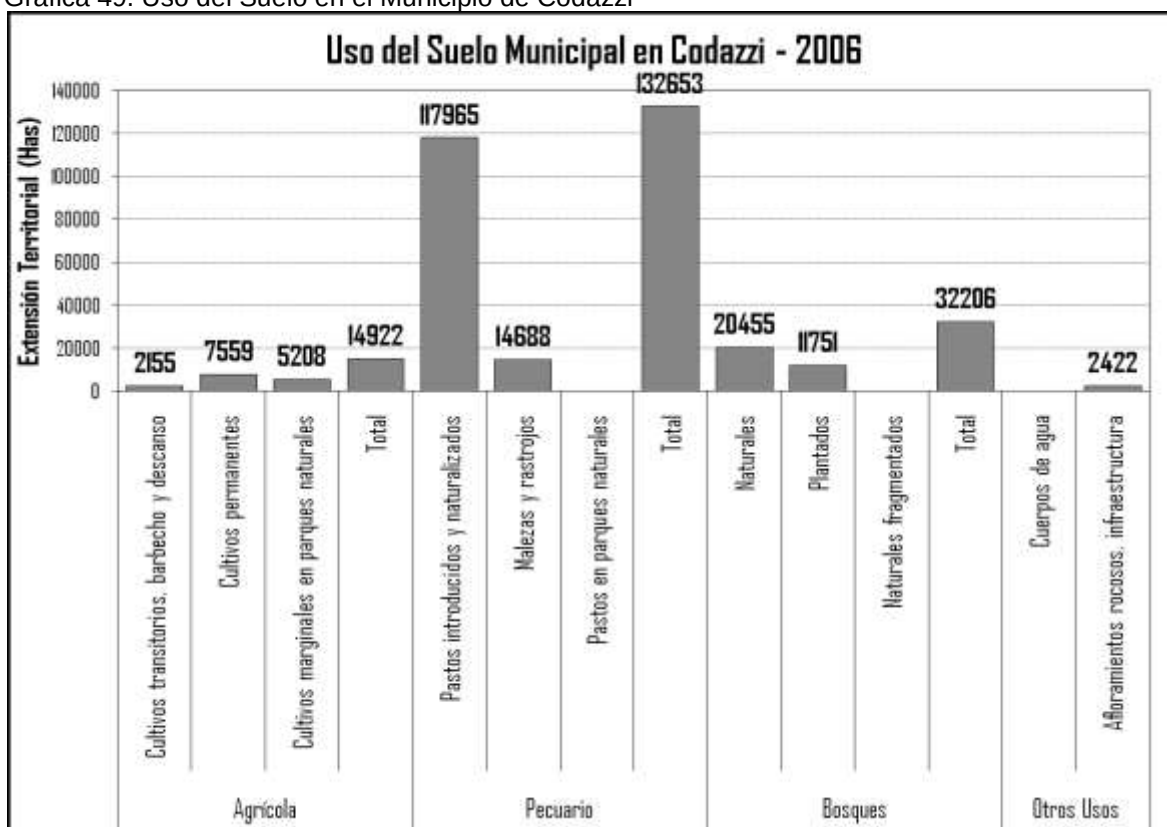
El sector agropecuario durante los últimos años ha tenido una disminución sostenida, producto del conflicto armado vivido por la nación, la crisis algodonera, la crisis cafetera, el proceso de desplazamiento de la población, entre otros; generando el abandono de los propietarios de sus bienes, originando decrecimiento en las producciones agrícolas y ganaderas, siendo esta una de las principales causas en el crecimiento de los niveles de desempleos y disminución de los ingresos.

En base a lo anterior podemos concluir que para la economía del municipio de Agustín Codazzi, su principal sector productivo es el primario (Agricultura y Ganadería), debido a las ventajas comparativas y absolutas de que disfruta este

47 Centro de Investigaciones para el Desarrollo con base en DANE

municipio, lo anterior se puede confirmar en la Gráfica 49, en lo referente al uso del suelo municipal.

Gráfica 49. Uso del Suelo en el Municipio de Codazzi



Fuente: Oficina Asesora de Planeación Departamental, 2008.

El uso del suelo del municipio se distribuye de la siguiente manera: área Agrícola total 14.922 hectáreas, área Pecuaria total 132.653 hectáreas, área de Bosque total 32.206 hectáreas y otros usos 2.422 hectáreas, que sumadas se obtiene un gran total de 182.203 hectáreas, confirmando estas cifras que la base de la economía de este municipio es el sector Agropecuario.

En la Tabla 164 se observan el área sembrada y cosechada de cultivos transitorios como el algodón, arroz, frijol y maíz, que alcanzan las 2.620 hectáreas y una producción total de 3.566 toneladas, los cuales se genera en un periodo promedio de seis (6) meses.

Los cultivos transitorios contribuyen al empleo temporal de la mano de obra no calificada y a incrementar los ingresos promedios de los trabajadores rasos.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 164. Cultivos Transitorios en Agustín Codazzi

Cultivos	Área Sembrada (Has.)	Área Cosechada (Has)	Producción Total (Ton.)
Algodón	657	657	336
Arroz Mecanizado	40	40	220
Frijol	550	550	330
Maíz Amarillo	-	-	621
Maíz Blanco	1.373	1.373	2.059
Total	2.620	2.620	3.566

Fuente: Oficina Asesora de Planeación Departamental – 2008

La Tabla 165 muestra datos relacionados con los tipos, áreas sembradas y cosechadas y la producción total en toneladas de los cultivos permanentes que se dan en el municipio, tales como; aguacate, banano, cacao, café, caña de azúcar, lulo, mango, maracuyá, mora, palma de aceite y tomate de árbol. El área total de siembra y cosecha es de 11.444 hectáreas con una producción total de 26.675 toneladas, este es uno de los renglones que sumado al de la ganadería, registran un peso importante en los indicadores de la economía local.

Tabla 165. Cultivos Permanentes en Agustín Codazzi

Cultivos	Área Sembrada (Has.)	Área Cosechada (Has)	Producción Total (Ton.)
Aguacate	60	60	480
Banano	30	30	420
Cacao	653	653	391
Café	5.067	5.067	3.040
Caña de Azúcar	1.734	1.734	10.924
Lulo	80	80	480
Mango	75	75	2.250
Maracuyá	25	25	250
Mora	60	60	600
Palma de Aceite	3.620	3.620	7.240
Tomate de Árbol	40	40	600
Total	11.444	11.444	26.675

Fuente: Oficina Asesora de Planeación Departamental – 2008

Tabla 166. Cultivos Anuales

Cultivos	Área Sembrada (Has.)	Área Cosechada (Has)	Producción Total (Ton.)
Malanga	657	657	336
Yuca Tradicional	40	40	220
Total	697	697	556

Fuente: Oficina Asesora de Planeación Departamental – 2008

El inventario pecuario municipal presenta un stock ganadero aproximadamente de 107.252 cabezas bovinas, este sector ha mejorado en forma permanente y sostenida, en los campos de genética y de los pastos de la región, a esfuerzos de



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

productores y entidades gremiales, de igual forma han preparado el sector para los requerimientos de la demanda regional, nacional e internacional. En cuanto a los programas de producción de leche y engorde (ceba), este sector puede crecer considerablemente, complementándose con los subsectores del inventario pecuario del municipio, conformado por: 2.401 cabezas de cerdos, 11.774 de ovejos y cabras y 4.303 de caballos y mulos.

Tabla 167. Inventario de especies Pecuarias 2006, en Agustín Codazzi

Año	Bovinos	Porcinos	Ovinos/Caprinos	Equinos	Total Animales
2006	107.252	2.401	11.774	4.303	125.730

Fuente: Oficina Asesora de Planeación Departamental – 2008

- Actividad Agroindustrial

Existen varios proyectos productivos que impulsan las actividades agroindustriales del municipio, basados en la implementación de tecnologías de punta en la materia, como son los liderados por las empresas (Montecarmelo y Palmacará) de siembra de palma africana y producción de aceites derivados del procesamiento de la misma, sumados a los cultivos exclusivos de palma, orientados a ser materia prima impulsados por otras empresas (por ejemplo Palma Montecarmelo). El municipio cuenta con área total de 3.620 hectáreas, destinadas al cultivo de palma africana.

En menores se encuentra la producción de bienes de una forma artesanal como: la producción de lácteos, Metalmecánica, productos de artesanías, entre otros.

- Actividad Minera

“La producción minera en el Municipio es incipiente, se cuenta con la explotación de arenas y gravas en el sector de Montecarlo, que para 1995 se contaba con 4 unidades de explotación y una producción de 750 metros cúbicos por semana”⁴⁸

- Actividad Petrolera

En materia de actividad petrolera se identificó que el gobierno nacional a través del Ministerio de Minas y Energía otorgó a la Empresa Brasileira OBX un área exploratoria (de la que no se pudo precisar su información por falta de información oficial) para la búsqueda de nuevos yacimientos. Producto de los recorridos de campo se logró constatar que ha desarrollado sismicidad en las veredas Makenkal, y San Tropel, principalmente.

⁴⁸ EOT Municipal 2004.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- Comercio y Servicios

El sector comercio y servicio en general en el municipio muestra un comportamiento activo, y hacen aportes significativos a los indicadores económicos locales de empleos, ingresos y tributarios. En la Tabla 168 presenta un inventario del número total de establecimientos por tipo de servicios, describiendo la infraestructura al servicio del sector comercio y servicio

Tabla 168. Número Total de Establecimientos por Tipo de Servicio

TIPO DE SERVICIO	TOTAL
Servicios generales:	107
Comunicaciones:	1 y 14 subsedes
Transportes:	8
Financieros:	4
Salud:	14
Servicios Públicos:	1
Industria:	16
TOTAL EMPLEOS SERVICIOS PRODUCTIVOS:	1121

FUENTE: Secretaría de Hacienda Municipal

- Actividad Turística

El municipio de Agustín Codazzi, posee un sin número de sitios por explotar en el sector turístico en la zona Rural, sobre la Ecorregión de la Serranía del Perijá, donde se pueden desarrollar proyectos de Turismo para mostrar a la Región y la Nación, actualmente cuenta con El río Magiriaimo como lugar turístico del municipio, tiene gran diversidad de especies vegetales y animales; El municipio tiene además como principal evento cultural y turístico el Festival de Música Vallenata en Guitarra.

2.3.6.6 Infraestructura Productiva

En lo referente a la infraestructura productiva relacionada con Cooperativas Rurales, Distritos de Riego, Centros de Acopio y Tics, no se identificaron estadísticas consolidadas en las fuentes de información secundarias oficiales, que dieran cuenta del estado de la infraestructura a nivel municipal, razón por la cual no se realiza un análisis situacional de la misma.

En materia de infraestructura al servicio de comercio, el municipio cuenta con “*vías nacional en buen estado, vías rurales en muy mal estado, falta de mantenimiento, transporte rural deficiente, falta de un plan vial general para el municipio y terminal de transporte con uso limitado*”⁴⁹.

⁴⁹ “E.O.T Municipal de Agustín Codazzi 2004”



2.3.7 Caracterización de las Condiciones Socioeconómicas y Culturales de la Población de la Subcuenca del Río Casacará

Hacer una caracterización socioeconómica y cultural, permite identificar las condiciones sociales, económicas, culturales e interculturales de la población que habita la zona objeto de análisis y así mismo establecer hasta qué punto pueden verse afectadas en forma positiva o negativamente en relación a los procesos que se llevan en las regiones.

En este sentido para la caracterización socioeconómica y cultural de la Subcuenca del río Casacará, se tuvo en cuenta información de fuentes primarias y secundarias, apuntando a identificar la relación existente entre las comunidades indígenas, las comunidades campesinas, los gremios y las instituciones de la zona, en torno al uso actual y futuro de los recursos naturales que provee la Subcuenca del río Casacará y la sostenibilidad de dicha relación basada en el uso racional de los recursos en mención.

En atención a lo anterior a continuación se hace un análisis de los aspectos, culturales, sociales y económicos con énfasis en los centros poblados (Corregimientos, veredas y resguardo indígena), cerca a sus inmediaciones.

2.3.7.1 Etnias

Es importante reconocer que la diversidad cultural es uno de los patrimonios comunes más significativos e invaluable que pueda llegar a tener un país, región o localidad, entendiendo la diversidad cultural como la suma de las costumbres, lenguajes y creencias, producto de la interacción de los Grupos Étnicos existentes en un territorio.

“Lo que se llama cultura colombiana es una serie de manifestaciones que forman parte del estilo común de vida que caracteriza a los habitantes del país y donde se evidencia claramente la influencia de los elementos indígena, europeo y africano, tras un largo proceso de mestizaje que da origen al hombre colombiano de hoy, que tiene como sello de su identidad la diversidad”⁵⁰.

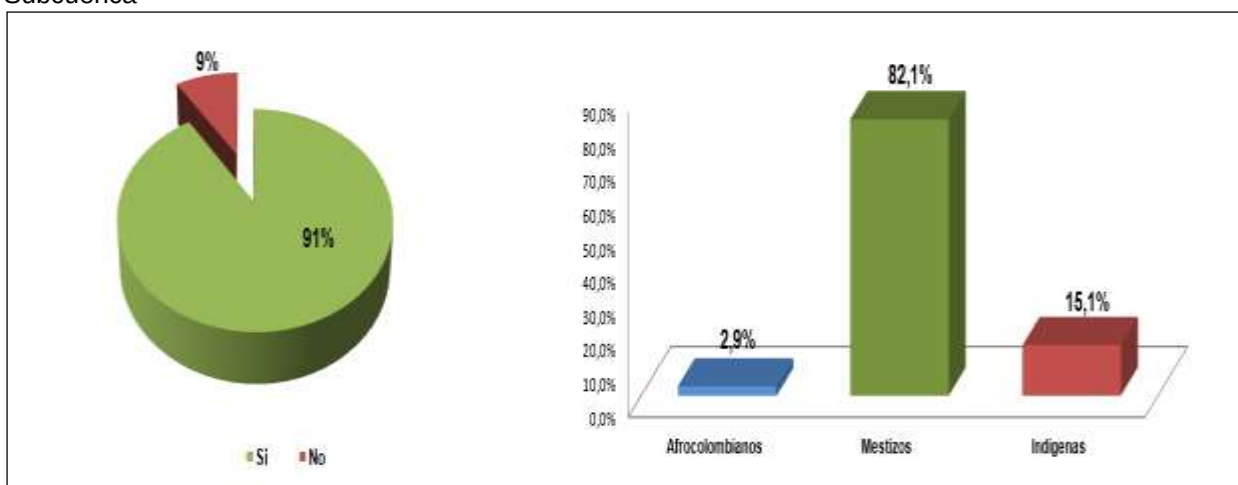
Colombia posee a lo largo y ancho de su geografía nacional una gran riqueza cultural debido a la existencia de grupos étnicos como: Indígenas, Afrocolombianos, Raizales y los ROM o Gitanos, lo que ha condicionado el diseño y el alcance de las políticas del estado en materia de reconocimiento, posicionamiento, respeto, preservación y promoción de los grupos étnicos, y en especial los considerados minorías. En este contexto la subcuenca del río

⁵⁰ ARTICULO CULTURA DE COLOMBIA

Casacará al igual que escenario nacional cuenta diferentes grupos étnicos entre los que sobresalen los Indígenas Yukpas y los campesinos.

Orientados a identificar la conformación étnica de la Subcuenca, se analizo en sus comunidades residentes, el auto reconocimiento étnico, obtenido como resultado que el 91%, de los analizados considera hacer parte de uno de los Grupos Étnicos establecidos (Ver Gráfica 50).

Gráfica 50. Auto Reconocimiento y Conformación por Grupos Étnicos de la Población de la Subcuenca



Fuente: Elaborada por los Autores

La distribución de la población por grupos étnicos en la subcuenca del rio Casacará se encuentra determinada de la siguiente manera: el 82,1% de la población se auto reconoce como miembro del grupo étnico mestizos, el 15,1% indígenas y el 2% son Afrocolombianos, (Ver Gráfica 50).

Un análisis de las cifras mostradas en la Gráfica 50, permiten concluir que los Grupos Étnicos de mayor relevancia para la Subcuenca en términos cuantitativos son los Mestizos e Indígenas, y sobre su interacción se fundamente el cuadro cultural de la Subcuenca.

➤ Caracterización de las Etnias

El presente aparte del diagnostico, permitiendo analizar aspectos relevantes de las comunidades campesinas e indígena que influyen en la Subcuenca del río Casacará de manera directa e indirecta; llevándonos a problematizar las categorías en juego, que permitirán formular la propuesta para la ordenación de la Subcuenca y vincular a la población en el proceso de ordenación. En este sentido,



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

los grupos sociales que se presentan en este diagnóstico cultural constituyen la dinámica poblacional de la subcuenca.

Por consiguiente, la relevancia que tiene el componente cultural dentro del diagnóstico socioeconómico es presentar las fortalezas y debilidades que se manifiestan a través de los actores que intervienen y la relación que tienen estos con el entorno de la subcuenca del río Casacará. Por tanto, para la realización de este diagnóstico cultural se implementó una estrategia metodológica que se ajustó a los lineamientos participativos del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la subcuenca del río Casacará.

En tal sentido, se realizaron técnicas de investigación como la observación participante y la no participante, y entrevistas; con el fin de conocer la apropiación que tienen estas personas de su espacio y el espacio de los otros. Esto permitió rastrear los lugares de intersección e interacción entre campesinos y Yukpa, llevándonos a establecer la caracterización y percepción de actores, generando los espacios discursivos entre ellos. Por tanto, para la elaboración del documento que se presenta a continuación fue necesario establecer las dinámicas sociales y culturales que se dan entre los actores involucrados en la subcuenca.

- Caracterización Yukpa

La Serranía del Perijá (Colombia), hoy en día hace parte de la jurisdicción territorial del departamento del Cesar (parte norte de Colombia). Posee una variedad en su clima y vegetación, su mayor altura comprende entre los 3200 a 3500 msnm. En esta cadena montañosa que divide a Colombia de Venezuela se encuentran los Yukpa, una etnia que a lo largo del tiempo han sido testigos de diversos procesos que han modificado sus prácticas culturales, aspectos sociolingüísticos, poblacionales, y posición geográfica del resguardo existente parte de la Subcuenca del río Casacará.

“Los Yukpa son una etnia para quienes el territorio es integral”⁵¹ hace parte de un todo, en esa medida, dentro de la cosmovisión Yukpa la Serranía del Perijá es considerada como su territorio ancestral. Uno de los rasgos característicos de los Yukpa es que su cultura se puede catalogar como trashumante, ello implica, en el marco de lo que se entendería por su territorialidad, que para cazar y recolectar, tienen que moverse por el territorio que habitan y conocen ancestralmente en busca de su alimento. Por tanto, el objetivo de sus caminatas por decirlo de alguna manera, es “buscar la presa”.

51 “Conversación camino a la vereda La Frontera. David Vásquez. Junio 2 de 2011”

El aspecto que se ha mantenido a través del tiempo son sus rasgos sociolingüísticos. Su lengua materna de la estirpe Carid, que los Yukpa la han denominado *Yukca yimonki*, se utiliza significativamente entre la comunidad, para los años noventa la lingüista María Trillos referencia lo siguiente: “Existe un creciente número de habitantes monolingües en su lengua materna, en el que se destaca las mujeres que hablan poco español”⁵². Para el 2010 la investigadora Lorena Camacho encontró que la población utiliza su lengua autóctona significativamente (más del 90%), y al igual que Reichel-Dolmatoff (1960), “se mantienen diferencias dialectales entre los subgrupos que hoy en día se organizan entre las comunidades de un resguardo a otro -cinco resguardos-”⁵³.

- Vivienda

Estas son construidas cercanas a los ríos y se componen de madera, zinc y piso de arena; no poseen divisiones, algunas tienen el fogón para cocinar afuera, y otras dentro; y cuando van a dormir arruman trapos en el suelo.

Fotografía 34. Asentamiento Seku Ape Yuwano



Fuente: Autores

- La Vestimenta

En cuanto a la indumentaria los Yukpa hombres de hoy no se distinguen mucho del campesino, utilizan camisas, pantalones, botas pantaneras y machete, uno de los rasgos más distintivos entre el campesino y el Yukpa es la mochila de hilo terciada tejida por las mujeres y la paletilla (arco y flecha) que hoy en día utilizan para cazar animales y en épocas de la colonización fue utilizada para su defensa y

⁵² “Trillos, María. 1998. *Ayer y hoy del Caribe colombiano en sus lenguas*. Barranquilla: Ministerio de Cultura-Observatorio del Caribe Colombiano. Págs. 91”

⁵³ “Camacho, Lorena. 2010. “Transformaciones ambientales y culturales en la Serranía del Perijá Colombia”. Tesis en antropología. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia”.



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

lucha por el territorio. En cuanto a la mujer, utiliza vestidos en colores llamativos y collares que adornan su cuello.

- La organización

Los Yukpa se componen por el tipo de familia extensa regida por una serie de normas. Los matrimonios son arreglados desde que nacen o cuando le baja la primera menstruación a la mujer, es decir que estos se dan de manera muy joven. Hay una característica de tipo genético entre los Yukpa y es que la tasa de natalidad de la mujer es mínima, ocasionando conflictos internos entre los hombres.

Sociopolíticamente los Yukpa han sido identificados como una etnia guerrera, Igualmente sus prácticas funerarias y rituales han tenido algunos cambios, pero se mantienen algunas (celebraciones colectivas sobre las etapas de crecimiento de los niños por ejemplo), y su estructura que se basa en la “gerontocracia”⁵⁴ ha cambiado, han desaparecido los caciques como máxima autoridad. Los mayores o “abuelos” (tanto hombres como mujeres) de las comunidades Yukpa, tienen un valor político y simbólico preponderante, pues “son los que dan los lineamientos del comportamiento colectivo de los indígenas y los que afianzan a través de la tradición oral, la cultura mítico-religiosa”⁵⁵. Para el apoyo jurisdiccional de los pueblos Yukpa, en relación con los “abuelos”, existe lo que ellos llaman “el Shuwe, que viene siendo el policía de la comunidad, regulando las acciones de unos en relación a los otros y haciendo valer los mandatos de los abuelos”⁵⁶. Aunque los campesinos de la zona argumentan que los Yukpa de ahora no obedecen a los ancianos, David Vásquez dice que “(...) a pesar de que las formas de organización han cambiado son los ancianos los que tienen el conocimiento ancestral, ellos deciden a quien se lo transmiten”⁵⁷.

⁵⁴ “Es decir la forma de organización política dentro de una comunidad donde los más ancianos mantienen el control”.

⁵⁵ “Camacho, Lorena. 2010. “Transformaciones ambientales y culturales en la Serranía del Perijá Colombia”. Tesis en antropología. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia”.

⁵⁶ “Idem”

⁵⁷ “Conversación con David Vásquez hijo de la cabildo Marta Clavijo 3 de julio de 2011”.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- La Muerte

“En los Yukpa la muerte constituye un ritual de paso”⁵⁸ fundamental, cuando alguien muere le hacen una ceremonia con cantos propios de la etnia, entierran al muerto con todas sus pertenencias para el viaje que inicia al morir. “Cuando alguien muere los Yukpa siempre se mudan a otra finca porque para ellos el lugar muere con la persona y quedarse trae ruinas; después de tres o seis meses de enterrado lo desentierran y se hace otra ceremonia trasladándolo a otro lugar”⁵⁹.

- Proceso de colonización.

Durante el proceso de colonización de la Serranía del Perijá los Yukpa padecieron problemas de discriminación y/o subvaloración étnica y cultural, etnocidio, violencia desplazamiento en todos sus estilos y formas. El primer contacto de los indígenas de la Serranía del Perijá con el occidente, se remonta a la misma época colonial del siglo XVI, periodo en el que la manifestación directa de la Corona Española se materializó con una ola de violencia física y simbólica, que se justificaba con el ideal-propósito de reducir a las comunidades indígenas al sistema colonial y evangelizarlas. Este primer encuentro, marcó significativamente las relaciones entre los *Watiyas* (los no indígenas en lengua Yukpa) y los indígenas de la Serranía del Perijá, ubicándolos en una línea de tiempo que atravesó la Guerra Independentista del siglo XIX contra la Corona Española hasta el siglo XX. Según Reichel – Dolmatoff y Camacho en los años 1960 y 2010 respectivamente coinciden, que estos procesos han traído como consecuencia que los indígenas se hayan visto obligados a modificar sus formas de subsistencia en contadas ocasiones, teniendo que adaptarse a nuevos nichos ecológicos (pisos térmicos), ocultándose en las partes altas de las montañas, y en otras circunstancias han convivido subyugados entre misioneros y colonos.

⁵⁸ “Para Víctor Turner “[...] el nombre de ritos de paso se considerara como una situación interestructural de la sociedad; se caracterizan por ser ritos de iniciación donde se muestra de manera concreta las concepciones indígenas sobre la naturaleza de los seres humanos; de esta manera, estos ritos de paso se pueden encontrar en cualquier sociedad, pero logran su máxima expresión en sociedades estables, cíclicas y de pequeña escala donde los cambios están vinculados a los ritmos y a las recurrencias biológicas o meteorológicas más que a innovaciones técnicas”. (Turner; 1980)

⁵⁹ “Conversación camino a la frontera. David Vásquez. Junio 2 de 2011”

Fotografía 35. Centro Educativo Seku Ape Yuwano y Casas del Asentamiento.



Fuente: Autores

- Cambios en la cosmogonía de los Yukpa.

Para los indígenas, el campesino no es propiamente su enemigo, pero si el que les está invadiendo sus territorios sagrados de resguardo. Esto y la discriminación étnica y acciones violentas ocasionados por los campesinos (guaquería, imposición económica y social, coerción, violación a sus prácticas religiosas, abusos de poder, expansión de la frontera agrícola entre otras), fueron suficientes motivos para no querer nada con los *Watiyas*. Cabe resaltar sin embargo, que no todos los campesinos adecuaron o impusieron una relación asimétrica con los indígenas. “La discriminación social, la violencia física y simbólica desarrollada por algunos campesinos –con capacidad de maniobra-, se orquestó con el fin de coaptar y controlar el poder económico, político y social de la región, y por ende se jerarquizan unas relaciones de dominación entre campesinos y en el último peldaño los indígenas”⁶⁰.

Estas etapas de producción agrícola, generó cambios significativos en los Yukpa, entre ellos, movilizarse a las partes altas de la Serranía (a manera de refugiarse de las olas de violencia que ocasionaba el control territorial por parte de los campesinos). Como consecuencia los Yukpa han dejado sus mecanismos migratorios por las partes medias y bajas de la Serranía, asentándose en un solo sitio y ampliando las zonas de resguardos hasta alcanzar la Reserva Natural de los Motilones, evidenciando así la pérdida de gran parte de la cobertura boscosa.

En ese sentido, el contexto sociocultural en el que se encuentran los Yukpa fue y ha sido visto como un proceso de transformación y cambio de sus prácticas y

⁶⁰ “Mendoza, Rodrigo. 2003. Diagnostico Socio-Ambiental del pueblo indígena Yukpa en la serranía del Perijá. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia”



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

relaciones culturales. Para los años sesenta Reichel-Dolmatoff los contextualiza como:

“una serie de subgrupos localizados en determinadas regiones y que a veces muestran ciertas diferencias dialectales, tecnológicas y somáticas debido probablemente en parte al aislamiento geográfico y a una marcada tendencia a uniones consanguíneas, en parte a razones históricas”⁶¹.

Otro aspecto cultural que ha sido modificado, es lo correspondiente a las prácticas agropecuarias, aunque mantienen una estructura de pancoger, se han visto en la necesidad de subarrendar su mano de obra a los campesinos colonos, por lo que “su economía es codependiente a la estructura dominante, pues incluso sus productos agropecuarios son articulados en los mercados de los pueblos (corregimientos o municipios) de los *Watiyas*, por lo que sus actividades de pesca, recolección de frutas e intercambio de bienes agrícolas entre los subgrupos Yukpa ha cambiado significativamente”⁶².

En cuanto a su relación política con los *Watiya*, esa función es delegada al cabildo del resguardo, que aunque también ejerce liderazgo dentro de la comunidad, su mayor función es mediar la relación con las instituciones públicas y privadas, que se gestan desde las fronteras con el occidente.

2.3.7.2 Caracterización Campesina

En la Serranía del Perijá en la Subcuenca del río Casacará y en los corregimientos de la zona rural de Casacará y Llerasca se encuentran un grupo de usuarios a quienes por sus condiciones socioeconómicas y parentales se les ha denominado campesinos. Estos se conciben como un grupo poblacional concreto, se han encontrado históricamente en medio de procesos económicos-territoriales que han generado cambios temporales en sus modos de vida y sus modos de afrontar los problemas básicos de su existencia.

La categoría de campesino en la historia de Colombia a estado asociada a imaginarios que llevan a pensar que son grupos poblacionales caracterizados por sus modos de producción tradicional, falta de tecnificación y pobreza. Estas “representaciones sociales”⁶³ se construyen desde fuera como al interior de este grupo social. Ahora bien, la llegada del campesino a la Serranía del Perijá demarca la relación social, política y económica de la zona, en ese sentido, Aguilar

⁶¹ “Reichel-Dolmatoff, Gerardo. 1960. Contribuciones al conocimiento de las tribus de la región de Perijá. *Revista Colombiana de Antropología* Vol. 9, págs. 159-198”

⁶² “Ídem”

⁶³ “Álvaro citando a Moscovi dice que “[...] las representaciones sociales son “un conjunto de conceptos, declaraciones y explicaciones originadas en la vida cotidiana, en el curso de las comunicaciones interindividuales. Equivalen, en nuestra sociedad, a los mitos y sistemas de creencias de las sociedades tradicionales; puede, incluso, afirmarse que son la versión contemporánea del sentido común” (Álvaro: 2002).



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

citando a Shanin “[...] argumenta que los campesinos no pueden ser comprendidos o ni siquiera descritos de manera apropiada fuera de su escenario societal general, y lo mismo puede decirse del contexto histórico”⁶⁴ (1990; 115); es decir, que resulta casi imposible hablar del campesino que habita en la Serranía del Perijá sin interrelacionarlos con los procesos históricos, sociales, políticos y económicos que se han dado en la Subcuenca.

En ese orden de ideas en Colombia las primeras “movilizaciones campesinas se dieron de la ciudad al campo entre 1950-1965”⁶⁵ debido a la violencia y búsqueda de oportunidades económicas; una segunda ola de movilización se generó a partir del “conflicto armado”⁶⁶ entre las décadas de los ochentas y noventas, que trajo como consecuencia para los campesinos el desplazamiento forzado y con este la movilización del campo a la ciudad.

Ahora bien, Dentro de los ciclos migratorios del campesino-colono hacia la Serranía del Perijá, cabe señalar las implicaciones que generaron las dos grandes olas colonizadoras creadas por los conflictos internos del país (guerras civiles entre los partidos conservadores y liberales). “Estas dos olas colonizadoras, atrajeron en su mayoría santandereanos, boyacenses y en menor medida tolimense y huilenses, utilizando la Serranía como territorio de refugio ante las guerras bipartidistas, y replanteando así sus expectativas de vida social”⁶⁷.

⁶⁴ “Aguilar, encarnación. 1990. “Los Campesinos”. En: Ensayos de antropología social. Siglo XXI editores. Antropología del Territorio. Editorial Madrid”.

⁶⁵ Ver. Caracterización de la Agricultura Familiar en Colombia del Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico – CEDE (2006). www.rlc.fao.org/es/desarrollo/fao_bid/tlc/pdf/idecol.pdf (Consultado: 24/08/11).

⁶⁶ “Ver: Diagnóstico Departamental del Cesar. (sf). En: Observatorio del Programa Presidencial de DDHH y DIH de Vicepresidencia de la República. www.derechoshumanos.gov.co/Pna/documents/2010/cesar/cesar.pdf”

⁶⁷ “Camacho, Lorena. 2010. “Transformaciones ambientales y culturales en la Serranía del Perijá Colombia”. Tesis en antropología. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia”.

Fotografía 36. Campesinos de Llerasca y La Frontera subcuenca del río Casacará



Fuente: Autores

Los grupos campesinos que habitaban la zona no escaparon de esta realidad del conflicto armado y desplazamiento forzado; simultáneamente también proliferaron las actividades agrícolas y cultivos lícitos e ilícitos que se dieron en la Subcuenca; estos trajeron consigo la violencia y el auge de las bonanzas que se dieron en el área de estudio. Entre las bonanzas de mayor importancia se encuentran las siguientes: Bonanza del algodón (60), Bonanza de la marihuana (70), Bonanza de la amapola (70-80) y Bonanza de la coca (90).

Todas estas fragmentaciones que se tejen alrededor del campesino llevan implícita al igual que los indígenas Yukpa que habitan en la Serranía la categoría de territorio evidenciando que estas problemáticas giran en torno a las luchas que han transformado el escenario donde se desarrollan las dinámicas sociales del campesino. Es así como los problemas de narcotráfico, las migraciones y el desplazamiento forzado son fenómenos que han dado lugar a la recomposición de identidades, representaciones y prácticas de campesinos; pero, es aquí donde la construcción territorial juega un papel preponderante fortaleciendo las identidades que los campesinos tienen sobre el territorio que se manifiestan en el sentido de pertenencia, modos de producción, las fiestas, las relaciones de amistad y solidaridad entre vecinos, estas visibilizan un tipo de identidad que los lleva a reconocerse como un “nosotros” frente a los “otros”.

Fotografía 37. Campesinos en la Subcuenca del río Casacará en su Cotidianidad



Fuente: Autores

En cuanto al sistema de producción económico de los campesinos este es “familiar o comunitario”⁶⁸ es decir que funciona a través de lazos parentales o vecinales. Esta constituye fundamentalmente unas de las dinámicas rurales más importantes debido a que garantiza la mano de obra, y con la que se abastecen los campesinos de los municipios y zonas rurales dentro de la Subcuenca. Esto deja ver que en las dinámicas sociales de los campesinos de la zona existe un elemento regulador que se manifiesta a través de los lazos de solidaridad que caracteriza y los mantiene unidos a trabajar en comunidad, estar organizados, reunirse para debatir las problemáticas que aquejan a la Subcuenca, las fiestas e intercambios recíprocos.

Por otro lado, estas migraciones de la ciudad al campo evidenciaron ciertas tensiones por “el territorio”⁶⁹ que aun son visibles en la Subcuenca. Encontrando así, que en el componente cultural los conflictos por el territorio son de carácter intercultural. Se encuentran fuertemente marcados por tensiones y fisuras; debido a que para el campesino los Yukpa son considerados como un grupo poblacional al que hay que “normalizar”, donde las prácticas ancestrales de los Yukpa son consideradas “malas prácticas” que irrumpen la tranquilidad de los campesinos.

Muchos campesinos de la zona argumentan que “los Yukpa se roban el ganado de fincas, queman los cerros en el verano, envenenan las aguas con “*Phyllanthus*

⁶⁸ “Ver. Forero, Jaime. Economía Campesinos y Sistemas alimentarios en Colombia. 2003. Aportes para la discusión en seguridad Alimentaria”.

⁶⁹ “Entendido [...] como un espacio con unas características determinadas, que de manera general podríamos denominar sociales y culturales. De otra manera: el territorio es un espacio socializado y culturizado (Garcoa; 26, 1976)”.



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

*Acuminatus*⁷⁰ conocido como (barbasco) en la zona de influencia, trayendo como consecuencia la contaminación del agua, que afecta el ecosistema, la actividad económica y la salud humana por la frecuente muerte de las larvas de peces, el ganado pierde sus crías y malestares estomacales en los habitantes de la Subcuenca⁷¹.

Para los campesinos de la zona lo anterior constituye una de las principales problemáticas en el área de estudio. Concibiéndose como un discurso colectivo que se reproduce entre los campesinos de las diferentes veredas.

Dentro de las problemáticas evidencias por parte de los campesinos son las múltiples quejas elevadas ante la autoridad ambiental, sin respuesta alguna, acusando las acciones desarrolladas por los Yukpas, los palmicultores por los reservorios de agua y vertimiento de agro-químicos a las aguas. Además otra de sus preocupaciones es la extracción ilegal de material de arrastre de Cañito Arena y Puente Amarillo.

2.3.7.3 Percepciones Étnicas del Territorio

Los Yukpas se desplazan sobre toda la subcuenca a pesar de tener “el reconocimiento del resguardo Iroka desde 1976, que comprende unas 8.678 hectáreas”⁷². Sin embargo en la Subcuenca existen alrededor de 42 asentamientos que en su mayoría están localizados fuera del resguardo. En cuanto a su población en relación al resguardo Iroka según Mendoza (2003) y Camacho (2010) hay alrededor de 1.551 Habitantes. Y “las estimaciones de su población oscilan actualmente entre 3651 a 4761 Yukpa, para la Serranía del Perijá en Colombia”⁷³, en Venezuela se estima una población de 7515 Yukpa⁷⁴.

En la Subcuenca del río Casacará lugar de asentamientos indígenas y campesinos en sus complejidades; se hace visible una problemática que trae inmersas unas pugnas; y es la lucha por el territorio que se dan desde el periodo de colonización hasta nuestros días. El territorio es entendido por Pabón citando ha Vasco como el lugar donde se dan,

70 “De ahora en adelante utilizaré el nombre de Barbasco como lo llaman los Yukpa y Campesinos de la zona a la planta que utilizan para atontar a los peces del río y obtener el pescado para su consumo”.

71 “Ver anexos Audios salida de campo 29 de junio- 3 de julio de 2011

72 “Ver: Diagnóstico de la Situación indígena del pueblo Yukpa. http://www.derechoshumanos.gov.co/Observatorio/documents/2010/DiagnosticoIndigenas/Diagnostico_YUKPA.pdf (Consultado: 23/02/11)”

73 “Camacho, Lorena. 2010. “Transformaciones ambientales y culturales en la Serranía del Perijá Colombia”. Tesis en antropología. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia”.

74 “UNICEF, AECID y FUNPROEIB. 2010. *Atlas sociolingüístico de pueblos indígenas en América Latina*. Cartagena de Indias: UNICEF- AECID -FUNPROEIB” págs. 7.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

“[...] formas de ocupación y poblamiento, modos de apropiación a través de formas de trabajo, autoridad y pensamiento, divisiones internas y sitios históricos y de otra índole, asociadas, todo ello constituye ese vasto conglomerado de relaciones sociales que hacen de un espacio sobre la tierra el territorio de una sociedad en un momento de su historia, siendo uno de los elementos básicos de su identidad frente a los demás”⁷⁵

El territorio para los Yukpa se construye desde su cosmovisión como territorio integral, es por eso que Marta Clavijo y David Vásquez argumentan que “este se constituye como espacio vital de su integridad”, pero, debido a las rupturas que ha sufrido por los diversos conflictos que se han presentando en la zona se ha irrumpido el equilibrio entre Yukpa-naturaleza. Es así como la situación actual explica la compleja situación por la que atraviesa el pueblo Yukpa. Estas fracturas los han llevado a reorganizarse hacia un proceso de autodeterminación y a reencontrarse con su autonomía territorial; que surge de la resistencia de los Yukpa, convirtiéndose en el elemento que les ha permitido conservarse como etnia. “La Autonomía”⁷⁶ permite entender desde un contexto geográfico, social y político cómo los Yukpa determinan y ejercen su derecho. En este sentido, la autonomía territorial que se traduce en el derecho a la titulación del resguardo.

“ha sido definido desde el Decreto 2001 de 1988, sobre titulación de resguardos, que establece la primera definición de Territorio Indígena como las áreas poseídas por una comunidades o parcialidad y aquellas que constituyen el ámbito tradicional de sus actividades económicas y culturales. Así mismo, el Convenio 169 de la OIT, en su artículo 13 establece que la utilización del término “tierras”, deberá incluir el concepto de territorios, *“lo que cubre la totalidad del hábitat de las regiones que los pueblos interesados ocupan o utilizan de alguna otra manera”*⁷⁷.

Por otra parte los Yukpa tienen derechos legales sobre sus resguardos, pues los mismos están bajo un reconocimiento legal a partir de resoluciones y acuerdos con el INCORA (actualmente INCODER). Esto les da una base socio jurídica importante en relación a toda acción de intervención institucional o privada, ya que

⁷⁵ “Ver. Vasco, Luis Guillermo. <http://www.luguiva.net/invitados/subIndice.aspx?id=4> (Consultado en: 13/08/2008)”.

⁷⁶ “Entendida como “[...] la expresión de la autodeterminación de los pueblos indígenas en todo los órdenes: sus propias formas de gobierno, organización política y administración de justicia; los derechos a la tierra y a los recursos naturales existentes en su territorio; el reconocimiento como sujetos colectivos. Se basa en el derecho a vivir según los usos y costumbres, conforme está reconocido en el Convenio 169 de la organización Internacional de la OIT. (C – 66/2004: 77)”.

⁷⁷ “Ver. El desplazamiento indígena en Colombia. <http://www.uasb.edu.ec/padh/revista8/articulos/onc.htm> (Consultado en: 21/01/11)”.

La Constitución de 1991 en Colombia, abrió la oportunidad a las organizaciones o representantes de los resguardos indígenas “(cabildos⁷⁸)” de activar una dinámica jurídica administrativa más abierta y con mayores responsabilidades (trasferencias, ascenso a cargos políticos, organización jurídica, entre otras). “La Constitución reconoció a las autoridades indígenas como autoridades civiles plenas y por consiguiente las organizaciones indígenas en las que convergen autoridades indígenas locales, tienen también un carácter de autoridad civil y de representantes plenos de las poblaciones indígenas bajo su jurisdicción como lo ha reconocido la Corte Constitucional”⁷⁹.

Fotografía 38. Indígenas Yukpa camino al Once y la Frontera



Ahora bien, el origen de los problemas Yukpa ha sido el territorio atravesando por los conflicto que involucra a diversos actores (comunidades, instituciones, gremios económicos) y entre sus dimensiones más críticas se encuentran los conflictos interétnicos (conflictos entre Yukpa y campesinos, principalmente) e intraétnicos (conflictos al interior de las mismas poblaciones Yukpa). El conflicto por el territorio contempla una serie de procesos económico-territoriales que modificaron tanto la distribución de la tierra y la dinámica poblacional; es así como por parte de los Yukpa se evidencia la reconfiguración de la identidad como grupo étnico.

Los Yukpa han sido tocados por las diferentes bonanzas que azotaron la Serranía del Perijá en los años setenta, ochenta y noventa donde se cultivo marihuana,

78 “Se define la figura del Cabildo indígena como una “[...] entidad pública especial, cuyos integrantes son miembros de una comunidad indígena, elegidos y reconocidos por ésta, con una organización sociopolítica tradicional, cuya función es representar legalmente a la comunidad, ejercer la autoridad y realizar las actividades que le atribuyen las leyes, sus usos, costumbres y el reglamento interno de cada comunidad”. Ver. Decreto 22164 de 1995. www.mij.gov.co/econtent/library/.../DocNewsNo5384DocumentNo3633 (Consultado: 25/07/11)”

79 “Stavenhagen, Rodolfo. 1997. “El marco internacional del derecho Indígena”. :Magdalena Gómez (Coordinadora), *Derecho indígena: seminario internacional realizado en el auditorio “Tray Bernardino de Sahún” del museo Nacional de Antropología e Historia en la Ciudad de México del 26 al 30 de mayo del 1997.* pp. 42-64. Ciudad de México: IBI-AMNU.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

amapola, el algodón y finalmente la ganadería. Por tanto, las percepciones que se tienen hoy de los Yukpa es que son un pueblo amenazado y con una tendencia a desaparecer debido a la pérdida del territorio ancestral para su hábitat, sus estilos de vida son como los campesinos, ya no hay muchos animales para cazar los cuales le proveía proteínas; la pesca con “barbasco” que hace parte de sus técnicas tradicionales es fuertemente criticada por los campesinos de la zona. En esa medida, cada vez les es más difícil moverse en el territorio, acceder a los ríos; esto trae sujeto una problemática visible y es la falta de contenidos proteínicos en su dieta alimenticia.

Es de anotar también que los Yukpa que habitan esta zona debido a los conflictos y cambios que han tenido que afrontar con el paso del tiempo han sufrido una conversión al cristianismo (pentecostal), llevándolos a modificar sus creencias y asumir prácticas que son propias de los campesinos. Otra problemática que es notable tanto en los indígenas como los campesinos de la zona es la falta de tierras para cultivar. Alcira Chinchilla de la Vereda el Once argumenta que:

“(…) los Yukpa que habitan la zona invaden territorios ajenos y roban y matan el ganado ajeno para su consumo. Ellos viven quemando la basura y prendiendo el monte a candela, sobre todo en verano, los indígenas no han cambiado nada y siempre son los mismos. Otra cosa que veo en ellos es al parecer entre los Yukpa nacen más hombres que mujeres, por lo que se ven obligados a quitarse las mujeres eso los ha llevado hasta darse machete hasta de muerte, yo no sé eso es un misterio el porqué no nacen muchas mujeres Yukpa”⁸⁰.

La comunidad campesina y rural de la subcuenca del río Casacará manifiesta que las formas de relacionarse con los Yukpa algunas veces son de solidaridad, pero también son de tensiones que giran en torno al uso y manejo que le dan los Yukpa al territorio. Para las comunidades campesinas los Yukpa son una problemática que hay que erradicar; pero, desde la visión de los Yukpa se evidencia que su comportamiento repercute en reclamar el territorio del que han sido despojados por diversos procesos.

Es decir que a lo largo de la historia de los Yukpa han sufrido el flagelo del desplazamiento que lleva implícito la característica del terror y con esta el despojo de la tierra y la reconfiguración de otras formas de vida en otros espacios. El desplazamiento que han padecido los Yukpa como pueblo los ha llevado a desestructurarse como etnia. En ese sentido, como sujetos colectivos de derechos

⁸⁰ “Entrevista a Alcira Chinchilla vereda el once parte baja hora 4:15pm. Junio 29 de 2011”



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

han padecido la vulneración y agresión de sus derechos. Llevando a los Yukpa al rompimiento de esquemas en cuanto al ordenamiento ancestral del territorio expresándose en su relación con los vecinos en cuanto a los usos y manejos que se traducen en las formas de intercambio simbólicos y materiales.

La pérdida de rasgos culturales afecta la integridad de las comunidades indígenas que se basan en la ley de origen, espiritualidad y autonomía indígena. Estas transformaciones que no garantizan las formas de reproducción socio-cultural son una violación a los derechos como grupos indígenas, por tanto, “[...] el derecho a la supervivencia cultural: es la versión grupal del derecho a la vida y a no ser sometido a desaparición forzada”⁸¹. Pero esto supone una problemática de fondo y es la desterritorialización, es decir “[...] que además de ser categorías teóricas, son realidades que dislocan el tejido social y cultural de numerosas familias, comunidades y pueblos en Colombia”⁸²; en esa medida, las implicaciones que ha traído el desarraigo, el conflicto armado respecto a la vida individual y colectiva, y la afectación al territorio; son variables que nos plantean incertidumbres entorno a la realidad que viven los Yukpa y que nos lleva a cuestionarnos ¿qué está pando con la etnia Yukpa en el departamento de Cesar?

Un elemento crítico lo constituyen las intervenciones u omisiones que las instituciones del Estado han desarrollado en la zona y las formas en las que estas establecen relación con los Yukpa como población indígena. Según “el auto 004 emitido en enero de 2009 por parte de la Corte Constitucional”⁸³, el problema y las reales dimensiones del mismo no han sido debidamente estudiadas y comprendidas, lo cual tiene implicaciones serias en el tipo de acciones institucionales que hay que tomar para resolver el conflicto que se presenta en la Subcuenca del río Casacará.

2.3.7.4 Relaciones interculturales e Interétnicas

En la Subcuenca del río Casacará uno de los conflictos que se presentan es las tensiones existentes entre Yukpa y campesinos; por otro lado, están las tensiones que se dan al interior de la misma comunidad Yukpa que ya han generado víctimas mortales. Adicionalmente cabe mencionar las tensiones que se generan con personas que se presentan como propietarias de fincas, denunciando supuestos abusos por parte de los Yukpa.

81 “Ver. Los Pueblos indígenas en Colombia, Derecho, Políticas y Desafíos. UNICEF, Oficina de área para Colombia y Venezuela Bogotá, D.C., Colombia”.

82 “Ver. Sico-Onic. 2009. Colombia: Pueblos indígenas, Desplazamiento, des-territorialidad y planes de salvaguarda. En: http://www.movimientos.org/enlacei/show_text.php3?key=15612 (Consultado: 26/01/2011)”

83 “El auto tiene como referencia la “Protección de los derechos fundamentales de las personas y pueblos indígenas desplazados por el conflicto armado o en riesgo de desplazamiento forzado, en el marco de superación del estado de cosas inconstitucional declarado en la Sentencia T-025 de 2004, después de la sesión pública de información técnica realizada el 21 de diciembre de 2007 ante la Sala Segunda de Revisión”. Ver Auto 004 de 2009.



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Los Yukpa de hoy se presentan como una etnia próxima a desaparecer entre los campesinos, han sufrido un proceso de aculturación que los ha llevado a cambiar la indumentaria, prácticas, ritos y a mezclarse entre los campesinos de la zona reconfigurando así sus identidades. Sin embargo, se evidencia que para el campesino los Yukpa tienen prácticas que amenazan el equilibrio natural como la quema y pesca con “barbasco”, por otro lado el conflicto interno y externo que viven los ha llevado a desplazarse hacia los municipios más cercanos. Por el contrario, los Yukpa atribuyen que parte de los problemas que afrontan por el territorio es causado por las migraciones campesinas quienes los hicieron subir a las partes más altas, teniendo en cuenta que para el Yukpa el territorio es integral; trayendo como consecuencia la ruptura de sus prácticas de conservación del ecosistema natural.

Si bien es cierto que las problemáticas que se presentan en la subcuenca tienen diversas variables, existe un eje central frente a las desigualdades entre Yukpa y campesino y es el territorio. Las luchas que se dan por el territorio han traído como consecuencia la desterritorialización, explotación de recursos naturales, monocultivos, la ganadería por parte de campesinos, el hacinamiento, control militar de diferentes actores armados; en gran medida el Estado ha propiciado las condiciones para que se den estos conflictos. Es por esto que se sugiere la importancia de salvaguardar los pueblos indígenas y programas de protección necesarios para el respeto por la colectividad indígena.

Es de estimar que esta población indígenas habitan las partes medias y altas de la subcuenca del río Casacará, por lo tanto es primordial comprender más de su relación ambiental y su cosmogonía en relación al manejo socioambiental y simbólico de la Subcuenca. Por tanto, desde el lugar de enunciación de los Yukpa se plantea analizar los conflictos a partir de la ecología política entendida por “Joan Martínez Alier (2002) como el estudio de los conflictos de distribución ecológica. Con esto quiere decir, conflictos en el acceso y en el control sobre recursos naturales, particularmente como una fuente de subsistencia así como los costos por la destrucción ambiental”⁸⁴. En ese sentido, el conflicto entre campesinos y Yukpa que supone una crisis cultural, social, económica y ambiental propiciada por una ruptura que se traduce en entender lo que para ellos hace parte del equilibrio Yukpa-naturaleza, para el campesino significa la desorganización de los esquemas mentales de cómo ellos consideran que debe ser ordenado el territorio.

84 “Escobar, Arturo. 2010. Territorios de diferencia: Lugar, Movimiento, Vidas y Redes. Editorial visión. Págs. 24”



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

En esa medida, se evidencia que en la subcuenca del río Casacará las relaciones entre Yukpa y campesinos que son algunas veces de tensión, expresan las maneras como cada uno de estos grupos entiende el mundo, tiene una relación con el medio y lo expresa, estas rupturas muestran formas de pensar diferente e interrelacionarse diferente con el lugar que habitan y diferentes formas de entender el mundo en el que habitan.

En ese sentido, desde una perspectiva política, se busca lograr comprender las formas en las que los Yukpa están viviendo su territorio y las consecuencias de encontrar en el camino de la ordenación de la subcuenca del río Casacará una serie de conflictos. Estos conflictos, si bien no se puede determinar su origen, si pueden enumerarse tentativamente las causas o determinantes. Un primer problema gira en torno al reconocimiento de los Yukpa, existe un exterminio silencioso como Yukpa, que los lleva a la negación trayendo como consecuencia la estigmatización y discriminación por los demás actores que habitan en la Subcuenca.

Ahora bien, geográficamente el lugar dónde se encuentran ubicados es un escenario propicio para las migraciones que colonizaron la zona, los cultivos lícitos e ilícitos, el uso y control del territorio, los grupos armados al margen de la ley; obteniendo como resultado la desterritorialización. De este modo, se contraponen dos visiones, la primera es la propiedad colectiva propia de los indígenas; y la segunda es la propiedad individual propia de los occidentales, en tal sentido,

“[...] existen diferencias frente a los patrones de manejo del medio ambiente: “la tierra para los indígenas tiene un significado amplio, que comprende no sólo la superficie sino los recursos naturales – flora, fauna, ríos, lagos etc. – que hay en ella. En contraste con el concepto de propiedad individual, propio de la cultura occidental, la tierra y los recursos son generalmente poseídos y utilizados en forma comunitaria por los indígenas”. Para los indígenas la tierra es propiedad colectiva”⁸⁵

La visión de los Yukpa sobre el territorio no solo corresponde al contexto geográfico, físico, social, político; sino que para poder ordenar el territorio, primero deben ordenar el pensamiento espiritual y ancestral. Queda de manifiesto la visión del hombre como parte integral de la naturaleza y la visión del hombre como

⁸⁵ UNICEF. (sf) Los Pueblos indígenas en Colombia, Derecho, Políticas y Desafíos. UNICEF, Oficina de área para Colombia y Venezuela Bogotá, D.C., Colombia. pág. 26



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

dueño y manipulador de sus recursos. Es así como las formas de manejo y usos de los recursos constituye una crisis sociocultural.

Es aquí donde hay toda una apuesta por las relaciones interétnicas e interculturales a partir de la crisis sociocultural que se presenta entre Yukpa y campesinos, en esa medida, se hace necesario comprenderlas desde los ejes políticos de la interculturalidad; esta es vista como el reconocimiento a la diversidad étnica y cultural, aceptando que existen “otros”, este hecho nos lleva a la pluralidad, ha reconocer al “otro” como diferente y es en esa complejidad del campo social dónde emergen las confrontaciones de la diferencia.

Es en el campo de las confrontaciones dónde surgen las tensiones entre los diversos grupos, así la interculturalidad se presenta como ese elemento transformador convirtiéndose en una herramienta de cambio cultural que evidencian las relaciones de poder desde el lugar de enunciación; es decir, las dinámicas donde se instrumentaliza la identidad y la alteridad que se traducen en las interacción de lo cotidiano y cómo esta se expresa en los escenarios sociales, geográficos, ecológicos; permitiendo formular estrategias que permitan analizar cómo se producen las relaciones de las alteridades e identidades.

Es por esto que es necesario entender y comprender que tanto las relaciones Yukpa como las campesinas se encuentran fundamentadas en elementos culturales, sociales, políticos que tienen un carácter de verdad de acuerdo a los sentires y formas de actuar. Pero también son estas particularidades las que diferencian a los Yukpa y campesinos sobre la Subcuenca que habitan. En ese sentido, desde las relaciones interétnica e interculturales se busca poner a dialogar a los diversos grupos que se asientan en la Subcuenca y a partir de estas tensiones, relaciones y negociaciones que se dan, generar el escenario propicio para el diálogo intercultural. El cual se logra identificando los principales problemas y generando espacios de diálogo intercultural entre los actores que contribuyan al establecimiento de confianza y construyan caminos hacia la concertación de visiones futuras de la Subcuenca.

2.3.8 Uso Actual De La Tierra

“La manera en la cual el hombre se apropia del recurso suelo determina que uso se hace de este para desarrollar una actividad económica que a su vez está influenciando sobre el medio natural”⁸⁶, la subcuenca del río Casacará presenta en la actualidad un uso de su suelo asociado a las actividades productivas como la agricultura, las pecuarias, las forestales, agraforestal y agroindustrial, lo largo y ancho de sus 31.318 Ha, todas del sector primario.

86 Plan de Ordenamiento y manejo ambiental de la Subcuenca Hidrográfica del río la Ceibas.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

De la información obtenida a través de la consulta a los habitantes de las partes baja, media y alta de la Subcuenca, se logro identificar los tipos de uso actual de la tierra sobre la superficie total de la subcuenca del río Casacará.

2.3.8.1 Tipo de Uso Actual de la Tierra en la Parte Alta de la Subcuenca

En la parte alta de la subcuenca, el uso de la tierra está orientado a las actividades forestal, y agrícola. En materia forestal se destacan los bosques (Primarios, Secundarios y rastrojos) de la Reserva Forestal Los Motilones y los cultivos bajo sombra como: café, aguacate, frutales (tomate de árbol, lulo, y mora, etc., y en cuanto al uso agrícola está asociado a cultivos transitorios de malanga, guineo, pan coger y frutales. La zona presenta dificultades de acceso, características topográficas adversas y poblamiento disperso, principalmente de comunidades indígenas Yukpas y población campesina.

2.3.8.2 Tipo de Uso Actual de la Tierra en la Parte Media de la Subcuenca

En la zona media - alta y media de la Subcuenca, el uso actual predominante de la tierra es similar, a los identificados para la parte alta, es decir con tendencias marcadas en lo forestal, agroforestal y agrícola, diferenciándose en el tipo de cultivos de frutales (naranjas, limón, mandarina, guama), dada la variación de los pisos térmicos. Esta zona de la Subcuenca presenta poblamiento disperso, dificultades de acceso y características topográficas agrestes.

El uso de la tierra en la parte media baja de la Subcuenca, está ligado a la ganadería insipiente y de libre pastoreo; la agricultura de cultivos como el cacao, yuca, maíz etc.

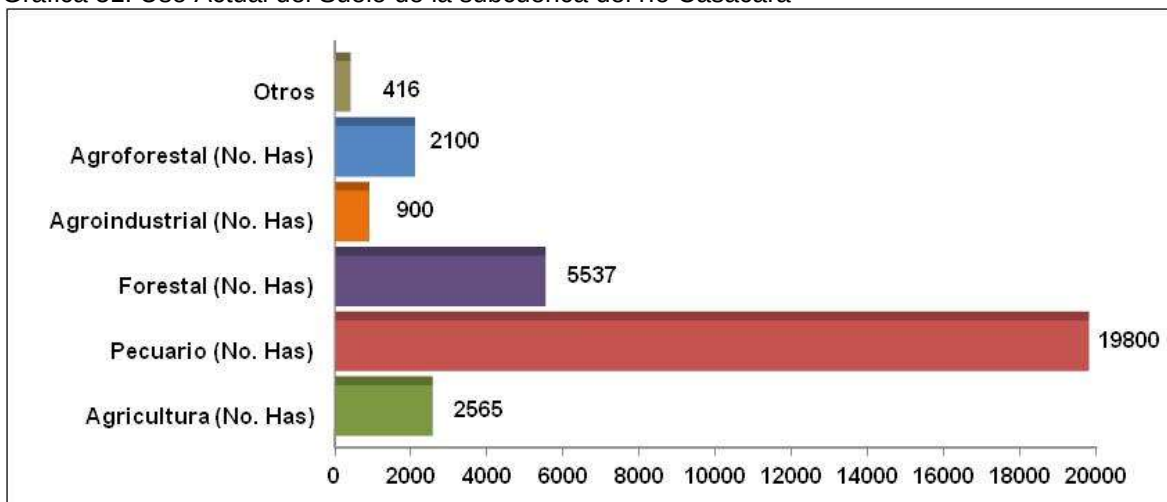
2.3.8.3 Tipo de Uso Actual de la Tierra de la Parte Baja de la Subcuenca

Para la parte baja, el uso del suelo está asociado principalmente al cultivo intensivo de palma africana, combinado con el cultivo de pastos y la ganadería intensiva para leche y engorde, en la que se utiliza pastos mejorados (Guinea, Angreton, Estrella, Marafalfa, etc.) y establos, así mismo se procesa el producto directo de la palma.

Las características topográficas del área son favorables, ya que la mayoría de las tierras son planas y cuenta con una red vial en buenas condiciones.

Con base en la comparación de la información del entorno de la Subcuenca relacionada con los tipos de uso del suelo por hectáreas, y el tipo de actividades productivas predominantes, que utilizan como herramienta de producción la superficie de la Subcuenca, se calculo y se clasifico por sub sectores, el número promedio de hectáreas que se utilizan por cada tipo de uso suelo. (Ver Gráfica 51)

Gráfica 51. Uso Actual del Suelo de la subcuenca del río Casacará



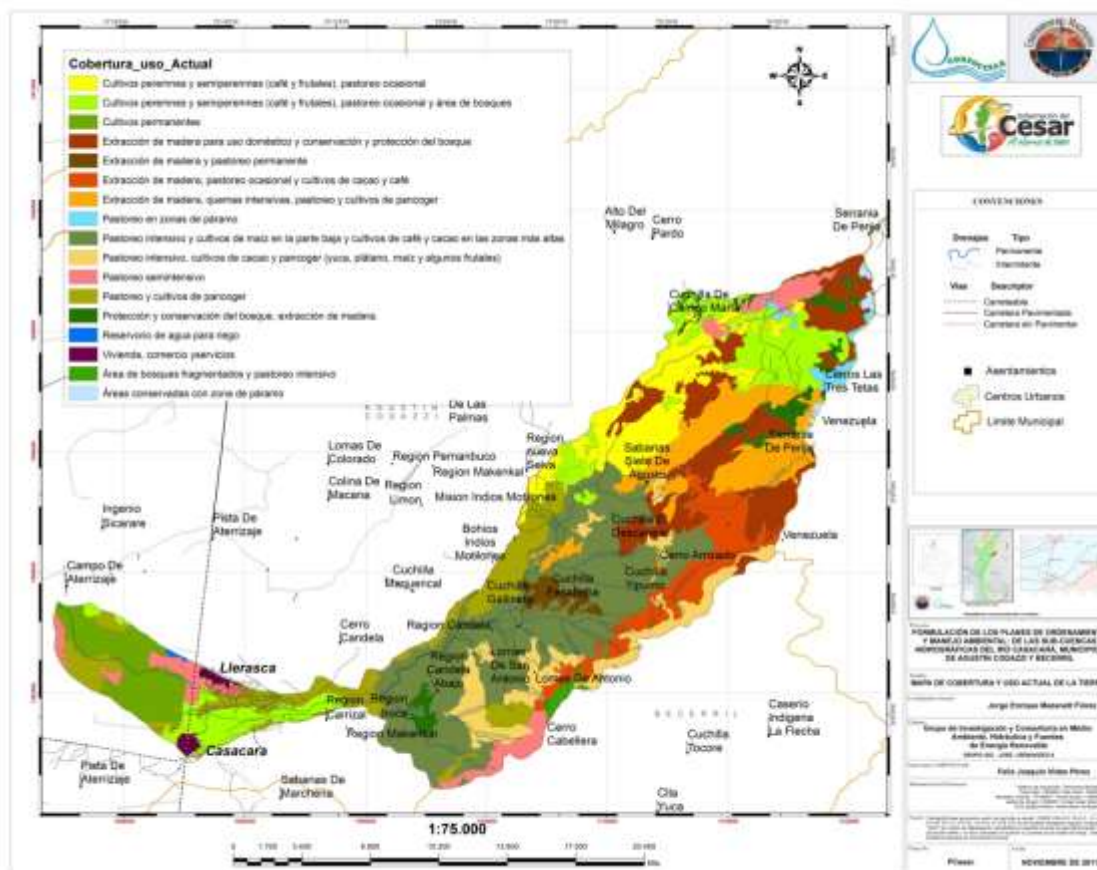
Fuente: Elaborada por los Autores.

Nota: El cálculo del número de hectáreas por tipo de uso actual del suelo de la Subcuenca, se hizo tomando en cuenta la distribución proporcional del uso del suelo del entorno (a nivel municipal) y los resultados proporcionales del número de hectáreas por actividad productiva en la Subcuenca en base a información primaria y secundaria

El análisis comparativo de las cifras contenidas en las Gráficas 50 y 51 en relación al área ocupada por tipo de uso del suelo entre el entorno municipal y la superficie de la Subcuenca del río Casacará, permite estimar que esta aporta en el global municipal, un promedio del 17.5%. Así mismo se identifica que el Sector Primario es el jalonador de la economía local.

INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Mapa 51. Uso Actual del Suelo



2.3.8.4 Impactos ambientales derivados del Uso Actual de la Tierra.

Las principales problemáticas ambientales que se denotan por el uso actual de la tierra en la Subcuenca son:

- La actividad Ganadera, por el casco y peso del animal, generando arrastre de la capa vegetal, incidiendo en la disminución de la fertilidad de los suelos, hecho que ocurre en toda la subcuenca.
- La deforestación de la zona (tumba y quema de bosques y rastrojos), generando esta actividad la erosión de los suelos, situación que se evidencia en la veredas El Once, Siete de Agosto y La Frontera y en la totalidad del Resguardo Indígena Yukpa Iroka.
- Los residuos del proceso de beneficiadero de los cultivos de Café, que son vertidos a los arroyos afluentes del río Casacará, situación que se evidencia en la zonas alta y media de la subcuenca.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

2.3.9 Caracterización del Sistema Político La Subcuenca del río Casacará.

Se encuentra bajo la jurisdicción político administrativa del municipio de Agustín Codazzi, dentro de sus límites se encuentran los Corregimientos de Casacará, Llerasca y sus respectivas zonas veredales.

A nivel de corregimientos y veredas sus autoridades primarias son los inspectores de policía y/o corregidores, nombrados por resolución emitida por la alcaldía municipal, por tiempos indefinidos.

Al interior de la subcuenca se localiza el resguardo Indígena Yukpa Iroka, donde su primera autoridad es el Cabildo Gobernador, apoyado por cuatro (4) Cabildos menores.

Tabla 169. División Político Administrativa de la Subcuenca del río Casacará

CORREGIMIENTOS	VEREDAS	RESGUARDO
Casacará y Llerasca	Bolembo, Ave María, Casa Blanca, Candela, Candela bajo, Montelibano, El Once, Carrizal, Región Iroka, Santa Rita, Siete de Agosto, La Vegas, San Tropel o Bellavista, Maquencal.	Iroka

Fuente: Elaborada por los Autores

2.3.10 Caracterización del Sistema Social

La importancia de realizar estudios demográficos, en un diagnóstico económico, social y cultural; permite que se hagan observaciones clara sobre el comportamiento de la población en determinadas problemáticas y bondades. Para los estudios que se enfocan hacia una planificación administrativa o del territorio en particular, sean estos a corto, mediano o largo plazo, la variable sociodemográfica se convierte en el eje a partir del cual se valoran los procesos sociales de la comunidad, tomando como referente variables como: servicios públicos (Cobertura y Calidad), servicios sociales (Educación, Salud), que luego se colocan en función del crecimiento de la población a futuro, con el objeto de planear y llevar a cabo soluciones que mejoren las condiciones de vida de la población.

De esta manera a continuación se presenta una caracterización de la población de la subcuenca del río Casacará, que permite hacerse inferencias acerca del comportamiento de esta en la zona.



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

➤ Aspectos Demográficos

- Estimación del Tamaño de la Población de la Subcuenca y Distribución Geográfica.

La Subcuenca de río Casacará cuenta actualmente aproximadamente con unas 10.326 personas entre niños, jóvenes, adultos, adultos mayores e indígenas; las cuales se encuentran distribuidas en 5500 personas en el corregimiento de Casacará, 2000 personas en el Corregimiento de Llerasca, 1275 personas en las veredas (Sabana 7 de Agosto, Región Candela, Lomas de San Antonio, Loma de Antonio Región Candela abajo, Región Iroka, Ave María, Casa Blanca -Ave María-, Bolemo, Monte Líbano, Región el Once, Rancho Bejuco, Santa Rita, Carrizal, El Reposo, San Tropel, Maquencal, La Frontera, Las Vegas, El Siete, El Limón), y la Comunidad Indígena Yukpa que se estima tiene una población de 1551 personas.

Con base en las cifras poblacionales establecidas para la subcuenca del río Casacará, se efectuó un análisis de la estructura poblacional por sexo y edad, su densidad y la tipología del núcleo familiar predominante en los hogares que en su conjunto constituyen los centros poblados ubicados en la Subcuenca. (Ver mapa 52)

- Estructura Poblacional por Sexo y Edad de la Subcuenca

La conformación por sexo y edad de una población, explica su comportamiento presente y futuro en términos de crecimiento real, y su dinámica de poblamiento con base en las tasas de natalidad, mortalidad y morbilidad, que registre dicha población.

Así mismo, más allá de las connotaciones demográficas, la conformación por sexo y edad de una población, es el fundamento de planificación de políticas sociales, económicas y ambientales orientadas a generar calidad de vida, ya sea a través de la asistencia social (programas de salud, educación, saneamiento básico y seguridad entre otros) o el establecimiento de relaciones equilibradas y sostenibles entre las personas, los medios de producción o los recursos naturales que tengan a su disposición.

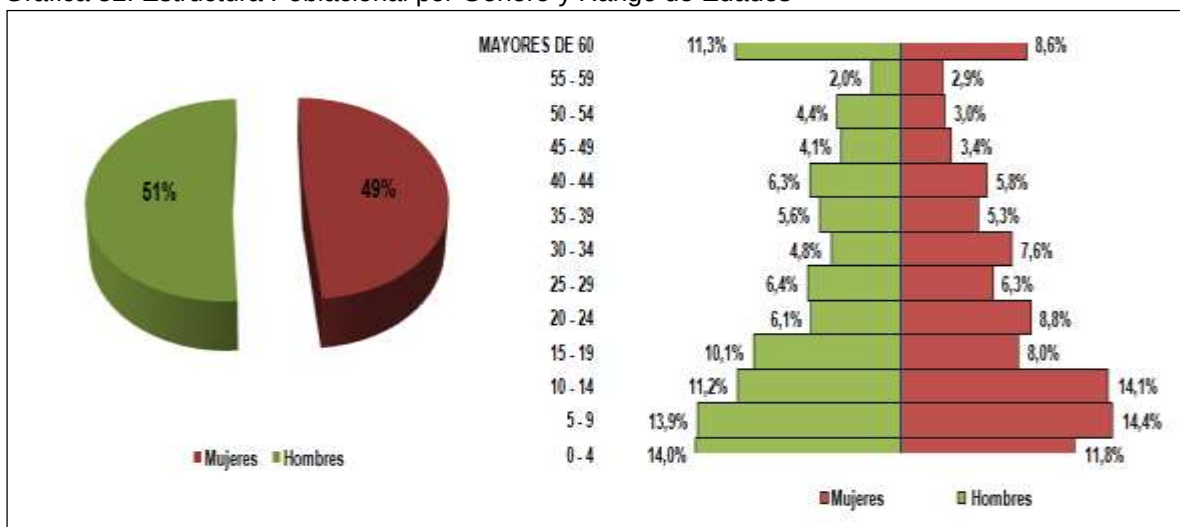
En este sentido conocer la estructura de una población (por sexo y edad) y la dinámica de la misma, es indispensable si se quiere garantizar la efectividad de las políticas diseñadas e implementadas en pro del crecimiento y desarrollo de un país, una región un departamento y/o municipio.

Con la intención de identificar la distribución por sexo y edad de la población definida como usuaria directa de los recursos que provee la Subcuenca del río

Casacará y en particular el recurso hídrico, se realizó un análisis de estructura poblacional, a través de cual se identificó que la distribución por género de la población involucrada en el estudio está dada de la siguiente manera: el 51% de la población es de género masculina y el 49% femenino (Ver Gráfica 52 y mapa 52).

Las cifras mostradas en la Gráfica 52, coinciden con las mostradas para la población del entorno de la Subcuenca (51% de la población del entorno es masculina y el 49% restante es femenina), y evidencian que la división por género de la población asentada en la Subcuenca del río Casacará, es similar a las registradas por la población nacional, que tiene las proporciones en un “51,2% Son mujeres y el 48,8% son hombres”⁸⁷.

Gráfica 52. Estructura Poblacional por Género y Rango de Edades



Fuente: Elaborada por los Autores.

“Según Sagaró y Macias 2005, cada país exhibe una forma de característica de pirámide poblacional, la cual está en función de sus habitantes, del sexo y del estado de desarrollo en que se encuentre⁸⁸”; la pirámide poblacional de la Subcuenca del río Casacara, es de forma progresiva, caracterizada por que el número de personas que se ubican en los intervalos de edades bases entre los cero a los veinticuatro años, es superior (representan alrededor del 56.1% del total de la población), al número de personas ubicadas por encima de los cuarenta años. (Ver Gráfica No. 52 y Mapa 52).

⁸⁷ DANE. Censo General 2005, datos desagregados por sexo.

⁸⁸ Elaborar el Estudio de Hidrosedimentología en el Río Cesar, en el Tramo Compreendido entre La Desembocadura del Río Badillo y el Centro Poblado de las Pitillas (Municipio de San Diego).



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

La población de la subcuenca del río Casacará está compuesta según su intervalos de edad y por genero de la siguiente manera; en el rango de edad de 0 – 4 años el 14% son Hombres y 11,8% son Mujeres, de 5 – 9 años el 13,9% son Hombres, mientras que el 14,4% son Mujeres, de 10 – 14 años la población está compuesta por el 11,2% Hombres y el 14,1% Mujeres, en la edad productiva la población de 15 – 59 años se encuentra conformada de la siguiente manera, el 49,8% son Hombres, y el 51,1% son mujeres, quedando los mayores de 60 años con el 11,3% hombres y el 8,6% Mujeres.

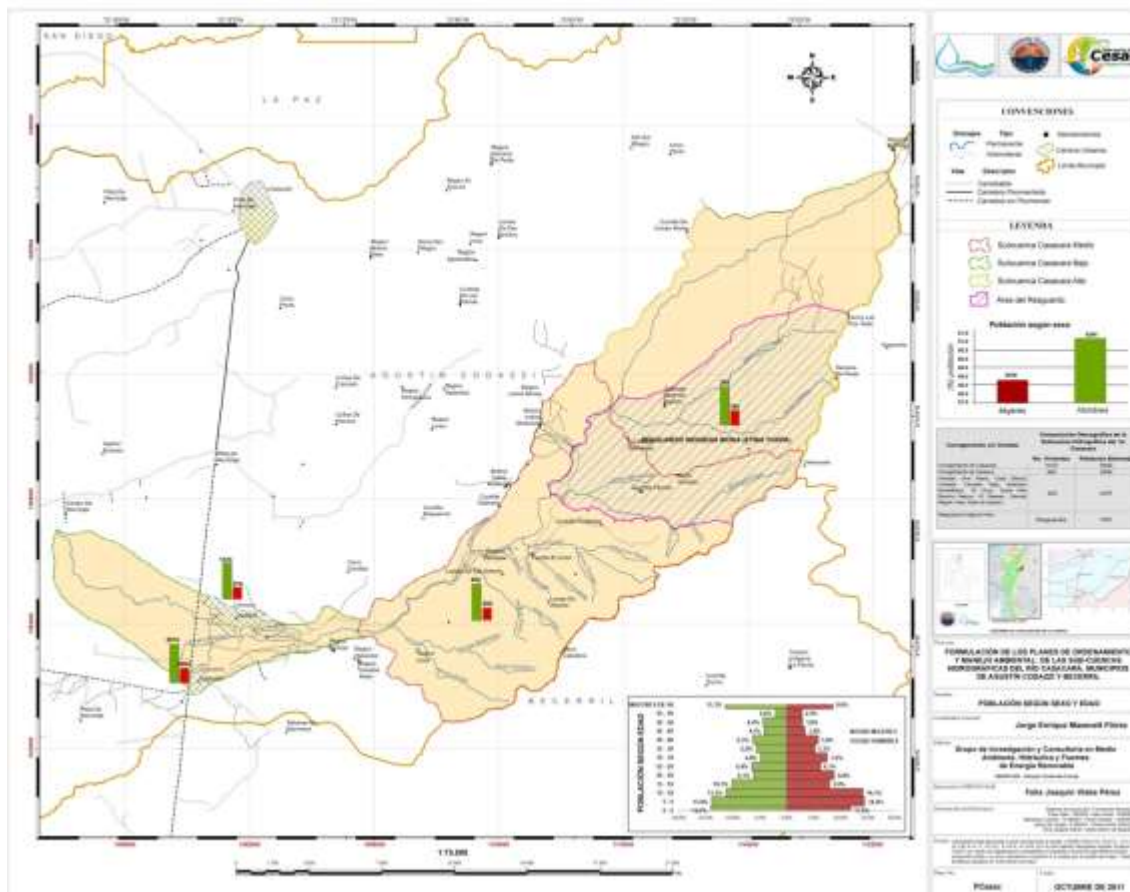
- Densidad Poblacional

Las grandes transformaciones que se han dado en relación a la conformación de las poblaciones de las regiones, en lo que respecta a la densidad de la población y crecimiento, pasando estas de ser poblaciones rurales, en su gran mayoría, a urbanas, ha generado que la distribución de personas por kilómetro cuadrado sea cada vez mas mayor.

Para el caso de la población de la Subcuenca, se encontró que el índice de densidad esta alrededor de 32,86 habitantes por kilómetro cuadrado, por debajo de la media nacional que está definida por el Departamento Nacional de Estadística con base en las estadística del Censo 2005 en 41 habitantes por kilómetro cuadrado. Ver mapa 52.

INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Mapa 52. Mapa de espacialización de aspectos demográficos de la subcuenca



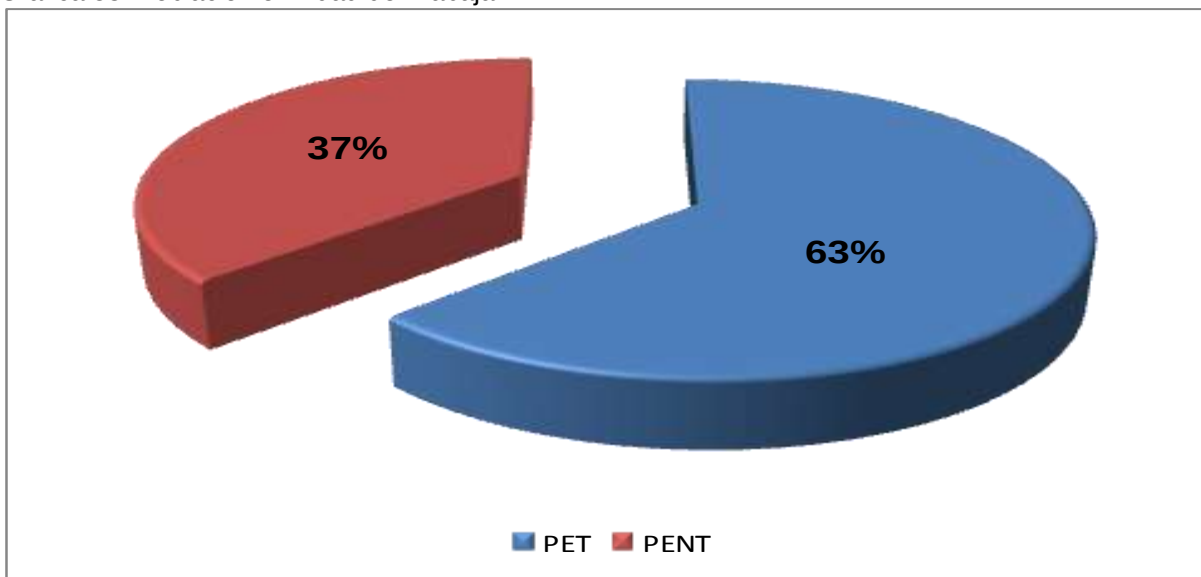
- **Crecimiento y Dinámica de Poblamiento**

En lo referente a la variable Crecimiento y Dinámica de población no se encontró información que permitiera hacer un análisis exhaustivo, se presento un análisis a nivel municipal en la caracterización económica del entorno.

- **Población en Edad de Trabajar y Población Económicamente Activa**

La población en edad de trabajar es aquella que se considera apta para trabajar, en Colombia es aquella que se encuentra en los rangos de los 10 años a los mayores de 50; y se encuentra subdividida en Población Económicamente Activa y Población Económicamente No Activa, en relación a estos resultados se observo que en la Subcuenca el 37% de la población no se encuentra en edad de trabajar, y el 63% de esta población se encuentra en los rangos de edad para trabajar, (Ver Gráfica 53).

Gráfica 53. Población en Edad de Trabajar



Fuente: Elaborado por los Autores

El análisis de las cifras contenidas en la Tabla 1176 permite identificar que la fuerza laboral de que dispone la Subcuenca del río Casacará a futuro será progresiva, dado a que los rangos de menor edad son los que mayor participación porcentual representan sobre el total de la PET.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 170. Representación porcentual por Rango de Edades en la Población en Edad de Trabajar

RANGOS DE EDAD	HOMBRES	MUJERES	% DE LA PEDT POR EDAD
10 - 14	18%	22%	20%
15 - 19	17%	12%	14%
20 - 24	10%	14%	12%
25 - 29	11%	10%	10%
30 - 34	8%	12%	10%
35 - 39	9%	8%	9%
40 - 44	10%	9%	10%
45 - 49	7%	5%	6%
50 - 54	7%	5%	6%
55 - 59	3%	4%	4%

Fuente: Elaborada por los Autores.

- Características Generales del Núcleo Familiar Predominante.

El núcleo familiar predominante identificado en la Subcuenca, guardan la estructura social organizativa tradicional; es decir, cuenta con un jefe cabeza de hogar cuya finalidad es ser el soporte económico del mismo, una madre que orienta sus esfuerzos a la formación de los hijos y los quehaceres cotidianos y domésticos propios del hogar, hijos en etapa de crecimiento y formación, y en algunos casos con uno de los dos abuelos y/o tíos.

El comportamiento constante de las familias, es ser amistosas, hospitalarias, con sentido de pertenencia, trabajadoras, son proclives a buscar un bienestar general para sí y por ende para la región.

Las ganas de sacar los procesos adelante, se convierten en motor dinamizador en sus quehaceres cotidianos. Entre sus actividades típicas se encuentran en su gran mayoría que tienen que ver con el campo (Agropecuaria), y en menor escala actividades comerciales y de servicios, etc.

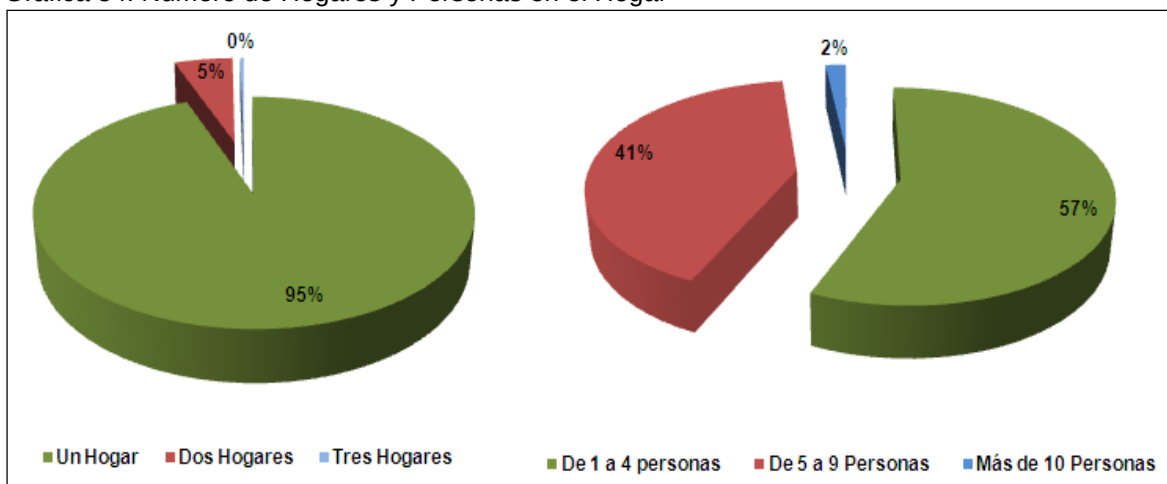
- Estructura del Núcleo Familiar por Hogares, Número de Integrantes y Hacinamiento.

Los núcleos familiares que en conjunto constituyen la comunidad residente de la Subcuenca, se caracterizan por que el 95% de los mismos están conformados por un hogar, el 5% de los núcleos familiares restantes poseen alrededor de dos hogares.

El 57% de los hogares, tienen entre uno a cuatro integrantes, el 41% de cinco a nueve personas y solo el 2% de los hogares cuentan con más de 10 miembros.

(Ver Gráfica 54), lo anterior determina que el índice de hacinamiento para la subcuenca es aproximadamente del 43%.

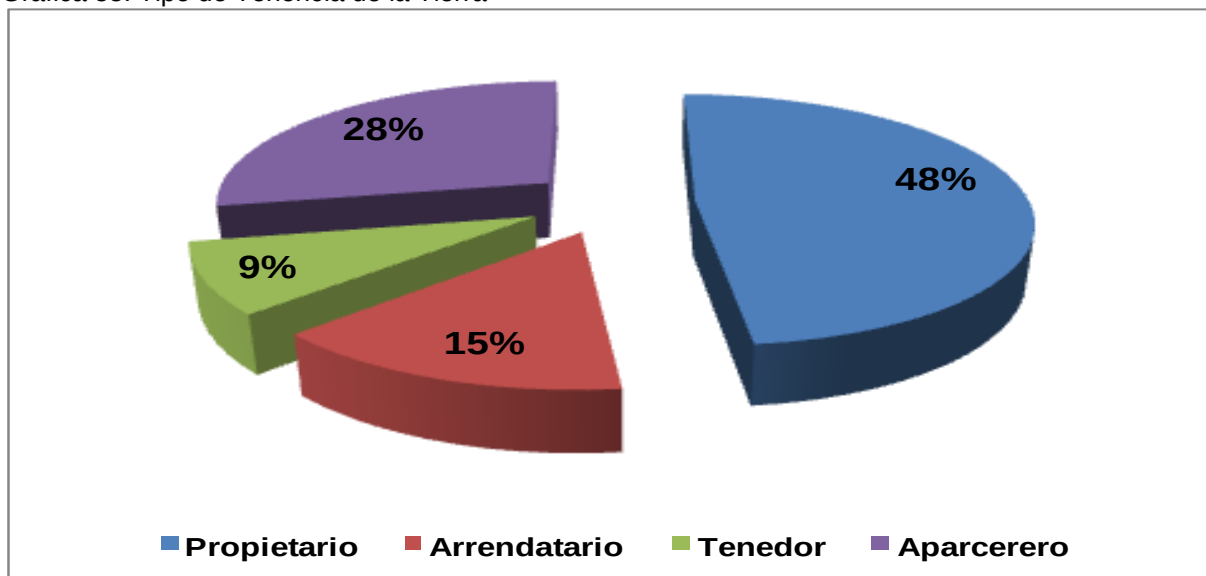
Gráfica 54. Número de Hogares y Personas en el Hogar



- Tenencia de la Tierra.

Las formas principales de tenencias de la tierra, donde se desarrollan actividades productivas que tienen lugar en la Subcuenca del río Casacará, están dadas de la siguiente manera: el 48% manifestaron ser propietarios, el 28% ser aparcereros, el 15% arrendatarios y solo el 9% ser tenedor, (Ver Gráfica 55).

Gráfica 55. Tipo de Tenencia de la Tierra



Fuente: Elaborada por los Autores



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Dentro de las categorías de tenencia de tierras que fueron definidas para la Subcuenca del río Casacará, solo el 28% que obedece a la categoría de Parceleros, es de naturaleza pública, dado a que la propiedad de las parcelas es de un ente público del orden nacional como es el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER). Cabe señalar que las áreas de cesión publicas de los corregimientos y zonas veredales no fueron estimadas, por falta de información.

- Estructura de la Tierra

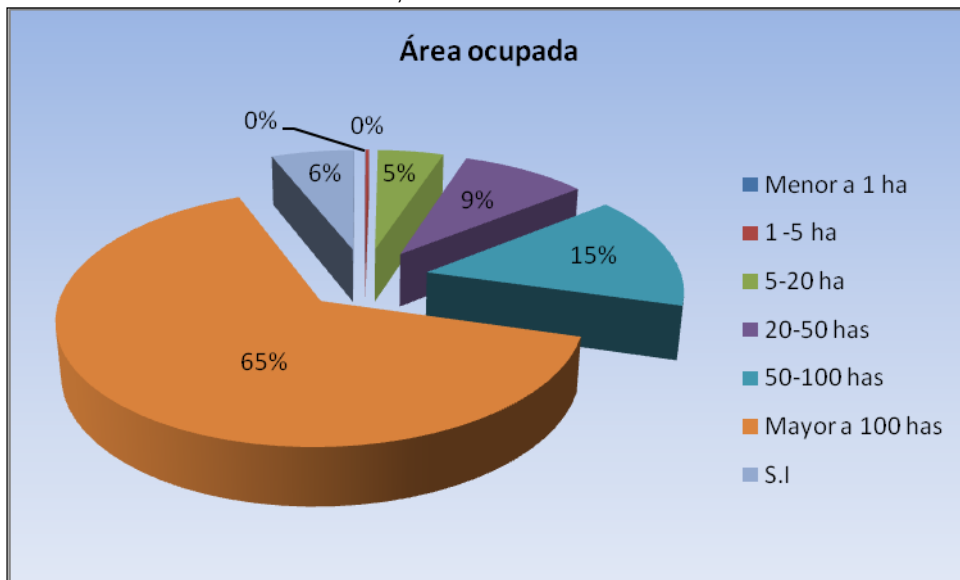
Para el análisis de la estructura de la tierra se utilizaron como fuentes los mapas prediales elaborados por ECOFOREST para la Reglamentación de la corriente del río Casacará y Conservación Internacional para la Propuesta de Zonificación Ambiental de la Serranía de Perijá y Ordenamiento Ambiental de la Reserva Forestal Los Motilones en el Departamento del Cesar, según dicha información el 64,5% de los predios están por encima de 100 hectáreas, un 15,1% están en el rango entre 50 a 100 hectáreas, el 14% se encuentran ente las 5 a 50 hectáreas y solo 0,3% está por debajo de las cinco (5) hectáreas, lo que indica la concentración de la tierra (Ver Gráfica 56).

Tabla 171. Estructura de la Tierra.

RANGO CUENCA	< 1 Ha	1 a 5 Has	5 a 20 Has	20 a 50 Has	50 a 100 Has	Mayor a 100 Has	Sin Información	Total
No. de predios	32	25	133	90	67	37		384
Área ocupada (has)	7,5	83,7	1.526,4	2.912,8	4.756	20.377,2	1920,4	31.584
PORCENTAJE	0,02%	0,27%	4,83%	9,22%	15,06%	64,52%	6,08%	100%

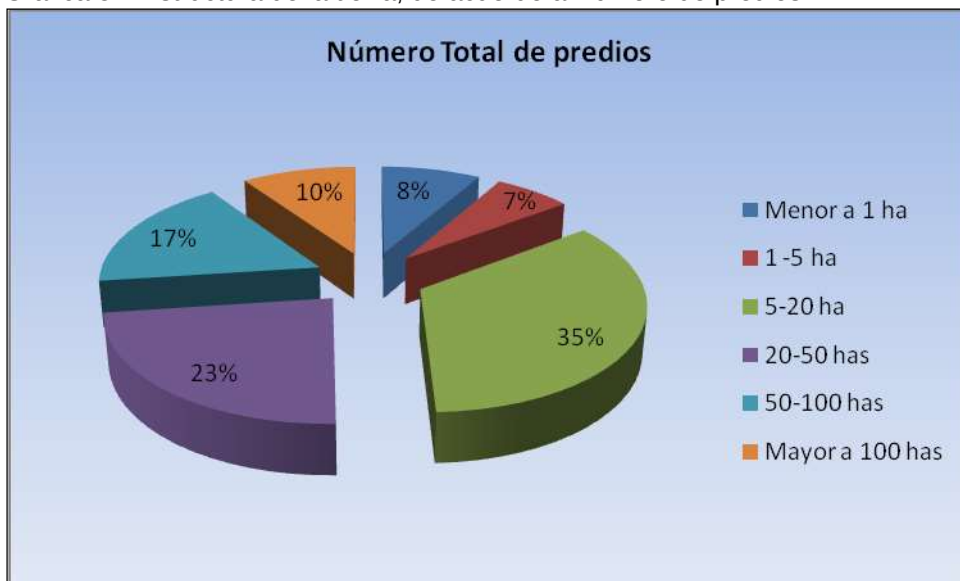
Fuente: Información Predial. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 2006.

Gráfica 56. Estructura de la tierra, de acuerdo a su extensión.



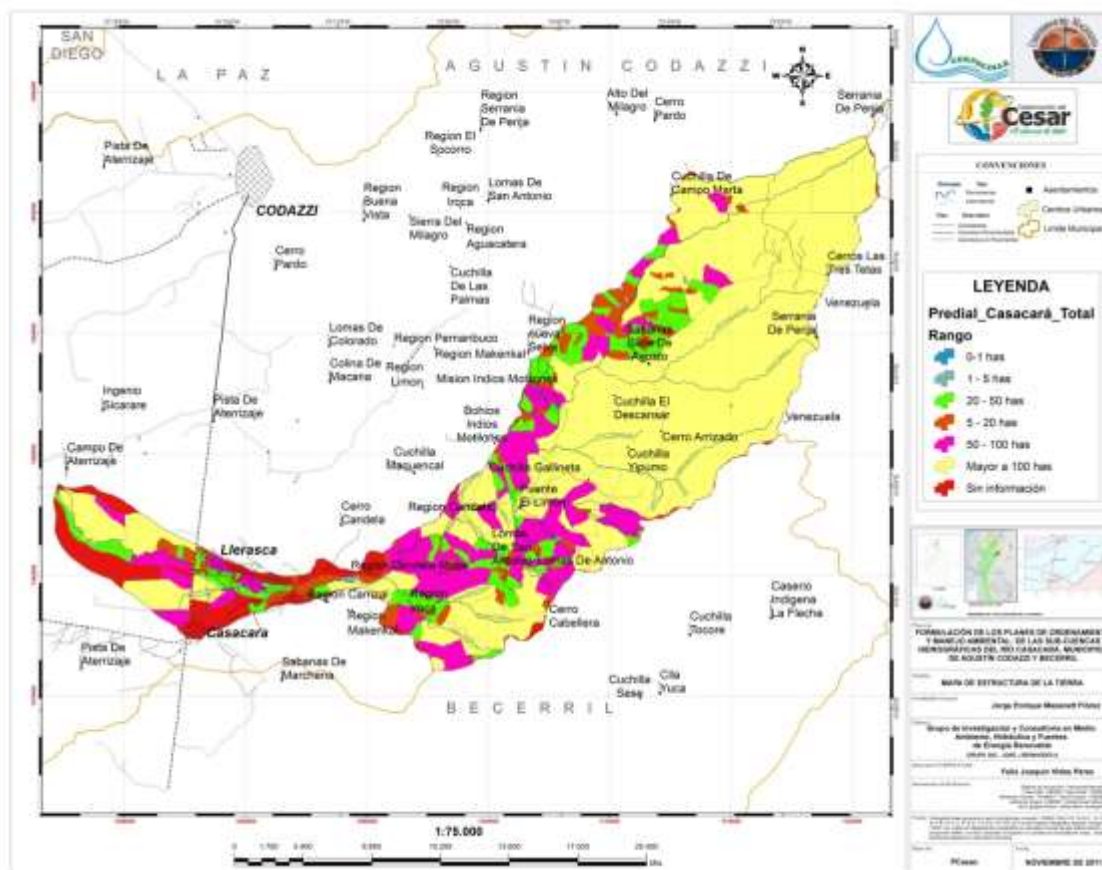
El 10% del total de los predios, es decir, 37 ocupan el 64,5% del total de la extensión de la subcuenca, y un 17% de los predios, ocupa 15% de área total de la subcuenca, pero es necesario aclarar, que las comunidades indígenas Yukpa, el INCODER y el Estado Colombiano tienen a su cargo alrededor del 49% de los terrenos de la subcuenca.

Gráfica 57. Estructura de la tierra, de acuerdo al número de predios.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Mapa 53. Estructura de la Tierra



Gráfica 58. Estructura de la tierra, de acuerdo a sus propietarios.



➤ **Servicios y Equipamiento Sociales**

Las teorías de desarrollo deben ser dirigidas y tener como eje central al ser humano, en ese orden de ideas, el objeto del desarrollo debe basarse en ampliar las oportunidades de los individuos; pero teniendo en cuenta el uso racional de los bienes y servicios, así como el de los recursos naturales.

Las oportunidades que se presentan por la aplicación de un modelo de desarrollo deben traducirse en redistribución de ingresos y acceso a bienes y servicios básicos, enfocado no como un fin, sino como medios para lograr el bienestar social; entendiendo esto como; mejor calidad de vida, desarrollo de capital humano, garantía de respeto de los derechos humanos y accesos a servicios públicos como la educación y la salud, etc.

Un enfoque de Desarrollo Humano, es lograr una integración total de las concepciones que se tengan sobre desarrollo, este enfoque es el resultado de un complejo proceso que tiene inmersos factores sociales, económicos, demográficos, políticos, ambientales y culturales, que interactúan de manera activa y establece sus bases en cuatro pilares fundamentales como lo son: la productividad, la equidad, la sostenibilidad y la potenciación de los recursos.

En esta medida vale la pena señalar que el objeto central de este enfoque, es potenciar las capacidades de los seres humanos basándose en el respeto del medio ambiente y al ser humano como tal; propiciando con ello oportunidades para las futuras generaciones.



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Uno de los primeros pasos para el diseño de un modelo de desarrollo integral como el planteado, consiste en identificar entre otros aspectos, las condiciones presentes de accesibilidad de que goza una comunidad a servicios básicos de educación, salud y servicios públicos domiciliarios y la infraestructura que está dispuesta para la prestación de lo mismo, como indicadores claves para establecer niveles de necesidades básicas satisfechas o insatisfechas de una comunidad en particular, que hablan por sí solo sobre su estado materiales de desarrollo y grados asistencia institucional.

En este sentido, se realiza un análisis de los servicios y equipamiento sociales con que cuenta la comunidad usuaria de la Subcuenca del río Casacará.

➤ Educación

Los niveles de educación que presente una sociedad, es quizás en la actualidad uno de los indicadores más relevante para precisar su estado de desarrollo y solides social, económica y política. Una sociedad con altos stock de capital humano calificado y cualificado, posee las herramientas necesarias para lograr los estándares de un desarrollo económico sostenible y sustentable, que una sociedad pobre en capital humano difícilmente puede llagara alcanzar.

“... La educacion juega un papel determinate en la formacion de capital humano, capital que de la mano con la tecnologia y los sistemas economicos existentes, construye escenarios participativos de mejoramiento continuo que moldean el presente social y economico de un pais, region o departamento, en busca de un crecimiento basado en la igualdad, equidad y la seleccion objetiva.... En este contexto, identificar los niveles de alfabetismo y formacion academica de una poblacion, como es el caso”⁸⁹ de los habitantes de los centros corregimentales y veredales de la Subcuenca del río Casacara, es establecer de manera indirecta en su forma mas basica su estructura social y productiva, e inferir su capacidad de desarrollo a corto, mediano y largo plazo...

Con base a ello se analizo el comportamiento en las poblaciones de la zona de lo referente a los niveles de analfabetismo y escolaridad.

- Tipo de Educación

Las comunidades estudiantil de la Subcuenca del río Casacará tienen acceso al servicio de Educación de básica primaria y secundaria ofrecido por colegio oficiales.

⁸⁹ Elaborar el Estudio de Hidrosedimentología en el Río Cesar, en el Tramo Comprendido entre La Desembocadura del Río Badillo y el Centro Poblado de las Pitillas (Municipio de San Diego).



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- Cobertura Bruta

Con base a la tabulación de las encuestas realizadas en la subcuenca del río Casacará, se estimó que el número de personas en edad de estudiar (entre los cinco (5) hasta los diecinueve (19) años de edad), es aproximadamente de 3.717 personas.

Según la información extractada de la auditoría realizada por el Ministerio de Educación Nacional por medio del Consorcio ATIS Internacional y Brian Ltda, tomada de la página web de la Gobernación del Cesar, se estableció que para el año 2010 se matricularon 1606 jóvenes en los centros e instituciones educativas localizadas en la subcuenca (ver Tabla 172), y estableciendo una relación de la población matriculada y la población en edad escolar se obtuvo una cobertura bruta para la subcuenca del río Casacará del 43.2%, muy baja si se compara con la municipal y departamental⁹⁰.

Tabla 172. Población matriculada en la subcuenca del río Casacará para el año 2010.

⁹⁰ La población matriculada hace referencia a la población no indígena.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

INSTITUCIÓN	SEDE	POBLACIÓN MATRICULADA	NIVEL
Centro Educativo Simón Bolívar	Centro Educativo Simón Bolívar	274	Primaria
		97	Básica
	Esc. Nueva Ave María	6	Primaria
	Esc. Nueva Santa Rita	52	Primaria
Subtotal		429	
I. E. Luís Giraldo	I. E. Luís Giraldo	431	Básica secundaria y media Vocacional
	Esc. Rural Mixta General Santander	236	Básica primaria
	Esc. María Reina	214	Básica primaria
Subtotal		881	
Centro Educativo Siete de Agosto	Esc. Nueva Siete de Agosto	23	Básica primaria
		38	Básica secundaria
	Esc. Nueva Makenkal	52	Básica primaria
	Esc. Nueva. San Alberto	44	Básica primaria
	Esc. Nueva. Santa Cecilia	29	Básica primaria
Subtotal		186	
Centro Educativo San Jacinto	Esc. Nueva La Frontera	42	
	Esc. Nueva Aventura	68	
Subtotal		110	
TOTAL		1606	

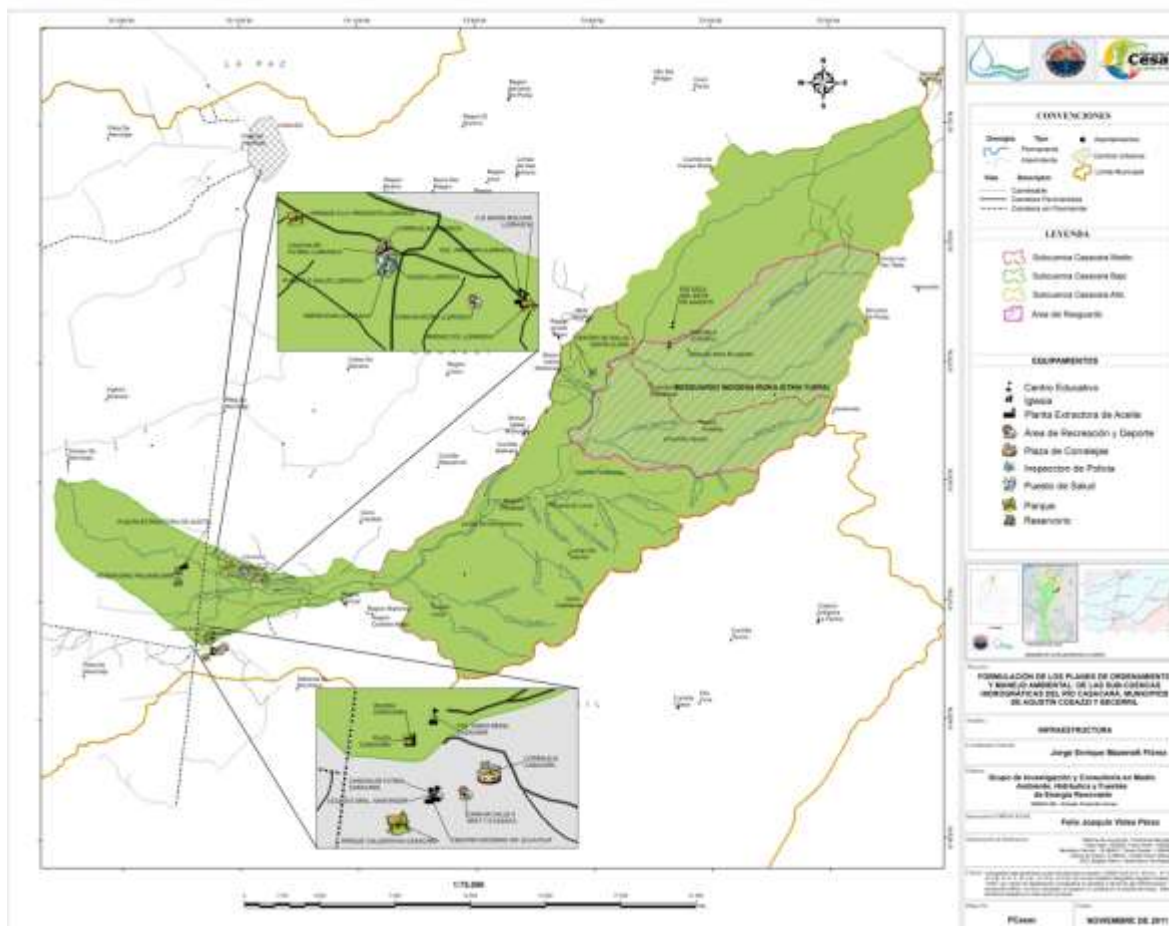
Fuente: Tomado de la página WEB de la Gobernación del Cesar (www.gobcesargov.co) en el link Secretarías del Despacho. Auditoría efectuada por el Ministerio de Educación Nacional, a través del Consorcio ATIS Internacional y Brian Ltda. Auditoría a la Información de matrícula reportada por las Entidades Territoriales Certificadas al Ministerio de Educación Correspondiente al Año Académico 2010. Julio de 2010.

- Infraestructura

En la subcuenca se encuentran ubicadas catorce (14) unidades dispuestas para la atención de la demanda educativa, las cuales se agrupan en ocho (8) centros e instituciones educativas, como establece el sistema educativo colombiano, todas adscritas al sector oficial, adicionalmente se identificó el Centro Educativo La Florida, que es del orden privado y está localizado en el corregimiento de Casacará. (Ver tabla 152 y mapa 54).

INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Mapa 54. Espacialización de la infraestructura de la subcuenca.



De los ocho centros o instituciones educativas en los que se agrupan la totalidad de los colegios y escuelas, dos se ubican en las cabeceras corregimentales y los restantes en el área veredal delimitada para la subcuenca.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 173. Instituciones Educativas ubicadas en la subcuenca del río Casacará.

INSTITUCIÓN	SEDE	CORREGIMIENTOS Y VEREDAS	PROGRAMAS ACADÉMICOS	SECTOR	UBICACIÓN EN LA SUBCUENCA
Centro Educativo Simón Bolívar	Centro Educativo Simón Bolívar	Llerasca	Básica Secundaria	Público	Parte Baja
	Escuela Nueva Ave María	Vereda Ave María	Básica Primaria		Parte Baja
	Esc. Nueva Santa Rita	Vereda Santa Rita			
Institución Educativa Luis Giraldo	Institución Educativa Luis Giraldo	Casacara	Básica Primaria, Secundaria y Media Vocacional	Público	Parte Baja
	Escuela Rural Mixta General Santander	Casacara	Básica Primaria		
	Escuela María Reina	Casacara			
Centro Educativo la Florida		Casacara	Básica Primaria	Privado	Parte Baja
Centro Educativo Siete de Agosto	Escuela Nueva Siete de Agosto	Vereda Siete de Agosto	Básica Primaria	Público	Parte Alta
	Escuela Nueva Makenkal	Vereda Makenkal			
	Esc. Nueva San Alberto	Vereda Candela Alta			
	Esc. Nueva Santa Cecilia	Vereda Siete de Agosto			
Centro Educativo San Jacinto	Escuela Nueva La Frontera	Vereda La Frontera	Básica primaria	Público	Parte Alta
	Escuela Nueva Ventura	Vereda Santa Rita - Las Mercedes	Básica Primaria	Público	Parte Baja
Escuela del Once	Escuela Nueva El Once	Vereda El Once	Básica Primaria y Secundaria	Público	Parte Media
Escuela Nueva Carrizal	Escuela Nueva Carrizal	Vereda Carrizal	Básica Primaria	Público	Parte Media Baja

Fotografía 39. Instituciones, Colegios y Escuelas Ubicados en los Corregimientos de Casacará y Llerasca y la Zona Veredal de la Subcuenca del río Casacará



Fuente: Los Autores

La robustez o precariedad de la infraestructura educativa dispuesta en una zona como la de la Subcuenca del río Casacará, para la formación de sus habitantes, pueden marcar la diferencia en lo relacionado a la cobertura y por defecto en las tasas de analfabetismo y niveles de formación académica, dada las condiciones desfavorables en términos económicos de dicha población y la co-dependencia de la formación subsidiada. Una infraestructura educativa deficiente no le permitirá crecer y desarrollarse social y económicamente a una zona, a causa de no promoverse procesos de formación masivos acorde a la situación social y económica de sus habitantes.

Una población analizada como la que habita la Subcuenca del río Casacará, de la cual el 36% (Población en edad entre los cinco y diecinueve años) aproximadamente, está en edad de estudiar, sumada a una infraestructura educativa que no tiene la capacidad para absorber la totalidad de dicha comunidad, podría ser una de las causas de los altos niveles de analfabetismo registrados.

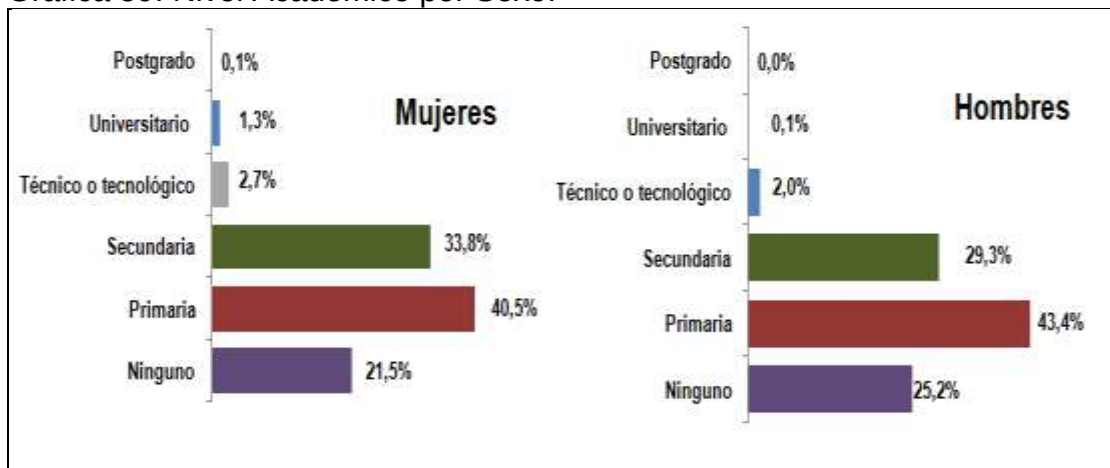
- Programas Académicos

Los programas académicos impartidos por los colegios y las escuelas de los corregimientos y la zona veredal de la Subcuenca son: la básica y la media vocacional.

- Nivel Educativo

En lo concerniente al nivel académico de los hombres y mujeres de la población de la Subcuenca, se logro evidenciar que el 43.4% y el 40.5% respectivamente tiene formación en básica primaria, para la básica secundaria el 29.3% y el 33.8%, en lo referido a la formación técnica el 2% y 2.7%, y en formación universitaria se pudo identificar que solo el 0.1% de los hombres y el 1,3% de las mujeres, posee formación a ese nivel. (Ver Gráfica 56).

Gráfica 59. Nivel Académico por Sexo.



Fuente: Elaborada por los Autores

Entendiendo la importancia de la educación en la formación de profesionales que se dispongan a liderar procesos de cambio a través del trabajo mancomunado, se observa que el nivel de analfabetismo en los habitantes de la Subcuenca es alto y sus niveles de escolaridad, no son suficientes para liderar los procesos de cambios progresivos que requiere la zona; situación que amerita atención especial, con miras a invertir las tendencias.

- Deserción Estudiantil

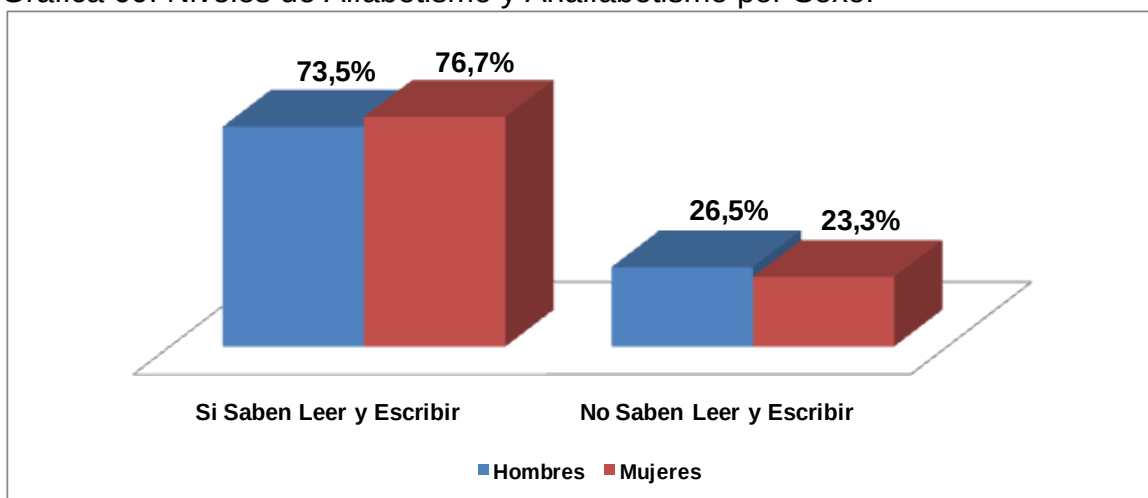
En la Subcuenca se estima una deserción estudiantil del 6,38% que en términos cuantitativos equivalen aproximadamente a 237 estudiantes que quedan por fuera del sistema educativo en los niveles de primaria y secundaria; según cifras tomadas de la secretaría de educación departamental del Cesar - oficina de cobertura.

- Niveles de Alfabetismo y Analfabetismo

El nivel de analfabetismo de la población residente de la Subcuenca, se ubica en el 26,5% para los hombres y el 23,3% para las mujeres.

Al ponderar los valores de analfabetismos obtenidos por genero, se calcula que la tasa general de analfabetismo (No saben Leer y Escribir) para la Subcuenca, equivale al 24,9%, de la población total, cifras que se encuentran muy por encima de la media municipal, departamental y nacional que están establecida en 11,5%, 6,8% y 8,6%⁹¹ respectivamente. (Ver Gráfica 57)

Gráfica 60. Niveles de Alfabetismo y Analfabetismo por Sexo.



Fuente: Elaborada por los Autores

- Salud

Unos de los indicadores que mejor expresa el nivel de calidad de vida de una población, por ser determinante en la medición de las Necesidades Básicas Insatisfechas NBI, es el estar vinculado al sistema de salud sea (Público o Privado); partiendo de esta premisa este tema se convierte de gran interés para las poblaciones de un país.

- Cobertura del Sistema de Salud

En términos generales se considera como cobertura el número de habitantes que tienen acceso a un cierto servicio de salud⁹².

El número de habitantes vinculadas al sistema de salud, es uno de los indicadores que refleja las deficiencias o eficiencias con que opera un modelo de

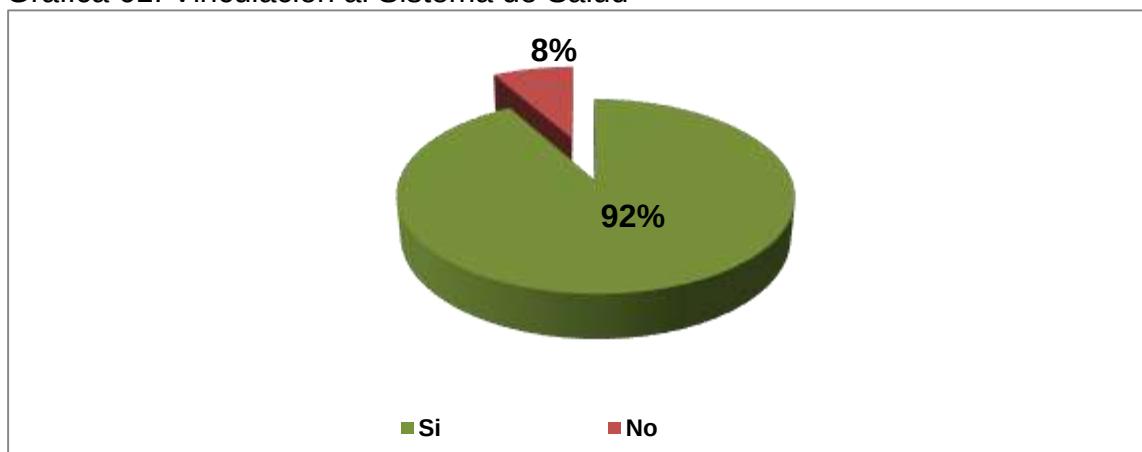
⁹¹ Nivel de Alfabetismo, Censo General 2005, Colombia – Educación.

⁹² Editorial. Cobertura en Salud. <http://cidbimena.desastres.hn/RHP/pdf/1987/pdf/Vol11-2-1987-2.pdf>

asistencia implementado en una región o localidad. Que en caso de presentar cifras negativas puede ser definido como un modelo inequitativo y excluyente, incapaz de satisfacer (en cuanto a cantidad) con eficacia y eficiencia las necesidades y demandas de la población a la que apunta a beneficiar.

En esta medida se indago sobre la vinculación al sistema de salud de los pobladores de la Subcuenca del Rio Casacará y se encontró, que el 92% de la población está vinculada al sistema de salud, a través de los regímenes subsidiado y contributivo (Ver Gráfica 58), estando equilibradas las proporciones de vinculación tanto para el género masculino con un 50,04%, seguido por el género femenino con el 49,96%.

Gráfica 61. Vinculación al Sistema de Salud

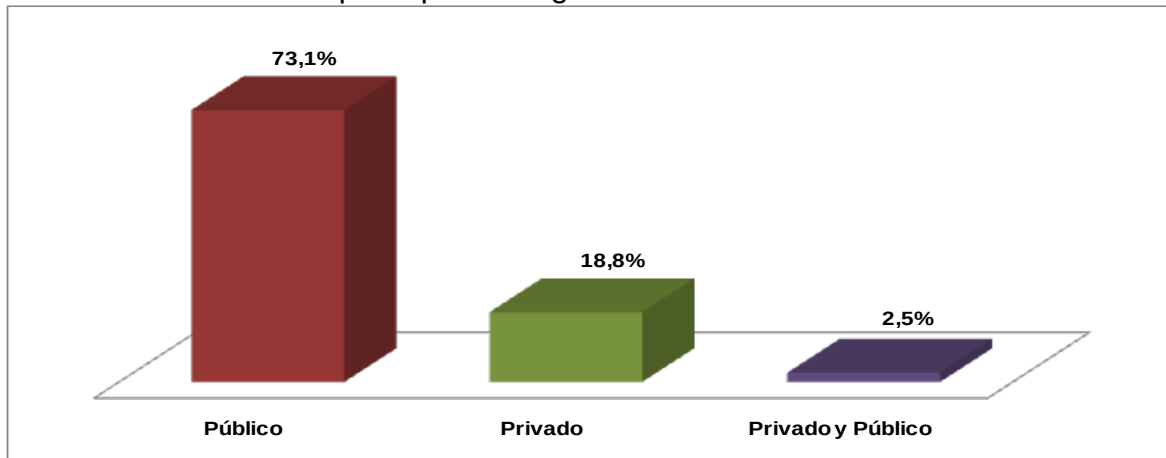


Fuente: Elaborada por los Autores

- Vinculación por tipo de régimen de salud

Del 95% de la personas que hacen parte de la población de la Subcuenca del río Casacará que se encuentran vinculadas al sistema de salud que opera en la zona, el 73% se encuentran vinculadas a través del régimen publico es decir a través del régimen subsidiado por el estado, el 18% mediante el régimen contributivo y el 2.5% a través de un régimen mixto. (Ver Gráfica 59)

Gráfica 62. Vinculación por Tipo de Régimen de Salud.



Fuente: Elaborada por los Autores

En cuanto a infraestructura física dispuesta a la prestación del servicio de salud, en los límites de la Subcuenca del río Casacará, actualmente funcionan dos Centros de Salud, el Centro Materno Infantil Elvia Plata en el Corregimiento de Casacará, y el puesto de Salud del Corregimiento de Llerasca.

Vale la pena tener anotar que parte de la población que habita los corregimientos a pesar contar con estos dos centros de salud, prefieren dirigirse hacia las cabeceras municipales como Agustín Codazzi y Becerril para recibir atención médica.

- Servicios

La consulta con autoridades civiles del área Corregimental de la Subcuenca y personal médico adscritos a los centros de salud y puestos de salud identificados, que prestan atención a los habitantes de la misma, permitió precisar los servicios directos que se prestan, los cuales se detallan a continuación:

- Consulta Externa,
- Odontología,
- Urgencias
- Hospitalización bajo la atención de médicos generales.

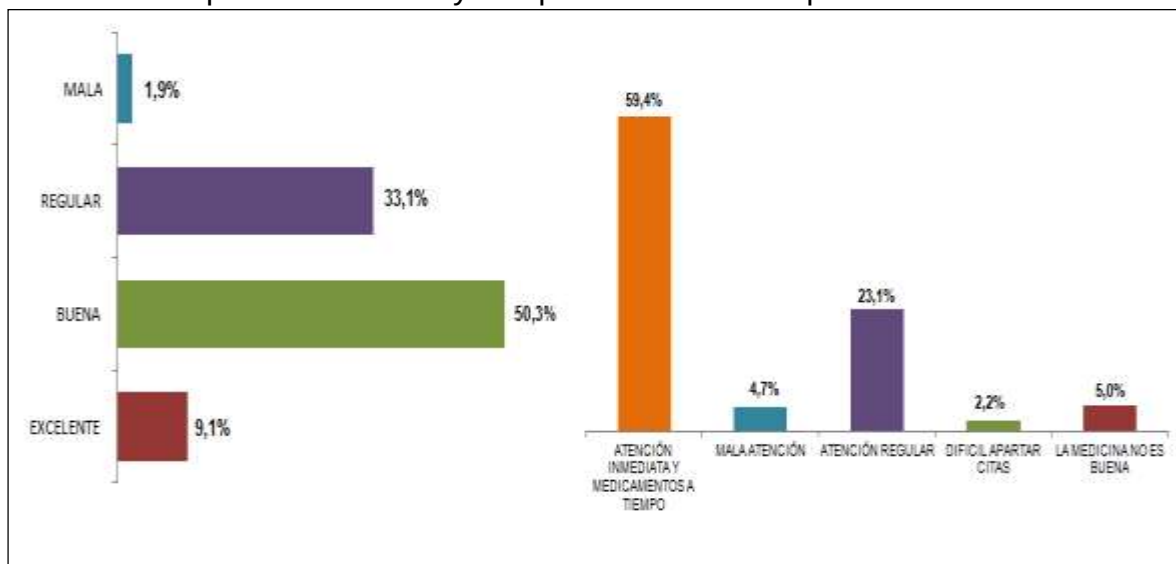
- Calidad

En cuanto a la percepción de calidad que tienen los habitantes de los centros poblados de la Subcuenca en relación al servicio de salud al que tienen acceso, el

59% considera que el servicio que reciben es de buena o excelente calidad, frente al 35% que manifestó tener acceso a un servicio de regular o mala calidad.

Dentro de las razones que expusieron los habitantes de los centro poblados corregimentales y veredales ubicados en la Subcuenca, para sustentar sus percepciones favorables o desfavorables en relación a la calidad del servicio de salud, están la atención inmediata y la entrega de medicamentos de forma oportuna, en el caso de las percepciones positivas, y la mala atención, la falta de medicinas y la dificultad para apartar las citas en el caso de quienes tienen una opinión desfavorable del servicio. (Ver Gráfica 60).

Gráfica 63. Percepción de Calidad y Porque de Estas Percepciones



Fuente: Elaborada por los Autores

A pesar del alto nivel de cobertura que registra el sistema de la salud en la Subcuenca, se denota que en lo referente al grado de satisfacción hay inconformismo por un porcentaje muy importante de la población, debido, a que la calidad del servicio al cual tienen acceso no es la mejor y según las percepciones de la población presenta muchas falencias en el proceso de atención medica y pos atención medica que deben tenerse en cuenta para mejorar el servicio, y por ende la calidad de vida de la población en su calidad de usuario.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- Vivienda

Contar o no, con una vivienda va mas allá de una simple construcción; va desde el hecho de considerar factores como el asentamiento, el terreno donde se construye, la accesibilidad a los servicios públicos domiciliarios, entre otros factores. Poseer una vivienda por parte de un grupo poblacional se convierte en condicionante de su calidad de vida y pieza esencial para la medición de sus NBI.

- Número de viviendas

La estimación del número de Unidades de Vivienda, que se ubican dentro de los límites trazados para la Subcuenca del río Casacará, al igual que la población promedio, se determinó con base al cruce de la información obtenida en las salidas de reconocimiento de campo, las entrevistas con autoridades locales (Inspector de Casacará Rodolfo José Tafur y el Corregidor de Llerasca Omar López), y análisis de información secundaria como EOT del municipio de Agustín Codazzi, el Plan de Desarrollo del periodo 2008 – 2011 “Cerca de tu Corazón” y el Censo Nacional 2005 DANE.

El número estimado de unidades de viviendas para la Subcuenca se estableció en mil seiscientos sesenta y cinco, sin incluir los asentamientos indígenas ubicados en la Subcuenca.

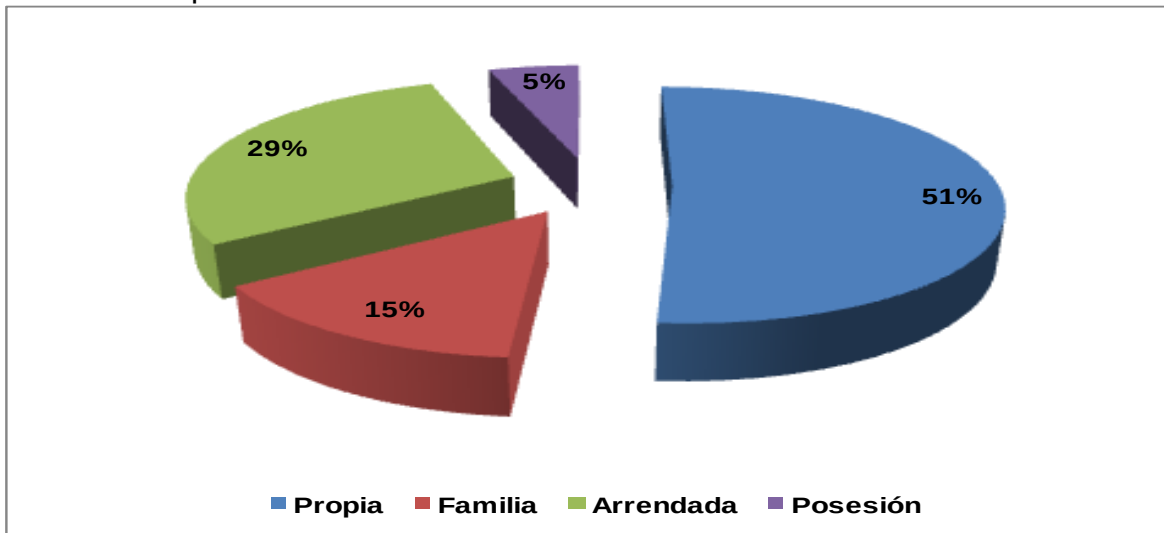
Tabla 174. Estimación del Número de Vivienda de la Subcuenca.

CORREGIMIENTO Y/O VEREDAS	NO. VIVIENDAS
Corregimiento de Casacara	1010
Corregimiento de Llerasca	400
Zona Veredal	255
Asentamientos Indígenas	42

Fuente: Elaborada por los Autores

En la subcuenca del Río Casacará, se encontró que el 51% de los pobladores viven en viviendas propias, el 29% viven arrendados, el 15% en viviendas familiares y el 5% en posesión, (Ver Gráfica 61).

Gráfica 64. Tipo de Tenencia de la Vivienda



Fuente: Elaborada por los Autores

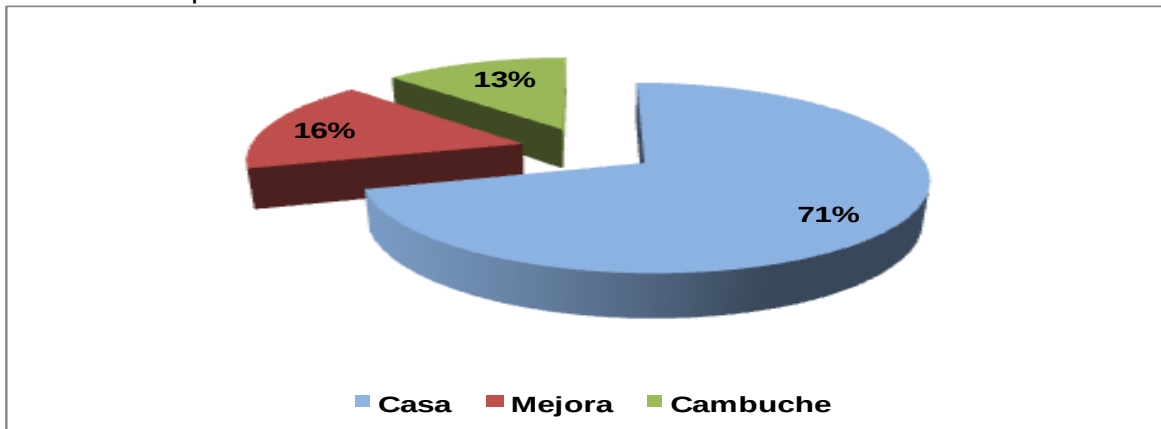
- Déficit de Vivienda

Con base a la información estimada sobre la relación de número de hogares se determinó un déficit de 83 viviendas, equivalentes al 5% del total de las existentes en la subcuenca.

- Tipos de Viviendas

En lo concerniente a los Tipos de Viviendas predominantes en la Subcuenca, la casa es el tipo de unidad de vivienda más sobresaliente con el 71%, seguido de las mejoras con el 16% y el cambuche con el 13%, (Ver Gráfica 62).

Gráfica 65. Tipo de Vivienda

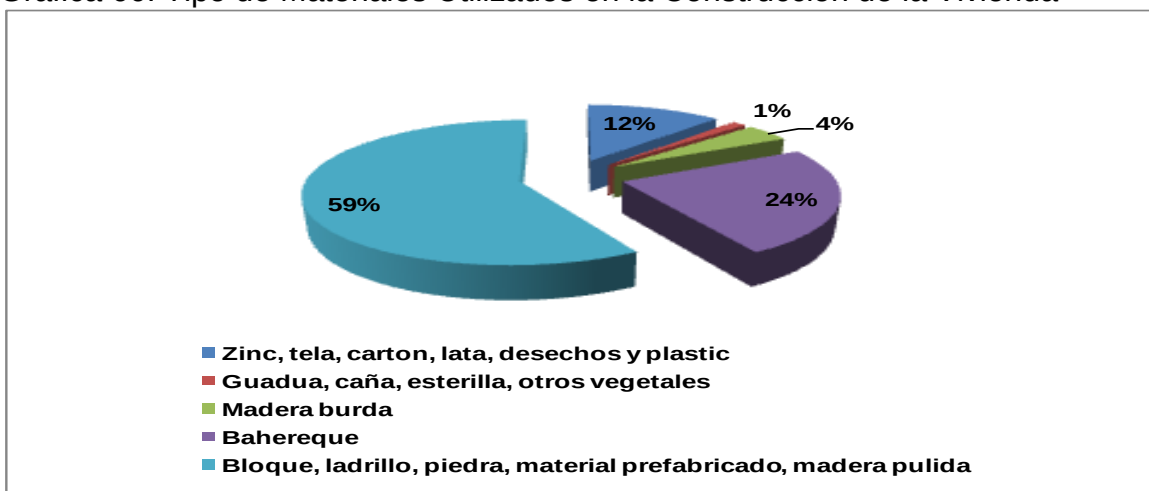


Fuente: Elaborada por los Autores

- Materiales Utilizados para la Construcción de las Viviendas

Entre los materiales utilizados para la construcción de las viviendas que en su conjunto conforman los centros poblados de la Subcuenca, el que predomina es el bloque, ladrillo y material prefabricado, seguido por su porcentaje de utilización del Bahareque y los materiales como tela, zinc, cartón, desechos y plásticos. (Ver Gráfica 63).

Gráfica 66. Tipo de Materiales Utilizados en la Construcción de la Vivienda

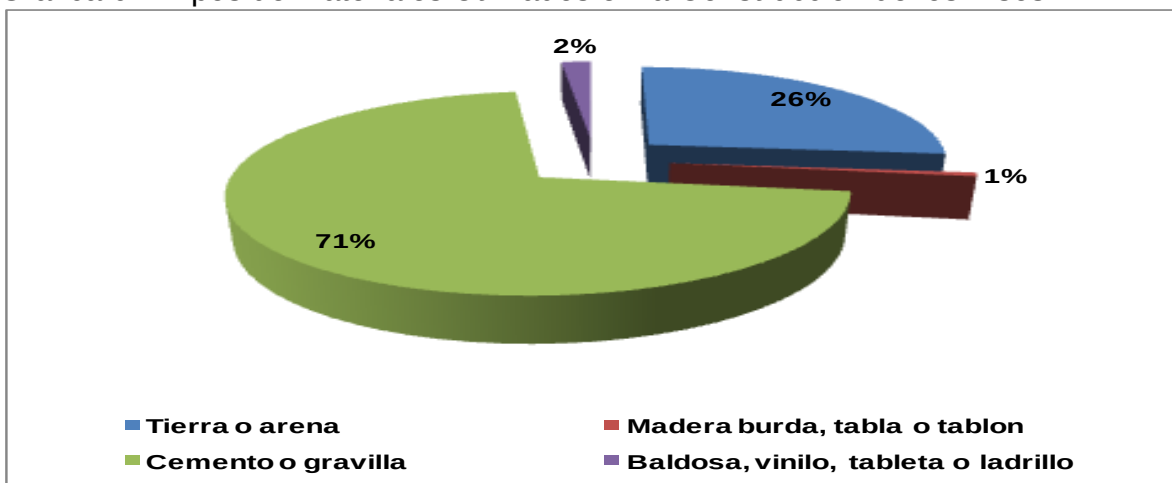


Fuente: Elaborada por los Autores

- Materiales Utilizados para la Construcción de los Pisos

En las viviendas de la Subcuenca para la construcción de sus pisos, el 71% utiliza el cemento o gravilla, el 26% la tierra o arena, el 2% materiales como baldosa, vinilo, tableta o ladrillo y el 1% usa la madera burda, tabla o tablón. (Ver Gráfica 64).

Gráfica 67. Tipos de Materiales Utilizados en la Construcción de los Pisos



Fuente: Elaborada por los Autores

Observando que la vivienda hoy por hoy es uno de los problemas que tienen mayor incidencia en el modo y la calidad de vida de la sociedad actual, puede identificarse que en la Subcuenca hay que reforzar e impulsar las políticas de acceso y mejoramiento de vivienda, dado que muchos de los hogares viven arrendados, y muchas de las viviendas que son habitadas, no cumplen con las condiciones adecuadas.

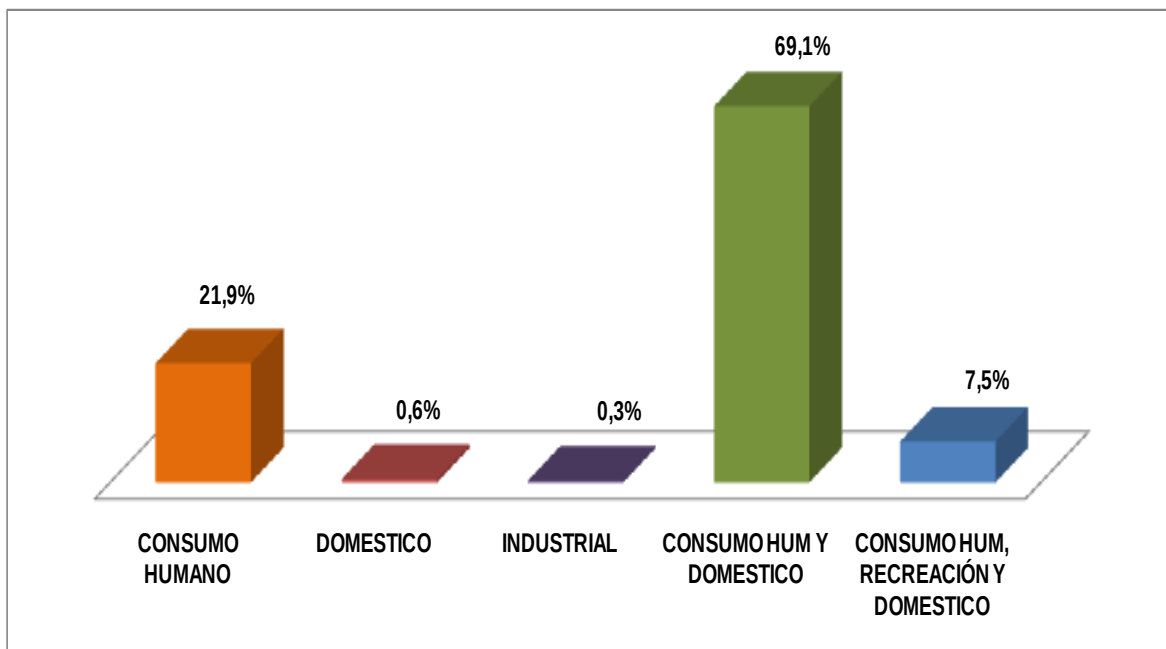
- Usos del Recurso Hídrico derivado de la Subcuenca del río Casacará.

En determinados escenarios se plantean interrogantes sobre cuál es la mejor manera de usar los recursos hídricos sin que esta utilización genere conflictos entre el medio ambiente y el hombre.

De esta manera es importante tener en cuenta que si el objetivo de los gobiernos centrales y locales es lograr marcar las pautas para alcanzar un desarrollo sostenible, es necesario que la población en general tome conciencia y use los recursos naturales de una manera optima y eficiente y en particular el recurso hídrico.

Se pudo identificar que los usos del recursos hídrico ofertado por la Subcuenca del río Casacara se asocian principalmente al consumo humano, domestico y recreativo en un 99,7% y solo un 0,3% lo dedica para actividades industriales, (Ver Gráfica 65).

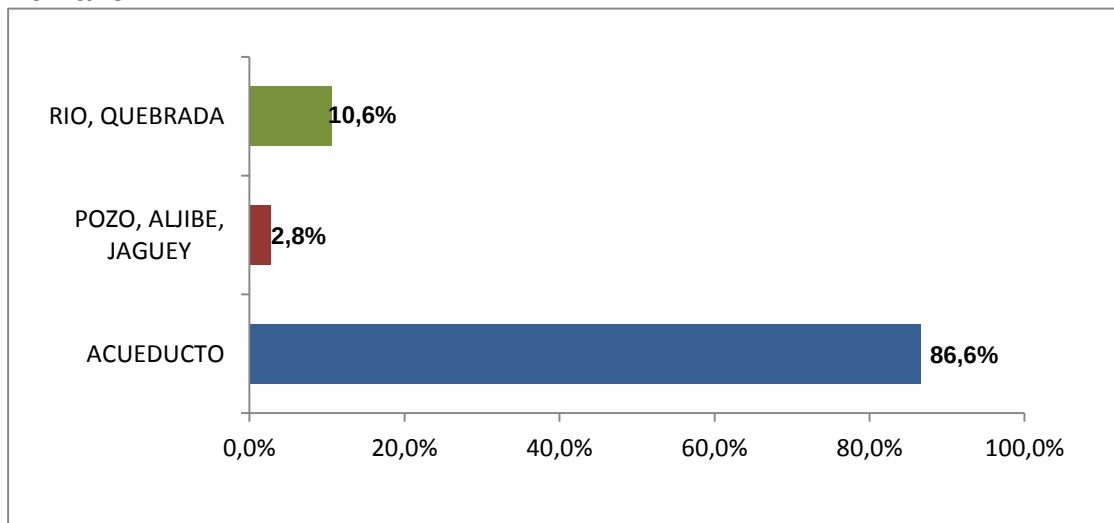
Gráfica 68. Uso del Recurso Hídrico



Fuente: Elaborada por los Autores

El 86% de los usuarios del recurso hídrico destinado para el consumo humano lo obtiene por medio de acueductos artesanales que no cuentan con planta de tratamiento y los cuales alimentan a la zona corregimental, el 14% obtienen el recurso de forma directa del río o quebrada y un 2.8 % a través de pozos, aljibes o jagüey, que corresponden básicamente a los que habitan las diferentes veredas de la Subcuenca. (Ver Gráfica 66).

Gráfica 69. Forma de Obtención del Recurso Hídrico Destinado para Consumo Humano



Fuente: Elaborada por los Autores

- Servicios Públicos Domiciliarios

El acceso de una población o comunidad a los servicios públicos domiciliarios, al igual que el acceso a los servicios sociales (salud, educación y vivienda social) en general, permite hacerse una idea de cómo puede ser el desarrollo de la población y que tanto el estado, está cumpliendo con su función, para lograr en la población aumentar el bienestar social.

Una forma de valorar la incidencia en el bienestar de una comunidad, el tener acceso a la prestación de servicios públicos, es identificando las características de los mismos, es decir, la naturaleza de las empresas que se encargan de su suministro, (*en función de conocer el sentido de la lógica comercial con que lo hace, si apunta a generar bienestar por ser publico o a obtener utilidades del ejercicio si es privada*), el estado de la infraestructura que usa para ofertarlos, los niveles de coberturas y la calidad, con miras a establecer las tendencias de las relaciones de costos – beneficios, que se dan entre usuarios y oferentes, y sus efectos colaterales en el entorno productivo, social y cultural de la comunidad.

En el caso de la subcuenca del río Casacará, se identificó que los servicios públicos de energía, acueducto, alcantarillado y gas domiciliario son deficientes en infraestructura, cobertura y calidad. Solo son prestados parcialmente en los centros corregimentales y zona veredal de la parte baja de la Subcuenca. Situación que se refleja en la afectación del bienestar de la mayoría de los habitantes, por no contar con las condiciones mínimas de habitabilidad y desarrollo social.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Otro efecto que genera la debilidad en la prestación de los servicios públicos es que limita las posibilidades para la zona corregimental de la subcuenca de convertirse en un polo de desarrollo y por ende para mejorar la calidad de vida de sus habitantes, por su cercanía con zonas donde se están desarrollando mega proyectos mineros en donde la infraestructura de servicios es indispensable.

Tabla 175. Características, Cobertura y Calidad de los Servicios Públicos Domiciliarios

SERVICIOS PÚBLICOS	INVENTARIO		CARACTERÍSTICAS	POBLACIÓN SERVIDA ²	COBERTURA		CALIDAD
	UNIDADES DE VIVIENDA CON ACCESO ¹	UNIDADES DE VIVIENDA SIN ACCESO			SI	NO	
Energía	1514	151	Servicio prestado por empresa privada	7980	91%	9%	Excelente 1%
			Individualizado				Buena 16%
			No estratificado				Regular 69%
			Débil Infraestructura y deficiencia en el mantenimiento				Mala 15%
Alcantarillado	564	846	Servicio prestado por empresa de naturaleza publica, para las cabeceras Corregimentales	3000	40%	60%	Excelente 0%
			Individualizado				Buena 4%
			No estratificado				Regular 28%
			Infraestructura artesanal deficiente para la prestación y tratamiento				Mala 68%
Gas Domiciliario	300	1311	Servicio prestado por empresa privada	1594	21%	79%	Excelente 10%
			Individualizado				Buena 4%
			No estratificado				Regular 6%
			Infraestructura en proceso de instalación				Mala 80%
Telefonía Fija	0	1665	No se Presta	0	0%	100%	N/A
Recolección de basuras	0	1665	No se Presta	0	0%	100%	N/A
Acueducto	1199	250	Servicio prestado por empresa de naturaleza publica, para las cabeceras Corregimentales	6375	85%	15%	Excelente 0%
			Individualizado				Buena 14%
			No estratificado				Regular 64%
			Infraestructura artesanal deficiente para la prestación, sin planta de tratamiento				Mala 22%

Fuente: Elaborada por los Autores

Nota: 1. El número de unidades de vivienda con acceso al servicio público de energía eléctrica, se calculo con base al número total de viviendas estimadas para la Subcuenca que equivale a (1665 viviendas) y el número de unidades de vivienda con acceso a los servicios públicos de alcantarillado, acueducto y gas domiciliario, se calculo con base a la suma del número de viviendas estimadas para las cabeceras corregimentales de Casacará y Llerasca, que equivale a (1410 viviendas).



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

2. La población servida por el servicio público de energía eléctrica, se calculo con base a la suma de las poblaciones estimadas para las cabeceras corregimentales de Casacara y Llerasca y la zona veredal, que equivale a (8775 personas) y La población servida por los servicios públicos de alcantarillado, acueducto y gas En la Tabla 154 se resumen los comportamientos de los servicios públicos, que se prestan en los Corregimientos de Casacará y Llerasca, resaltando sus características, coberturas y calidad.

Dado lo anterior a continuación se presentan los comportamientos de los servicios públicos en la Subcuenca:

- Energía Eléctrica, servicio público prestado por Electricaribe, el consumo y su pago se hace de una forma individualizada, a través de Tarifas por no estar estratificado, tienen deficiencia en infraestructura y en los mantenimientos periódicos que demandan sus redes actuales, su cobertura es del 91% y las formas más significativas de como sus beneficiarios califican la calidad del servicio es entre regular y malo, debido a los continuos apagones a que se encuentran sometidos por los cortes recurrentes del servicios y por las fluctuaciones en vatios del mismo.
- Alcantarillado, servicio público prestado en los corregimientos de Casacara y Llerasca, a través de la Empresa de Servicios Público de Codazzi, el consumo y el pago del servicio se hace de una forma individualizada, a través de Tarifas, su infraestructura es parcial se encuentra en proceso de construcción, su cobertura es 40% aproximadamente y las formas más significativas de como sus beneficiarios manifestaron la calificación del servicio es regular y mala, debido a que el servicio es prestado de una forma artesanal y el tratamiento de los residuos sólidos y líquidos es inexistente.
- El Gas Domiciliario, este servicio en la cuenca está en proceso de construcción, solo comienza a prestarse en el corregimiento de Casacara, es prestado por Gases del Caribe, al igual que los anteriores este servicio es cancelado a través de tarifas, su infraestructura aún no puede calificarse debido a su proceso de montaje, su cobertura es de 21 % aproximadamente, la población estima de la calidad del servicio de regular y mala por falta de cobertura.
- Acueducto, al igual que el servicio de alcantarillado, es prestado únicamente en los centros poblados de la Subcuenca (Casacara y Llerasca), ofrecido por la Empresa de Servicios Público de Codazzi, el consumo y la cancelación del servicio es individualizado, por tarifas únicas, las infraestructura con que cuenta este servicio no cumple las condiciones técnicas, lo mismo no tienen

planta de tratamiento, su cobertura total se estima en el 85% aproximadamente, y la calificación que los usuarios le otorgan es regular, debido a que la consumen como el Río la proporciona, sin tratamiento alguno.

- Manejo de Residuos Sólidos (basuras) y Orgánicos (Excretas)

“Por falta de una buena infraestructura física se torna más común en las poblaciones el mal manejo de los residuos sólidos; las malas conexiones, la poca capacitación, entre otros factores aúnan a que esta problemática sea cada vez más generalizada, lo que trae como consecuencia impactos negativos en la población y el medio ambiente; en la zona de estudio se puede observar que en lo referente a la eliminación de residuos sólidos (Basuras)”⁹³, el 95% de las viviendas los entierra o los quema, el 3% los tira a un patio, un 1% los elimina tirándolos al río y un 1% los elimina a través de la recolección del sistema público destinado para tal fin, (Ver Gráfica 67), en lo que respecta a los sistemas de eliminación de excretas, se encontró que los hogares de la Subcuenca, las eliminan en un 38% a través del sistema de alcantarillado, el 24% por medio del sistema artesanal de pozas sépticas, el 15% con letrinas y el 23% de los hogares de la subcuenca del río Casacará no poseen un sistemas definido para la eliminación de excretas.

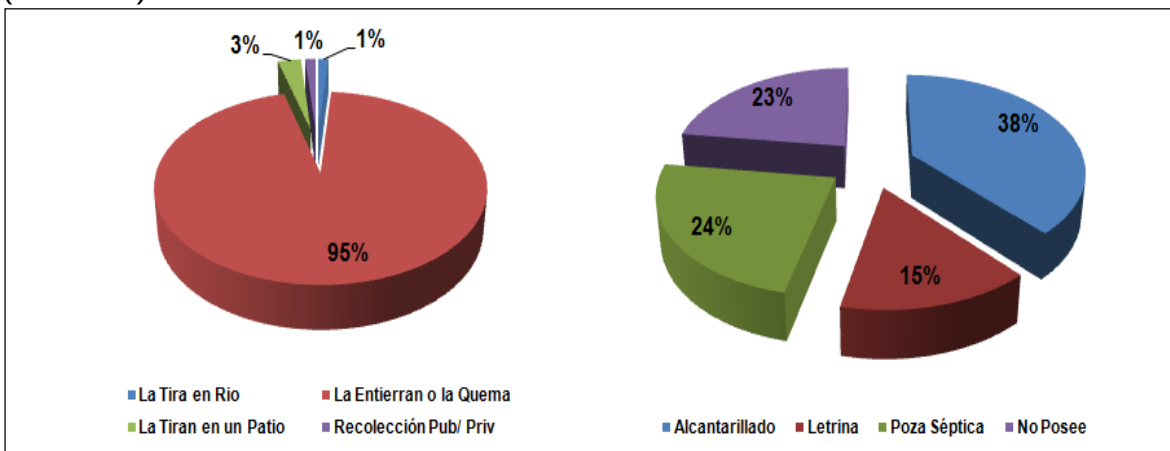
Fotografía 40. Acueducto de los Corregimiento de Casacara y Llerasca.



Fuente: Los Autores

⁹³ Elaborar el Estudio de Hidrosedimentología en el Río Cesar, en el Tramo Compreendido entre La Desembocadura del Río Badillo y el Centro Poblado de las Pitillas (Municipio de San Diego).

Gráfica 70. Formas de Eliminación de Residuos Sólidos (Basuras) y Orgánicos (Excretas).



Fuente: Elaborada por los Autores.

Las cifras mostradas en la Gráfica 67, en relación al manejo que se le están dando a los residuos (basuras y excretas) son preocupantes, y requieren de la atención institucional en procura de evitar, de mantenerse o aumentarse las formas de manejo inadecuadas, problemas de salud pública, que afecten a un número importante de la población.

- Infraestructura vial

La subcuenca del río Casacara dispone de una infraestructura vial que está compuesta por una vía de primer orden que es la Troncal de Oriente, que articula a nivel nacional el departamento del Cesar hacia el norte con el departamento de La Guajira y al sur con los Santanderes, a nivel local comunica a la cabecera municipal de Agustín Codazzi con los corregimientos de Casacará y Llerasca. Así mismo cuenta con dos vías secundarias sin pavimentar, una para cada cabecera corregimental que se encarga de articularlas con sus respectivas veredas ubicadas en la parte media y alta de la subcuenca.

Adicionalmente cuenta con una red de senderos que en periodos secos sirven de comunicación interveredal, pero que son intransitables en épocas de periodos lluviosos.

- Recreación y Cultura

La recreación de la población de la Subcuenca, se desarrolla mediante actividades deportivas o lúdicas – culturales, lideradas por particulares que de forma desarticulada las promueven eventualmente.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Dentro de las actividades deportivas, la predominante y casi única, es la práctica del deporte del fútbol, dado a que es el único deporte que cuenta con relativa organización a través de tres escuelas de formación futbolística ubicadas en los centros corregimentales.

En materia de programas culturales no se identificó la existencia de una organización o agremiación que promueva actividades de esta naturaleza. El único vestigio de asomo cultural es el festival de la Palma Africana que tiene lugar en el corregimiento de Casacará, organizado por una junta civil.

En relación a escenarios deportivos y culturales, se pudo comprobar por inspección que actualmente la zona cuenta con escenarios subutilizados, como los son la Tarima principal del Corregimiento de Casacará donde es celebrado el festival de la Palma Africana anualmente, las plazas de corralejas en Llerasca y Casacará y el Auditorio del Colegio General Santander, dos canchas de fútbol en el corregimiento de Casacará y una en Llerasca. En cuanto a infraestructura para adelantar prácticas religiosas existe únicamente una iglesia católica para cada corregimiento.

Fotografía 41. Iglesias de los Corregimiento de Llerasca y Casacará y Parque y Tarima Principal de Casacará



Fuente: Los Autores

En síntesis se identificó la ausencia de políticas y/o estrategias orientadas a promover y fortalecer el aspecto cultural en las comunidades residentes de la Subcuenca, conllevando esto a un desaprovechamiento de la gran riqueza cultural, la diversidad étnica y las características de la población de la zona, por parte de las autoridades locales, hecho que puede favorecer al mal uso del tiempo libre de los miembros más jóvenes de esta sociedad.



INFORME FINAL

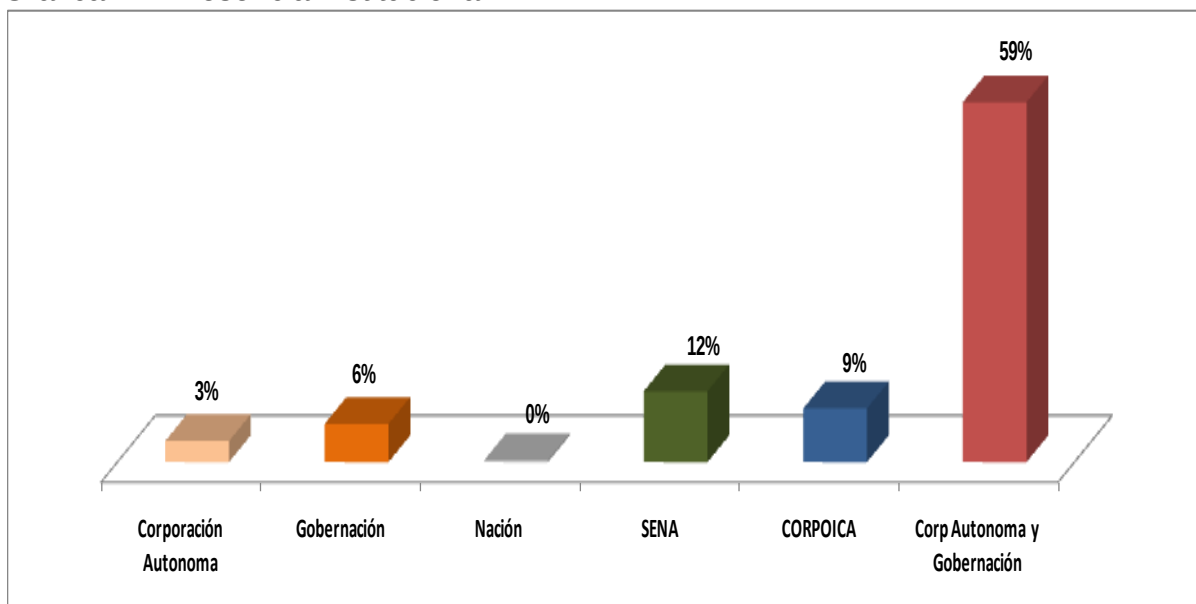
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- Presencia Institucional

La presencia institucional por parte de las organizaciones estatales en un territorio particular, debe estar concebida desde la perspectiva del papel de asistir, acompañar e intervenir en todas y cada unas de las instancias territoriales de su misma naturaleza, cuyo objeto misional sea generar bienestar a la sociedad usuaria de sus servicios. En este sentido si se quiere comenzar a direccionar el desarrollo social como fin del estado, es necesario identificar los niveles de presencia de sus instituciones y el reconocimiento y validación de su labor por parte de las comunidades.

Con miras a identificar la presencia institucional y el reconocimiento de sus acciones por parte de los habitantes de la Subcuenca del río Casacará, se indago al respecto y se obtuvo que el 68% reconocen la presencia de la Corporación Autónoma de la Región y la Gobernación del Cesar, seguido del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA el 12%. (Ver Gráfica 68)

Gráfica 71. Presencia Institucional



Fuente: Elaborada por los Autores



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Una reflexión alrededor de los resultados en materia de presencia institucional en la Subcuenca conlleva a realizar dos apreciaciones: la primera está asociada al hecho de que son autoridades del orden regional las que son reconocidas por el grueso de la población. No obstante pese a la trayectoria de estas instituciones y su alcance político administrativo no logran un reconocimiento pleno de su presencia en la zona, lo que es motivo de revisión y corrección si se toma en cuenta lo importante que es para la zona, sus habitantes y recursos naturales, el desarrollo de su objeto misional.

La segunda de las apreciaciones se asocia al poco o nulo (en algunos casos) reconocimiento de las instituciones del orden local y nacional, cuyo fin es la asistencia técnica de las capas más numerosas de la sociedad. Dejando esto entre ver que por ejemplo la alcaldía del municipio de Codazzi, El INCODER, CORPOICA, el SENA, Banco Agrario, no están siendo efectivas en el alcance de su objeto, lo que se traduce en la restricción de los alcances de las políticas de planificación y participación diseñadas por estas instituciones a razón de no contar con la aceptación de la comunidad.

- Análisis de los Actores (Institucionales)

Los actores institucionales que se enlistan y describen a continuación, son los que registraron algún grado de reconocimiento por parte de la población dado su incidencia en el desarrollo social de las mismas y el uso de los recursos que provee la Subcuenca del río Casacará.

- **El SENA:** Su objetivo primordial es el formar profesionalmente e integralmente a la población de una forma gratuita, a fin de que estos se inserten en las actividades productivas, contribuyendo de manera activa al desarrollo social, económico y tecnológico del país.

En la Subcuenca se han implementado programas de formación productiva y el programa de jóvenes rurales; que necesitan una mayor continuidad y variedad de los programas ofertados, que cumplan con las necesidades del entorno de La subcuenca del río Casacará.

Otro actor que participa de manera activa es la **Gobernación del Departamento del Cesar**, el cual debe planificar, dirigir, coordinar, promocionar, ejecutar y prestar asistencia, técnica que sirva de base para que en la región se dé el desarrollo sostenible, en la Subcuenca su presencia es insignificante en lo referente a las inversiones dirigidas a la infraestructura productiva de la zona.

- **CORPOICA:** El propósito de la Corporación es contribuir a mejorar el bienestar de la población colombiana mediante el desarrollo de conocimientos y tecnologías que hagan más eficiente la producción



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

agropecuaria, con políticas de asistencia. La presencia en la Subcuenca en cuanto asistencia técnica al sector del agro es casi que nula.

- **CORPOCESAR:** Es la encargada de liderar todos los procesos enmarcados hacia el desarrollo sostenible y la gestión ambiental en el departamento del Cesar. La presencia en la Subcuenca es permanente la cual se ve reflejada en el control del recurso hídrico del río.
 - **NACIÓN:** es el ente encargado de coordinar, planificar y ejecutar en su conjunto las políticas dirigidas para servir a la comunidad y de promover la prosperidad general, garantizando efectivamente el cumplimiento de los derechos y deberes de la población en general. Su presencia se ve reflejada en la subcuenca en sus entes descentralizados.
- Identificación y Caracterización de los Actores⁹⁴

- Actores con Claridad frente a la protección de la Subcuenca:
 - CORPOCESAR.
 - Gobernación del Cesar.
- Actores con acciones frente a la protección del río y potencialmente protectores de la Subcuenca:
 - Municipio de Agustín Codazzi
 - Gobernación del Cesar
 - CORPOCESAR.
 - Comité de Cafeteros.
 - Fedepalma
 - Fedegan
- Actores que se benefician de los diferentes drenajes de la subcuenca del Río Casacará y ven necesaria la protección de dicho recurso, aunque no saben bien cómo hacerlo:
 - Población general que habita en la Subcuenca
 - Grandes y Pequeños agricultores
 - Ganaderos.
 - Indígenas Yukpa asentados en la Subcuenca.
- Actores cuya actividad es crítica, porque envían contaminantes a cuerpos de agua de la Subcuenca:

⁹⁴ Fase de Aprestamiento del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Subcuenca del Río Casacará (Municipios de Agustín Codazzi y Becerril)



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- Comunidad indígena Yukpa.
 - Cultivadores de Palma Africana.
 - Personas que desarrollan actividades que extraen material de arrastre del río.
 - Productores de café asentados en la parte media y alta de la Subcuenca.
 - Ganaderos.
- Actores interesados en proteger el río y organizar debidamente sus usos recomendables en diferentes áreas de la Subcuenca:
- CORPOCESAR
 - Juntas de Acción Comunales de las diferentes comunidades de la Subcuenca.
 - Comunidad Yukpa
- Organizaciones Comunitarias

Las organizaciones Comunales en Colombia fueron institucionalizadas mediante la ley 19 de 1958, las cuales ejercen su trabajo a través de las Juntas de Acción Comunales, que son organizaciones cívicas, sociales y comunitarias de gestión social, sin ánimo de lucro, de naturaleza solidaria con patrimonio propio y constituida voluntariamente por residentes de un lugar.

“Las Juntas de Acción Comunal, son organizaciones que propenden por la participación ciudadana en el manejo de sus comunidades: sirven como medio de interlocución con los gobiernos nacionales, departamentales y municipales y buscan la creación de espacios de participación que ayuden el desarrollo en barrios, corregimientos y veredas”⁹⁵

En la Subcuenca del río Casacará se lograron identificar varias organizaciones comunitarias tales como; ASOCOMUNAL representada legalmente por el señor Manuel Reyes, la Asociación del Acueducto de Llerasca representada legalmente por la J.A.C del Corregimiento de Llerasca, y las J.A.C de la zona veredal, Llerasca y Casacará.

2.3.11 Caracterización del Sistema Económico

Entendiendo el desarrollo económico como la capacidad de un país o región para crear riqueza a fin de promover y mantener la prosperidad o bienestar económico

⁹⁵ <http://www.cali.gov.co/publicaciones.php?id=1819>



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

y social de sus habitantes, surge la necesidad de diseñar políticas que apunten a generar dicho desarrollo, a través del crecimiento continuo y sostenido económico. No obstante como condición fundamental para el diseño de políticas económicas exitosas, se hace necesario planificar con base en la caracterización de la problemática social y económica del país o región, con miras a establecer estrategias, planes y programas que sumados, apunten a dar soluciones viables a las debilidades de su economía y potencializar sus fortalezas. Con el propósito de conocer y describir las condiciones económicas de la Subcuenca del río Casacará y sus habitantes, se analizaron variables como: principales actividades productivas, fuentes de empleo, niveles de empleo e ingresos, mano de obra, entre otros.

- Actividades Productivas

Al identificar las actividades productivas predominantes en la Subcuenca del río Casacará, se pudo establecer que son actividades ligadas al Sector Primario o agropecuario, la base de la económica local, siendo las más significativas las actividades pecuarias, agrícolas y agroforestal dado el impacto que tienen en términos de hectáreas, generación de empleo e ingresos, ante la fuerza laboral.

En lo que respecta a los sectores de la economía, Secundario y Terciario (Industria y Servicios), registraron una incidencia insignificante para el impulso económico de la Subcuenca.

El comportamiento proporcional de las actividades productivas base de la economía de la zona en relación al sector primario es:

- Actividad Pecuaria con el 42,1%
- Actividad Agrícola con el 36,5%
- Actividad Agroforestal 17,2%
- Actividad Forestal 3,4%

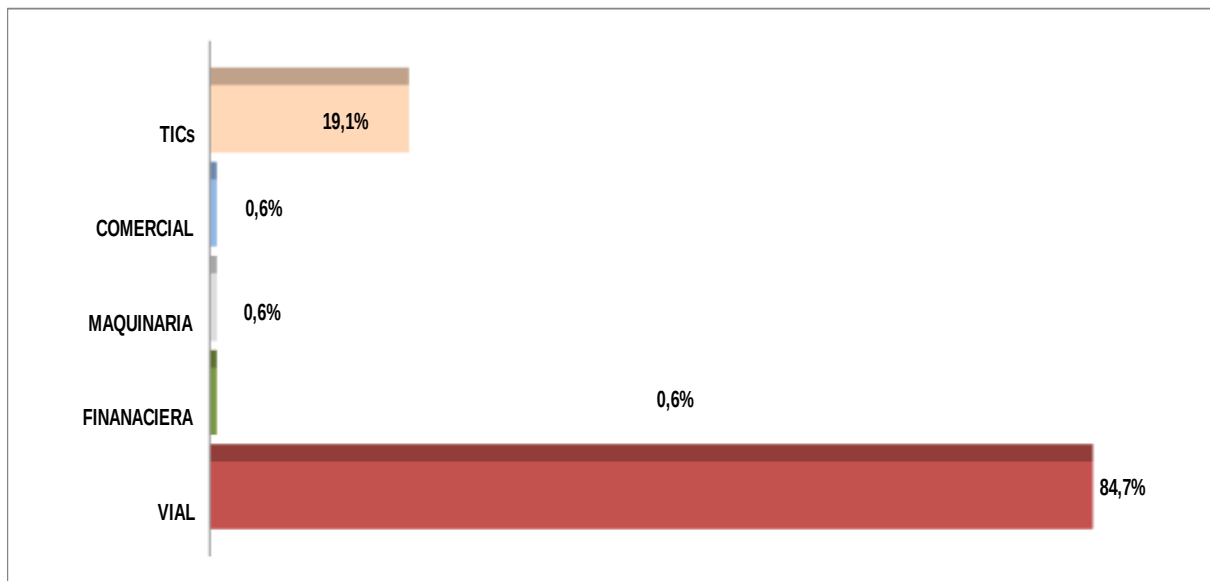
- Condiciones del Sistema Productivo de la Subcuenca

La identificación de las actividades productivas devela que el sector primario es la base de la economía de la Subcuenca del río Casacará, siendo las Actividades del Subsector Agropecuario las dinamizadoras de los procesos productivos.

Desde esta perspectiva de haber identificado las actividades productivas en la Subcuenca, se hizo necesario conocer las Condiciones actuales del sistema productivo en lo concerniente a: Infraestructura vial, Servicios Financieros, Maquinaria, Canales de Comercialización, Tics, y Servicios Públicos.

Al analizar la Gráfica 69 Se observa que el Sistema productivo en su gran mayoría es deficiente; debido a que solo cuenta según lo manifestado por la población con Vías (Primarias, Secundarias y Terciarias) en un 84,7% y de acuerdo a la percepción de la población se encuentran en regular estado, el acceso a Tecnología de la Información y la Comunicación (Tics) es del 19,1%, y el acceso a Servicios Financieros, Maquinarias, y Canales de Comercialización poseen una cobertura de 0,6%, respectivamente para cada uno. No se identificaron Cooperativas rurales, distritos de riego, y centros de acopio.

Gráfica 72. Condiciones del Sistema Productivo



Fuente: Los Autores



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Al inferir sobre la condición del Sistema Productivo de la Subcuenca, pudo observarse que no ha estado exento de las problemáticas Socioculturales que han afectado y siguen afectando el desarrollo y las producción del Subsector Agropecuario de la zona, en esta medida se haya la explicación del porque de su bajo desarrollo. Dentro de las principales problemáticas se pueden destacar; la ola de violencia que vivió la zona, la poca asistencia técnica por parte de las instituciones del estado, la política financiera Bancaria en lo concerniente a créditos con tasas de interés blandas y refinanciación de deudas, y la baja participación comunitaria, etc.

En la Tabla 155 se muestra la composición del subsector agropecuario por actividades productivas, se describen el tipo de cultivo o producto, área disponible y cultivada, por actividad.

✓ Composición del Subsector Agropecuario de la Subcuenca

Tabla 176. Composición del Subsector Agropecuario de la Subcuenca



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

AGRICOLA			
Tipos de Cultivos	Area Disponible (Ha)	Area Cultivada (Ha)	Producción (Ton.)
Permanente	1975	1975	4668
Transitorio	385	385	622
Semestral o Anual	205	205	1607
TOTALES	2565	2565	6897

GANADERIA		
Area Disponible (Ha)	No. de Bovinos	Producción
9050	12200	Cria - Leche
4850	2628	Doble proposito
2900	3942	Engorde - Ceba
16800	18770	

ESPECIES MENORES PECUARIAS		
Area Disponible (Ha)	No. de Cabezas	Producción
1500	2102	Cria
900	679	Doble proposito
600	453	Engorde - Ceba
3000	3234	

FORESTAL		
Area Disponible (Ha)	Usos	Producto
2768	Bosques Primarios	Reservas - Maderas
1661	Bosques Secundario	Reservas - Maderas
1108	Rastrojo	Reservas - Maderas
5537		

AGROFORESTAL		
Area Disponible (Ha)	Usos	Producto
1700	Cultivos	Cosechas
100	Infraestructura	Dotaciones
300	Reservas	Zonas de Reserva
2100		

AGROINDUSTRIAL		
Area Disponible (Ha)	Usos	Producto
700	Cultivos	Aceite
100	Infraestructura	Dotaciones
100	Reservas	Zonas de Reserva
900		

Fuente: Los Autores

Nota: El cálculo del número de hectáreas disponibles y la producción total por actividades productivas que se desarrollan en la Subcuenca, se estimó con base en el porcentaje que registró las mismas variables para el entorno de la Subcuenca (a nivel municipal). Estas estimaciones se hicieron de esta forma dado a que no fue posible obtener información ni primaria ni secundaria en relación a estos temas.

Al realizar la interpretación de la Tabla 155 del Subsector Agropecuario en la Subcuenca, en lo referente a la parte Agrícola, se pudo evidenciar que para esta actividad se dispone de un área total y cultivada de 2565 Hectáreas, y una producción total de 6897 toneladas, con una participación porcentual en el



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Subsector Agropecuario del 36,5%, distribuidos por cultivos Transitorios⁹⁶ (Algodón, arroz, Frijol, Maíz, etc.), cultivos Permanentes⁹⁷ (Aguacate, Banano, Café, Caña, Lulo, Mango, Maracuyá, Mora, Tomate de Árbol, etc.), y los cultivos anuales y semestrales (Malanga, Yuca, etc.), que aportan a la producción bruta total del municipio de Codazzi aproximadamente el 20%.

La actividad Ganadera tiene un área total disponible de 16800 hectáreas, con un inventario bovino de 18770 cabezas de ganado distribuidos así (Cría y Leche 12200 cabezas de ganado, doble propósito 2628 animales, y engorde y ceba 3942 animales), aportándole a la producción ganadera municipal aproximadamente el 18%; y las Especies Menores Pecuarias con un área total disponible de 3000 hectáreas, con un inventario de 3234 especies menores distribuidos así (Cría 2102 animales, Doble propósito 679 cabezas y Engorde y Ceba 453 cabezas) a través de las actividades porcinas, ovinas/caprinas y equinas, que le aportan al municipio aproximadamente el 17,5% de dicha producción.

Así mismo las actividades Forestales que hacen parte del sector Agropecuario, muestran que para la actividad forestal hay un área total disponible de 5537 hectáreas compuesto por los bosques primarios con un área de 2768 hectáreas, bosques secundarios con 1661 hectáreas y rastrojos con 1108 hectáreas, de especies nativas y de reforestación, donde el producto final es la Madera y conservación, como forma de obtener bienes y servicios ambientales.

Para la actividad Agroforestal y Agroindustrial el área disponible total es de 3000 hectáreas, para el desarrollo del cultivo de Palma africana realizados en las haciendas MONTECARMELO y PALMACARA, con un área exclusiva para el cultivo de 1700 hectáreas, 700 hectáreas para el procesamiento del corozo de palma y producción de aceite (actividad desarrollada en la hacienda Palmacara ver encuesta), 200 hectáreas para infraestructura y 400 hectáreas para reservas, donde se da una doble producción de Palma Africana, Ganadería y en una baja proporción Aceite de forma simultáneamente, con una participación entre las dos actividades (Forestales, Agroforestales y Agroindustriales) de aproximadamente el 18,5% en la producción total municipal.

⁹⁶ Definición: "Plantas de carácter anual, bianual y plurianual, que carecen de valor como bienes raíces. El valor de estos cultivos no proviene de la planta en cuanto tal, sino del volumen y calidad del producto que ella ofrece en cada cosecha".
<http://ciencia.glosario.net/agricultura>

⁹⁷ "Plantas que en los primeros años de desarrollo son improductivos; luego producen cosechas durante muchos años y a bajo costo de mantenimiento. Por su prolongado período de producción tienen el carácter de bienes raíces (condición de inmuebles)".
<http://ciencia.glosario.net/agricultura>

- Actividad Minera

En la Subcuenca, la actividad minera no se da de manera expansiva y con grandes inversiones como en otras zonas del departamento del Cesar, esta actividad se presenta de forma incipiente y básicamente es la explotación de material de arrastre del Río.

▪ Actividad Agroindustrial, Petrolera y Turística

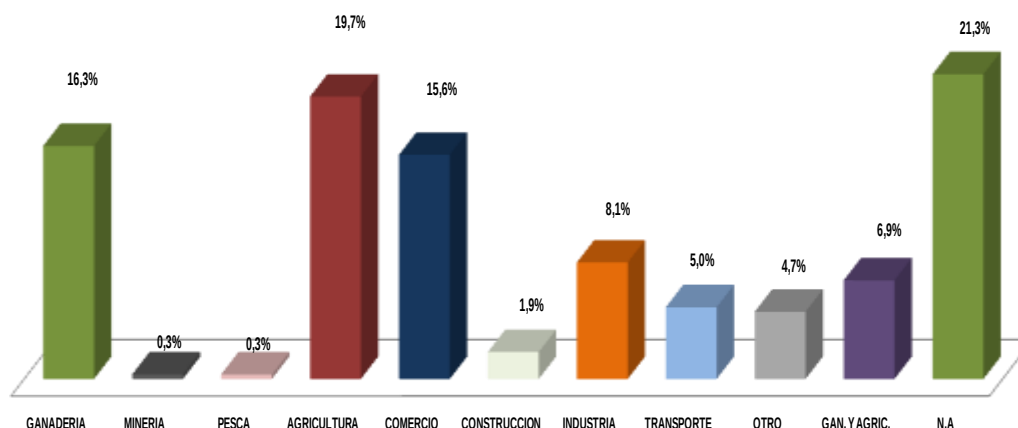
Actualmente en la Subcuenca del río Casacará no se están ejecutando proyectos de tipo agroindustrial, no hay excavaciones de crudo, ni explotaciones petroleras; y en lo referente a la actividad del turismo aunque la zona es apta para que se lleven a cabo este tipo de actividades por su gran riqueza natural, cultural e histórica, desafortunadamente hasta la fecha no se está llevando a cabo.

- Ingresos, Modalidad y tipo de Empleo derivado de las actividades Productivas

▪ Fuente de Ingresos

Las principales fuentes de ingresos por actividad productiva que se pudieron observar en la Subcuenca fueron según lo manifestado por los encuestados: la agricultura con el 19,7%, la ganadería con el 16,3%, seguida de la actividad del comercio con el 15,6%, la industria con el 8,1%, con un 6,9% se encuentra la agricultura y la ganadería de forma combinada, el transporte con el 5,0%, la construcción con el 1,9%, la minería, la pesca con un 0,3% y el 21,3% no aplica (No contestaron), respectivamente, (Ver Gráfica 70).

Gráfica 73. Fuente de Ingresos

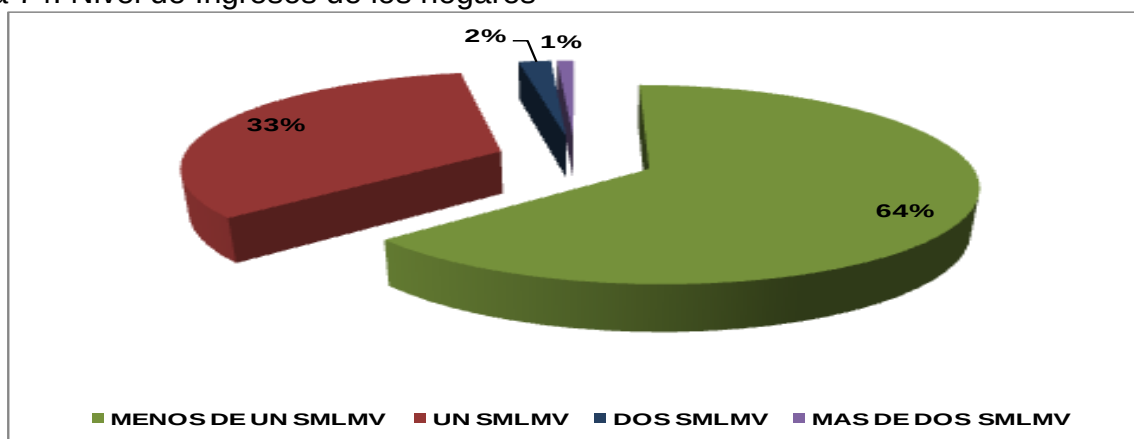


Fuente: Los autores

Observando las fuentes de ingresos de la subcuenca y el grado de escolaridad que poseen los habitantes de la misma, se logró establecer que los ingresos promedio de las familias de la subcuenca se encuentran determinadas de la siguiente manera: en menos de un (1) SMLMV (Salario Mínimo Legal Mensual Vigente) en un 64%, seguidos de aquellos que poseen ingresos alrededor de (1) SMLMV con el 33%, seguidos por los que ganan dos (2) SMLMV y solo el 1% tienen ingresos superiores a los dos (2) SMLMV, (Ver Grafica 71).

Demostrando estas cifras que el nivel de ingresos de las familias en la Subcuenca del rio Casacará es bajo y el acceso a mejores condiciones en su calidad de vida está lejos de ser una realidad y por el contrario coloca a estas familias en una situación preocupante que amerita atención por parte de las autoridades locales.

Gráfica 74. Nivel de Ingresos de los hogares



Fuente: Elaborada por los Autores

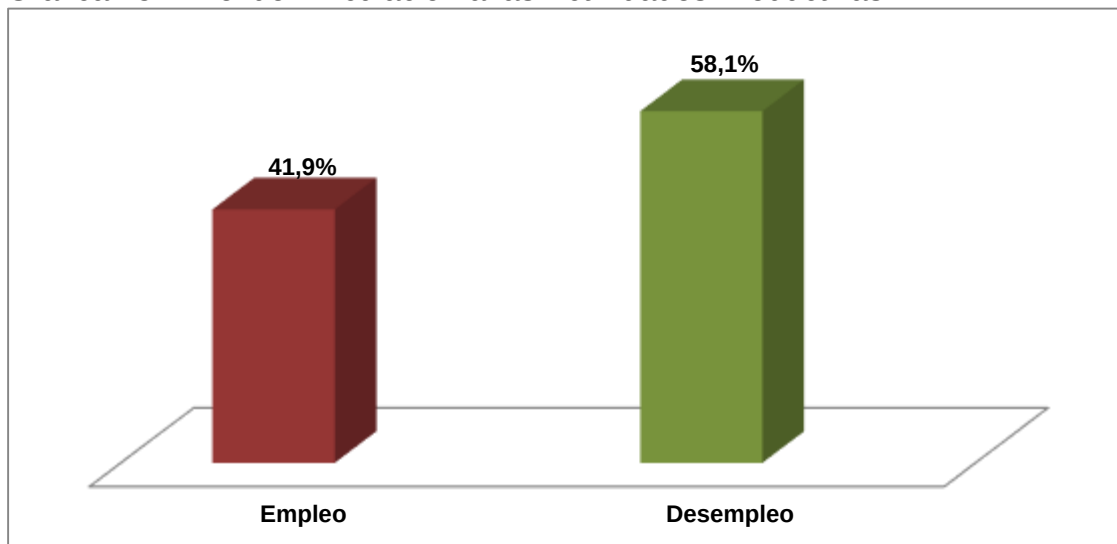
- Mano de Obra Vinculada

La temática del desempleo o la no vinculación de mano de obra, es uno de los problemas que más genera preocupación en la sociedad actual y puede definirse como desempleado o no vinculados a las actividades productivas, aquellos que no tienen un empleo o una ocupación, y que por lo general deben enfrentar situaciones de gran dificultad que se relacionan al no poseer ingresos que le permitan lograr sostenerse a sí mismos y a su familia.

En este sentido, la mano de obra vinculada a los procesos productivos en la Subcuenca del rio Casacará, es aproximadamente de un 41,9%, mostrando estos datos que un grueso de la población en edad de realizar labores productivas se encuentra en situación de desempleo con promedio aproximado de 58,1%, (Ver Gráfica 72).

Estas cifras elevadas de desempleo, pueden hallar explicación en los fenómenos de violencia que tuvieron hecho en la zona, generando en los dueños de haciendas el abandono parcial o total de sus actividades económicas, que dio como resultado que las producciones agropecuarias (Agrícolas y Ganaderas) típicas de la zona, bajaran sus producciones.

Gráfica 75. Nivel de Vinculación a las Actividades Productivas

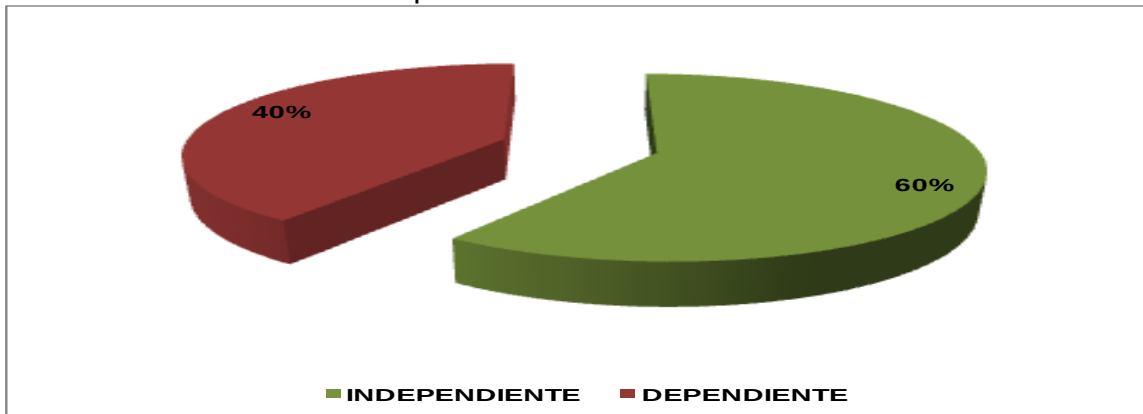


Fuente: El Autor

- Modalidad de Empleo

La principal Modalidad de Empleo predominante en la Subcuenca es la tipo Independiente, con el 60%, seguida de la dependiente con el 40%, (Ver Gráfica 73). Mostrando estas cifras relación con las obtenidas en el nivel de Vinculación de la Mano de Obra y haya su explicación, en las causas del alto índice de desempleo, sumándoles los bajos niveles de escolaridad y la poca mano de obra calificada.

Gráfica 76. Modalidad de Empleo

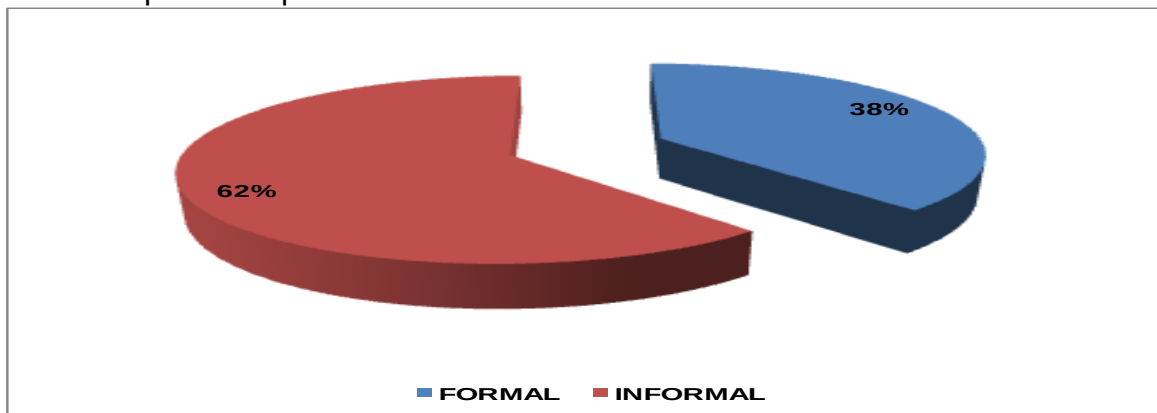


Fuente: Elaborada por los Autores

- Tipo de Empleo

En lo concerniente al tipo de empleo se encontró que la actividad que mayor tendencia tiene es la actividad informal con un 62%, mientras que la actividad formal muestra un porcentaje del 38%, cifras que guardan relación con la modalidad de empleo predominante, (Ver Gráfica 74).

Gráfica 77. Tipo de Empleo



Fuente: Elaborada por los Autores

Se aprecia que la poca oferta de trabajo, a demandado que se incremente la actividad informal en la Subcuenca, siendo el rebusque la fuente de ingreso del para el sostenimiento de los hogares.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

2.3.12 Incidencia del cultivo de la palma africana en la subcuenca del río Casacará

En el municipio de Agustín Codazzi unos de los cultivos de la actividad agrícola que presentan mayor importancia, después desaparecer el algodón son los plantíos de palma africana, con un área total de Siembra de 3620 hectáreas, es el segundo cultivo del municipio después del Café en plantaciones. Es además una de las que genera mayor número de empleos permanentes y la que más capital tiene invertido tanto en cultivos como en plantas extractoras y refinería.

Se ha visto un incremento bastante significativo en las plantaciones y producciones del cultivo de la Palma Africana en el municipio, al punto de ubicarlo en el tercer puesto de producción a nivel Departamental por debajo de los municipios de San Alberto y Copey.

La palma africana en la Subcuenca del Rio Casacará, posee un área total de plantación de 3000 hectáreas, las cuales se utilizan en la actualidad de la siguiente manera: 2400 Has en el cultivo, 400 Has en la preservación de bosques primarios, 100 Has en infraestructuras de las plantaciones y 100 Has destinadas a reservas forestales y a la construcción de reservorios para almacenar agua para la previsión de riegos de los cultivos en tiempo de verano, estas aguas son retenidas en tiempo de lluvias cuando el nivel del cauce del Rio Casacará es alto.

Cabe anotar que el área total de las plantaciones tiene distintas actividades económicas, Palmacará es Agroforestal con cultivos de 900 Has. Y Monte Carmelo es Agroforestal con plantaciones de 2100 Has. Tal como se aprecia en el primer ítem del Tabla 156.

El aporte económico que hace el cultivo de la palma a la población de la Subcuenca, lo podemos sintetizar en las siguientes variables: 378 Empleos Directos con Ingresos entre Uno y Dos SMMLV y Afiliaciones tanto a Salud como Pensión; la reproducción de 460 empleos indirectos de población vecina, de donde hacen la generación de ingresos estas personas cabezas de familias.

De acuerdo a expertos en la materia, la palma en la generación de empleo debe tenerse en cuenta, que cada 4 hectáreas necesitan un trabajador directo y otro indirecto para atender los requerimientos que exige el cultivo, lo que demuestra que este cultivo necesita de grandes inversiones y que puede convertirse en polo de desarrollo para la Región.

En cuanto a la temática ambiental, se puede resumir que este cultivo tiene la necesidad de riegos, que son extraídos por bocatomas en las partes alta de la Subcuenca Rio Casacará, por medio de acequias aplicando sistemas de gravedad



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

para hacerlas llegar a las plantaciones, de los cuales, los usuarios directos de la Subcuenca en tiempo de verano se quejan, argumentando que le debilitan el cauce al río y causan problema de sequías en las poblaciones de los Corregimientos de Casacará, Llerasca y sus veredas aledañas, también se deja plasmado que este cultivo tiene incidencias ambientales, porque son consideradas pulmones del ecosistema.

Tabla 177. Área Total e Impacto Económico del Cultivo de la Palma.

CULTIVO DE PALMA AFRICANA (AREAS UTILIZADAS)	
HAS UTILIZADA PARA CULTIVO DE PALMA AFRICANA	2400
HAS UTILIZADA PARA BOSQUES PRIMARIOS	400
HAS PARA EMBALSES	100
HAS UTILIZADAS EN INFRAESTRUCTURA	100
TOTAL DE HAS UTILIZADAS	3000
GENERACION DE FUENTES DE EMPLEO DIRECTOS	
POBLACIÓN LABORAL DIRECTA HOMBRES	360
POBLACIÓN LABORAL DIRECTA MUJERES	18
TOTAL POBLACIÓN LABORAL DIRECTA	378
GENERACION DE FUENTES DE EMPLEO INDIRECTOS	
POBLACION LABORAL INDIRECTA	460
TOTAL POBLACION LABORAL INDIRECTA	460
GENERACION DE FUENTES DE EMPLEO DIRECTOS	
TOTAL POBLACIÓN LABORAL DIRECTA	378
POBLACION TOTAL LABORAL (DIRECTA E INDIRECTA)	460
TOTAL	838
REGIMEN DE SALUD Y PENSION AFILIACIÓN	
POBLACION AFILIADA A REGIMEN DE PENSION	378
POBLACION AFILIADA A SALUD	378
INGRESOS PROMEDIOS DE LOS TRABAJADORES	
INGRESO PROMEDIO	ENTRE UNO Y DOS SMMLV

Fuente: Elaborada por los Autores

2.3.13 Conclusiones

Después de hacer un análisis profundo de la Subcuenca en estudio, se cuenta con el material descriptivo y analítico, para hacer las siguientes conclusiones, las cuales se detallan a continuación:



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

2.3.13.1 Uso del Suelo

La subcuenca del río Casacará presenta en la actualidad un uso del suelo asociado al sector primario, compuesto por las actividades productivas como: Agricultura (2.565 Ha.), Pecuario (19.800 Ha.), Forestal (5.537 Ha.), Agroforestal (2.100 Ha.), Agroindustrial (900 Ha.) y Otros (417 Ha.), a lo largo y ancho de sus 31.318 Ha; de su área total; la tenencias de la tierra, están dadas de la siguiente manera: el 48% son propietarios, el 28% aparceros, el 15% arrendatarios y el 9% es tenedor.

Las principales problemáticas ambientales que se denotan por el desarrollo del subsector Agropecuario son: Erosión por la actividad Ganadera y especies menores Pecuarias (Porcicultura, Equina y Caprina/ovina), La deforestación del área (Tumba y quema de bosques y rastrojos) y Los residuos del proceso de lavado por beneficiadero de los cultivos de Café y Cacao.

2.3.13.2 La División Político Administrativo.

La Subcuenca está compuesta de Dos (2) Corregimientos (Casacará y Llerasca) y por Catorce (14) Veredas (Bolembo, Ave María, Casa Blanca, Candela, Candela bajo, Montelibano, El Once, Siete de Agosto, Rancho Bejuco, El Reposo, Carrizal, Región Iroka, Santa Rita.) y el Resguardo Indígena Iroka, poblado por la etnia Yukpa.

2.3.13.3 Sistema Social

En lo relacionado en los Aspectos Demográficos, La Subcuenca de río Casacará cuenta aproximadamente con unas 10.326 personas entre niños, jóvenes, adultos, adultos mayores e indígenas; las cuales se estimó que 5500 personas habitan en el corregimiento de Casacará, 2000 personas en el Corregimiento de Llerasca, 1275 personas en las veredas y la Comunidad Indígena Yukpa que se estima tiene una población de 1551 personas.

- **Servicios y Equipamientos Sociales:** En materia de educación en la subcuenca se identificó, que es de tipo formal en los niveles de Básica Primaria y Secundaria de la modalidad oficial. La infraestructura con la que cuenta es de once (11) entre instituciones y centros educativos localizados en los corregimientos y las veredas. La subcuenca cuenta con una población en edad de estudiar de 3.717 jóvenes entre los cinco y los diecisiete años, que corresponde al 36% de la población total estimada de la Subcuenca, y el índice de Analfabetismo es del 24.9 %. En lo concerniente al nivel académico de los hombres y mujeres de la población de la subcuenca, se logro evidenciar que el 43.4% y el 40.5% respectivamente tiene formación en básica primaria, para la básica



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

secundaria el 29.3% y el 33.8%, en lo referido a la formación técnica el 2% y 2.7%, y en formación universitaria se pudo identificar que solo el 0.1% de los hombres y el 1,3% de las mujeres, posee formación a ese nivel.

- En materia de salud el 92% de la población está vinculada al sistema de salud, a través de los regímenes contributivo y subsidiado, actualmente funcionan un centro de salud de primer nivel y un puesto de salud que cubren parcialmente la demanda del servicio, la percepción de los usuarios con respecto a la calidad del servicio es buena y/o excelente en un 59%.
- En lo concerniente al tema de vivienda en la subcuenca se estimó un total de 1.665 unidades de viviendas, sin incluir los indígenas, siendo el tipo predominante la casa con el 71%, seguido de las mejoras con el 16% y el cambuche con el 13%, con un nivel de hacinamiento en los hogares del 43% y un déficit de viviendas de 83 equivalente al 5% del total.

➤ **Servicios Públicos**

EL comportamiento de los servicios públicos domiciliarios en lo concerniente a cobertura y percepción de los usuarios sobre la calidad se encontró que en relación al servicio de energía eléctrica 91% de los hogares tienen acceso a la prestación del mismo, de los cuales el 84% considera que su calidad es regular y/o mala.

El servicio de alcantarillado tiene una cobertura del 40% y sus beneficiarios manifestaron que la calidad del servicio es regular y/o mala en 96%.

Para el caso del servicio de gas domiciliario presenta una cobertura de 21% y la población estima que la calidad del servicio es regular y/o mala en un 86% principalmente por falta de redes.

El servicio de acueducto presenta una cobertura total estimada en un 85%, la percepción de los usuarios sobre su calidad es regular en un 86%, debido a que la consumen directamente de la corriente.

Con respecto a la telefonía fija y la recolección de basura sus coberturas son 0% debido a la inexistencia del servicio.

➤ **Recreación y Cultura**

Dentro de las actividades deportivas, la predominante y casi única, es la práctica del deporte del fútbol, y en materia de programas culturales no se identificó la existencia de una organización o agremiación que promueva en la Subcuenca



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

actividades de esta naturaleza. El único vestigio de asomo cultural es el festival de la Palma Africana y celebraciones de las fiestas patronales.

➤ Presencia Institucional

La presencia institucional en la Subcuenca conlleva a realizar dos apreciaciones: la primera está asociada al hecho de que son autoridades del orden regional las que son reconocidas por el grueso de la población, y La segunda se asocia al poco o nulo reconocimiento de las instituciones del orden local y nacional, cuyo fin es la asistencia técnica de las capas más numerosas de la sociedad.

➤ Sistema Económico

Se evidencia que el sector que predomina en los procesos productivos en la Subcuenca es el Primario, a través del subsector Agropecuario base principal y casi que única fuente de la economía de la zona, siendo las principales actividades económicas en su orden: el Pecuario con 19.800 Hectáreas, con un inventario Ganadero de 18.770 cabezas de ganado y el de especies menores Pecuarias con 3.224 cabezas entre porcinos, equinos y ovinos/caprinos.

La actividad agrícola cuenta con un área total disponible y cultivada de 2.565 hectáreas, y una producción total de 6.897 toneladas, a través de los cultivos permanentes, transitorios y anuales o semestrales.

Con referente a la actividad forestal cuenta con un área disponible de 5.537 hectáreas compuesta de bosques primarios y secundarios y rastrojos, los cuales tienen como producto final, la madera y conservación, cabe señalar que esta actividad no tiene fines comerciales, sino el de prestación de bienes y servicios ambientales.

La actividad Agroforestal que se da en la Subcuenca dispone de un área total de 3.000 Hectáreas donde se obtienen producciones de Palma Africana, Pastos y Ganadería.



2.4 ÁREAS PROTEGIDAS, ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS Y ÁREAS DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL

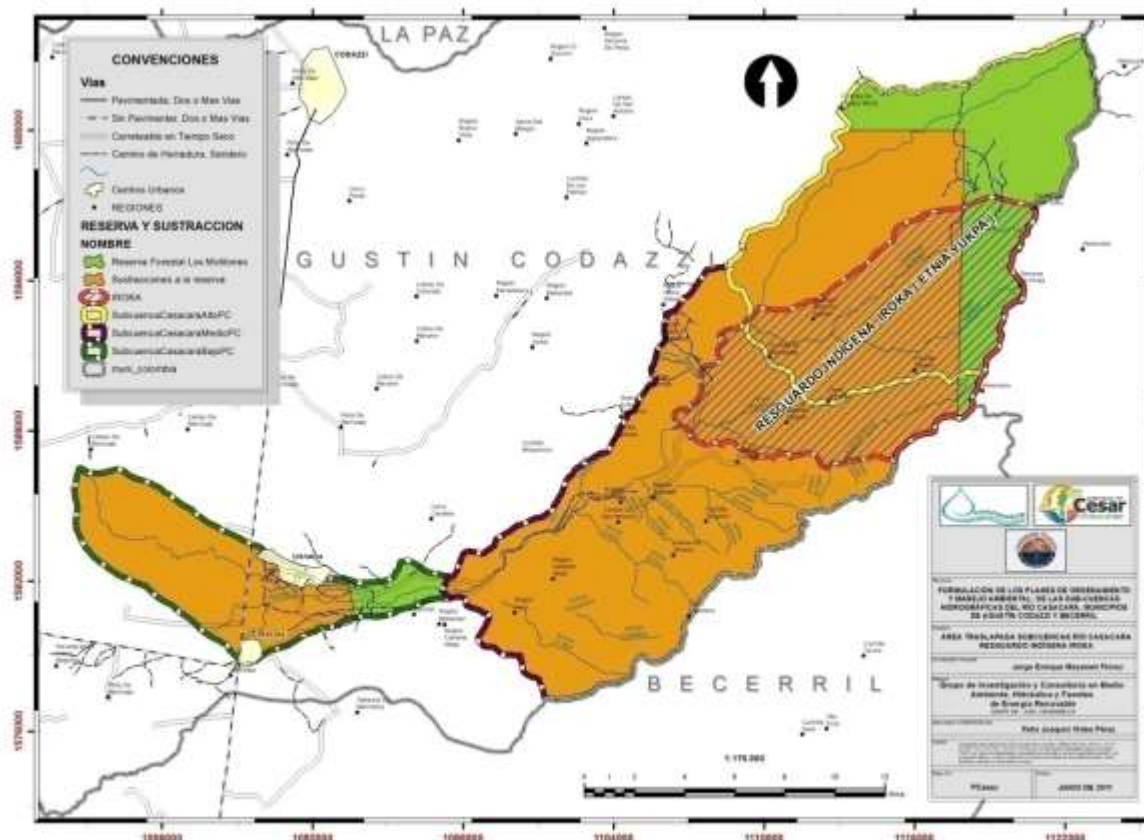
Con fines de garantizar la conservación y protección de los recursos naturales y culturales, el Estado Colombiano, tiene como estrategia la declaración de áreas especiales que permitan mantener las condiciones naturales y culturales del territorio y las comunidades ancestrales existentes.

En la subcuenca de río Casacará existen declaradas dos áreas, como son, la Reserva Forestal Los Motilones, cuyo fin es proteger los recursos naturales no renovables existentes en la Serranía de la acción antrópica, declarado como tal por medio de la Ley 2 de 1959 y el Resguardo Indígena Yukpa Iroka, con el que se busca garantizar la existencia de la etnia y fortalecimiento de sus tradiciones y costumbres del pueblo indígena Yukpa, este resguardo fue constituido a través de la Resolución No. 0043 del 31 de julio de 1983 del INCORA (Ver mapa 55) .

Sobre el área de la Reserva Forestal Los Motilones declarada originalmente, se ha realizado una serie de sustracciones con fines de la creación de resguardo indígenas y desarrollo de proyectos mineros, a pesar de su declaratoria, la intervención sobre la misma ha sido intensiva, para el desarrollo de actividades agropecuarias y cultivos ilícitos, que han afectado las condiciones naturales de los ecosistemas existentes, la Corporación Autónoma Regional de Cesar en convenio interadministrativo con la Corporación Autónoma Regional de La Guajira, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, IDEAM, Parques Nacionales Naturales, Embajada de Los Países Bajos y Conservación Internacional, elaboraron en su primera fase la *“Propuesta de Zonificación Ambiental de la Serranía de Perijá y Ordenamiento Ambiental de la Zona de Reserva Forestal de los Motilones en el Departamento del Cesar”* donde establece una propuesta de zonificación y de ordenamiento ambiental para la Serranía de Perijá, donde se incluyen los 22 municipios del Cesar y La Guajira sobre los que se localiza la Serranía.

INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

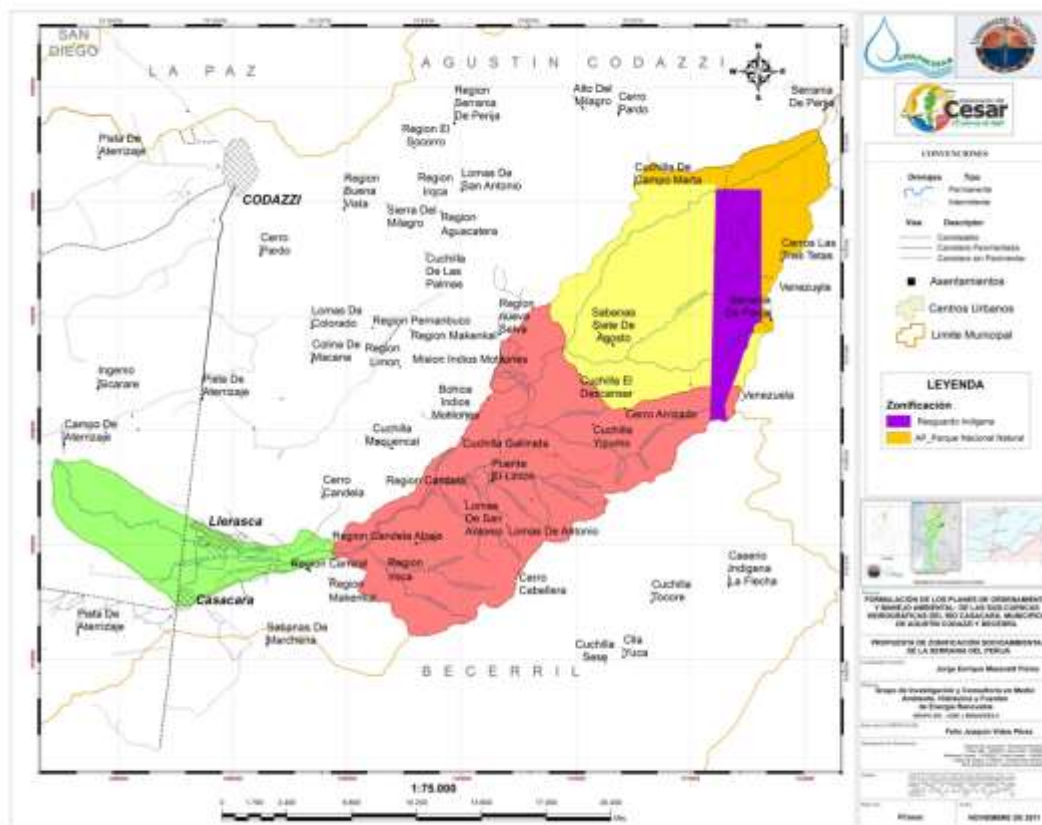
Mapa 55. Áreas de Reglamentación Especial



En el estudio referenciado se proponen dos zonas socio-ambientales para la subcuenca del río Casacará, como son de Conservación, localizados en la parte alta de la subcuenca, que coincide con la Reserva Forestal Los Motilones y se propone la constitución un Parque Nacional Natural y el Resguardo Indígena, propuesto en el área donde existe el Resguardo Indígena Iroka (ver mapa 56).

INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Mapa 56. Mapa de Propuesta de Zonificación Socio-Ambiental en la Subcuenca.



Fuente: La información fue extractada del estudio “Propuesta De Zonificación Ambiental De La Serranía De Perijá Y Ordenamiento Ambiental De La Zona De Reserva Forestal De Los Motilones En El Departamento Del Cesar”, elaborado por Conservación Internacional en convenio con CORPOCESAR, CORPOGUAJIRA, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Parques Nacionales Naturales y Embajada de los Países Bajos en el año 2007.

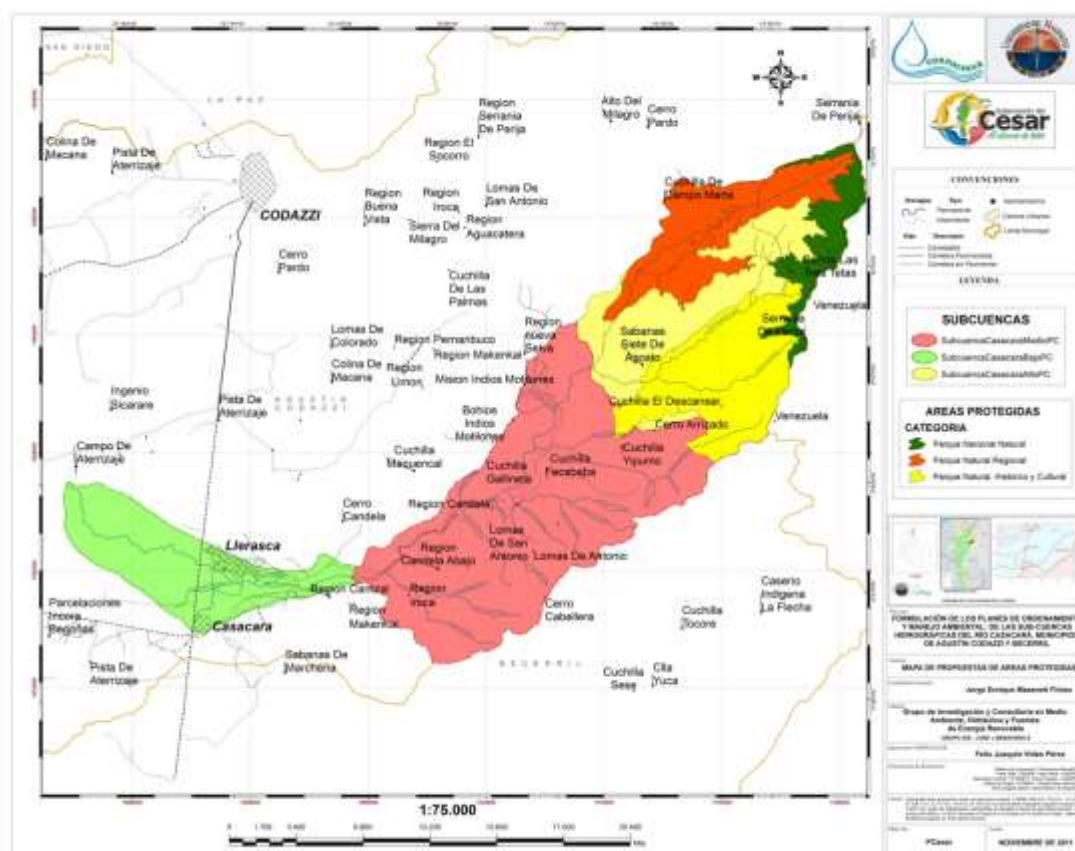
Como ecosistemas estratégicos se encuentran las áreas de páramo, subpáramo, bosque alto andino, nacimientos de agua y zonas de recarga del acuífero, localizados en la parte alta, principalmente en los nacimientos del río Casacará hasta la vereda Maquencal a una cota de 1200 m.s.n.m., quebrada El Paujil, arroyo Gamuza y la quebrada Iroka, cada uno de estos ecosistemas prestan importantes servicios ambientales al territorio de ahí la importancia de su protección y conservación.

Las zonas de páramo, subpáramo y bosque alto andino, con base a los estudios elaborados para CORPOCESAR por parte de Conservación Internacional, propone ser declararlos como **Parque Nacional Natural**; con respecto a los

INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

bosques en buen estado de conservación y que además se localizan en zonas de nacimiento de la quebrada El Paujil y el arroyo Gamuza, por encontrarse localizadas en el resguardo indígena Iroka, se propone la declaración como **Parque Natural, Histórico-Cultural**, categoría propuesta en la Determinantes Ambientales elaboradas por CORPOCESAR; finalmente los bosques naturales ubicados en la zona de nacimiento del río Casacará, que funcionan como zona de recarga de acuíferos, se proponen ser declarados como **Parque Natural Regional** (ver Mapa 57).

Mapa 57. Mapa de Propuesta de Áreas Protegidas.



2.5 AMENAZAS NATURALES



2.5.1 Caracterización y Zonificación de áreas por amenazas naturales.

Reducir a un nivel aceptable las pérdidas materiales y humanas provocadas por fenómenos naturales es uno de los objetivos del ordenamiento territorial. A pesar del carácter esencialmente natural de los principales fenómenos catastróficos, la utilización del territorio por parte de la sociedad juega un papel muy importante y le da una dimensión ambiental al problema. Los hombres alteran la dinámica natural de los medios, reduciendo, o, con mayor frecuencia, aumentando las posibilidades de ocurrencia y la magnitud de los fenómenos naturales potencialmente peligrosos.

Una vez ocurrido el fenómeno, las consecuencias potenciales dependen esencialmente de la manera como la sociedad se relaciona con el territorio. Los niveles de ocupación de las áreas en riesgo, los medios de prevención existentes, la respuesta de las autoridades y de la comunidad van a convertir una dinámica natural en unas pérdidas concretas en un momento y lugar dados.

2.5.2 Amenazas por Remoción en Masa

La susceptibilidad de una zona a presentar un fenómeno de deslizamiento depende de factores como el uso de la tierra, la deforestación, el manejo de aguas en la zona, las aguas subterráneas, las acciones antrópicas incluyendo obras de infraestructura cercanas o presencia de tuberías y otros sistemas, los aspectos climáticos no sólo instantáneos sino históricos, los procesos de deterioro o afectación del terreno y en general todos los factores locales, regionales, ambientales, climáticos o antrópicos que puedan afectar las condiciones de equilibrio de un terreno con una pendiente determinada.

Por otro parte la ocurrencia o no de un determinado movimiento de tierra depende de que se presente un evento catastrófico el cual está normalmente asociado a un régimen especial de lluvias, a un evento sísmico cercano o a un evento volcánico, fracturamiento en la geología. También se han reportado casos de eventos detonantes debido a acciones de la naturaleza tales como efectos de socavación o crecientes de ríos que desestabilizan un determinado talud o efectos mismos de erosión. Dentro de los eventos asociados con la actividad del hombre y que se pueden convertir en detonantes cabe mencionar la realización de excavaciones o movimiento de tierras, la rotura de tuberías, el manejo inadecuado de aguas, la sobrecarga en zonas inadecuadas, la colocación de rellenos sin compactación adecuada, entre otras.

En los recorridos realizados hacia la parte media y alta de la subcuenca se observaron la presencia de deslizamientos en la vías y áreas destinadas a cultivos como lo muestra la fotografía 39, en la vía de la vereda de Maquencal a la vereda San Tropel o Bellavista y los cultivos desarrollados en esa zona.

Fotografía 42. Eventos de deslizamiento en la parte alta de la subcuenca.



En la subcuenca del Casacará dada sus características de inclinación, tal como lo muestra el mapa de pendientes, que corresponde a 16.427 Has de las que representa más del 50% del area total de la subcuenca y la cual presenta amenaza por remoción en masa de los cuales 1.994 Has presentan susceptibilidad a amenazas por deslizamiento moderado, 11.371 Has susceptible a amenaza alta y 3.062 Has muy alta. Como lo muestra en la tabla 184 y el mapa 58.

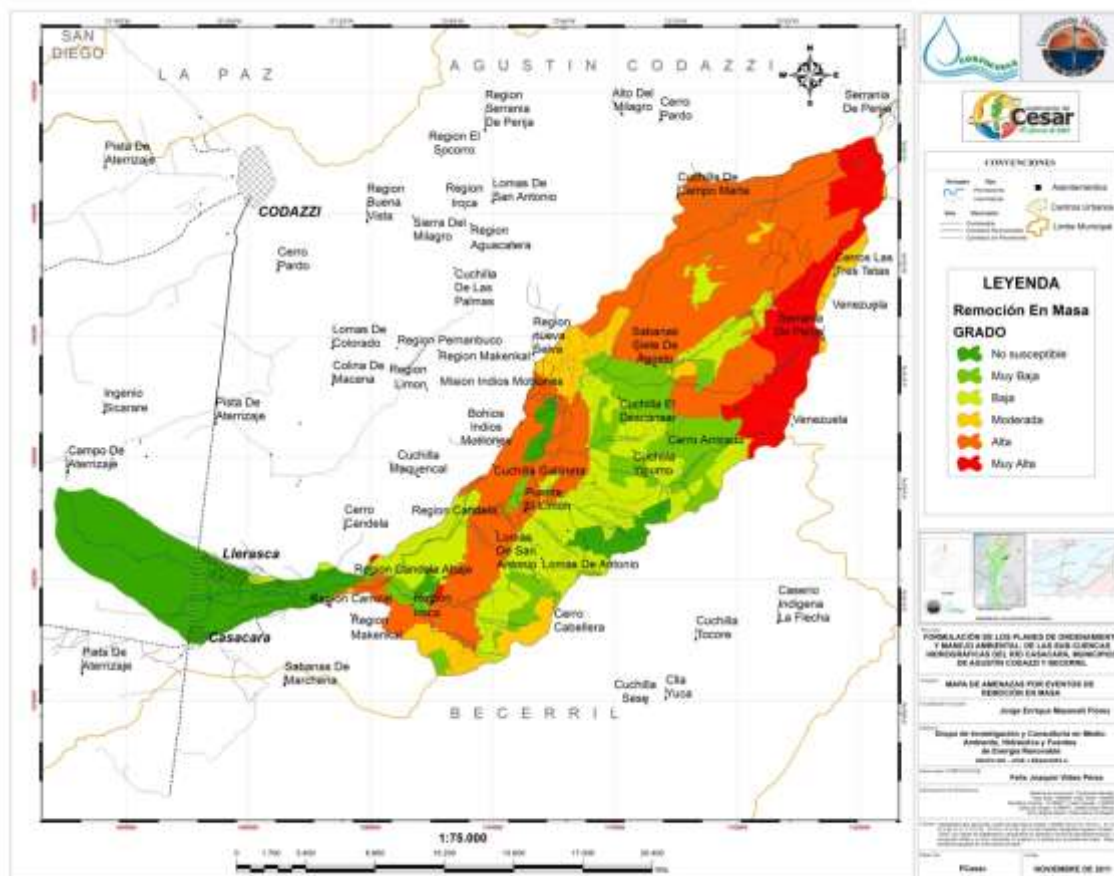
Tabla 178. Categorías y áreas de amenazas susceptibles a fenómenos de remoción en masa de la subcuenca

CATEGORIA DE AMENAZA	CONVENCION	AREA (Has)
Moderada		1.994
Alta		11.371
Muy alta		3.062
Total		16.427

El mapa 58, muestra espacialmente cada una de la categorías de amenaza por evento de remoción en masa

INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Mapa 58. Mapa de Amenazas por remoción en masas de la subcuenca.



2.5.3 Amenazas por inundación

La subcuenca Casacará, tal como se explica en el capítulo de climatología del presente estudio presenta escasa instrumentación para determinar registros de caudal y variables climatológicas a lo largo de la subcuenta que permitan realizar un estudio de crecientes con el alcance y la profundidad requerido para la planificación de medidas detalladas.

En la subcuenca se identificó dos escenario frente a la amenaza de inundación lo que a su vez genera dos zonas principales, la primera de ellas corresponde a la subcuenta alta y media donde el rango de la amenaza es baja y la segunda corresponde a la subcuenta baja donde es moderada, y eso está ligado a los eventos precipitación, en los talleres de diagnostico participativos donde la comunidad recuerda solo un evento catastrófico en los años 1960, este suceso en concordancia con el análisis hidrológico para la subcuenta tiene in periodo de



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

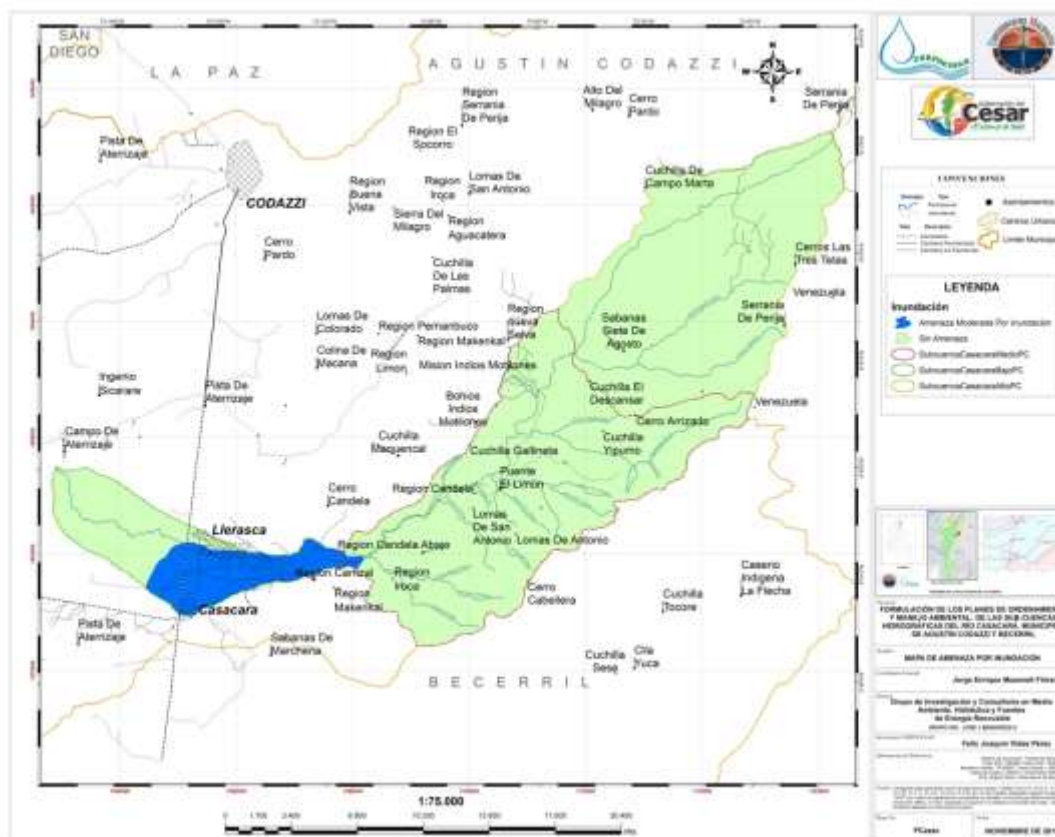
retorno hasta 100 años, en base a esto y relacionándolo con la actualidad en la parte baja de la subcuenca en estos momentos y debido a las condiciones climáticas atípicas que se han presentado entre el periodo del año 2010 y 2011 la subcuenca ha presentado un incremento en sus niveles de caudales que han hecho más susceptible la subcuenca baja, debido a la utilización de la ronda hidráulica para la siembra de cultivos de plátano y palma africana en la margen del río, sumado a la extracción ilegal de material de arrastre del río sin tomar las medidas técnicas hacia el sector de puente amarillo en la vía de Casacará a Codazzi, ver fotografía 46 donde actualmente se están presentando socavamientos, hacia la margen derecha donde se encuentra ubicado el primer reservorio de propiedad de la empresa MONTECARMELO, lo que aumenta el riesgo de inundación si una creciente súbita impacta el reservorio ocasionaría inundación en los cultivos y casas en el corregimiento de Casacará

Fotografía 43. .Amenaza de Inundación en la parte baja de la subcuenca, sector puente amarillo Casacara .



El mapa 59, muestra espacialmente las categorías de amenaza por inundación en la subcuenca.

Mapa 59. Mapa de Amenazas por inundaciones de la subcuenca.



2.5.4 Amenazas por Incendios Forestal

La amenaza de incendios forestales aumenta en la medida que aumenta la longitud de las estaciones secas. Es así como las condiciones más favorables para la ocurrencia de este tipo de eventos corresponden a los sectores secos o xerofíticos. Se considera como mes seco, aquel en que se reciben totales pluviométricos inferiores a dos veces la temperatura promedio. No obstante la práctica de las quemas en toda la extensión de la subcuenca hace que la mayor parte de ésta presente cierta susceptibilidad a los incendios forestales. Por otra parte, la susceptibilidad también depende de las condiciones de pendiente del terreno ya que al ser muy fuertes o escarpadas en la mayor parte de la subcuenca, en caso de presentarse una quema se facilita la propagación de las llamas a través de las copas.

Corpocesar e Ingcormap LTDA 2011 elaboraron el mapa de incendios forestales del departamento del César el cual determinó que la amenaza por incendio es

alta para el municipio de Agustín Codazzi con un 46%, lo que es determinante teniendo en cuenta que en este municipio se aloja la subcuenca, lo que permite establecer que la subcuenca es vulnerable a sufrir incendios forestales causando una seria afectación sobre el patrimonio territorial, y cultura de la subcuenca como son los ecosistemas que posee la subcuenca como es el bosque alto andino, el bosque seco tropical, el resguardo indígena *Yukpa Iroka* y las diferentes actividades productivas que se desarrollan en la subcuenca. La fotografía 47 muestra rastro de pasto quemado y presencia de humo en el asentamiento *Sokia* en área del resguardo Iroka

Fotografía 44. Amenaza por incendios forestal en la la parte alta de la subcuenca, resguardo Iroka.



El mapa de riesgo por incendios forestales del departamento del Cesar permitió elaborar el mapa de amenazas por incendios forestales de la subcuenca, y para zonificar esta tipo de amenaza, estableciéndose que el 98% del área total de la de la subcuenca se encuentran amenazada ante la ocurrencia de un incendio forestal, presentando una susceptibilidad a amenazas por incendio muy alta con 5.641Has, alta con 17495 Has y media con 7.741Has. Ver tabla 185.

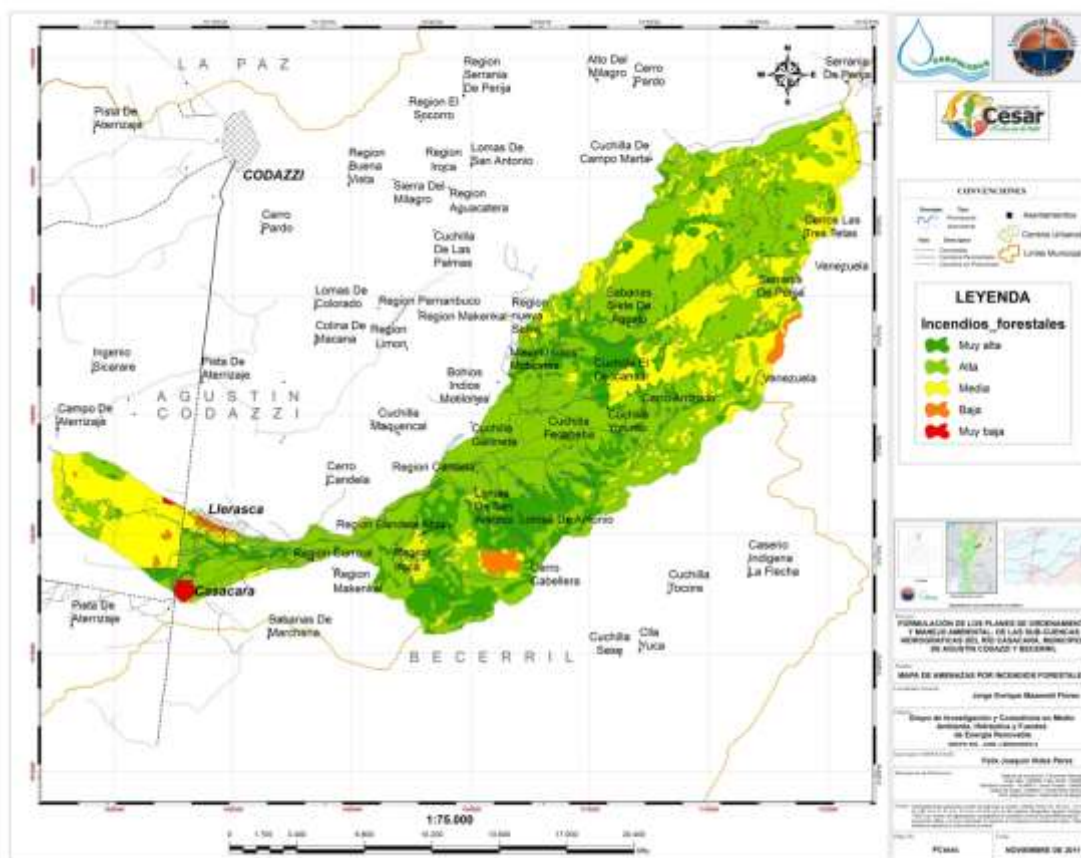
Tabla 179. Categorías y áreas de amenazas susceptibles a eventos de incendios forestales de la subcuenca

CATEGORIA DE AMENAZA	CONVENCION	AREA (Has)	PORCENTAJE (%)
Muy alta		5.641	18
Alta		17.495	55
Media		7.741	25
Total		30.877	98

El mapa 60, muestra espacialmente cada una de la categorías de amenaza por incendio forestal.

INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Mapa 60. Mapa de Amenazas por incendios forestales de la subcuenca



Para establecer el nivel de riesgos y vulnerabilidad a la ocurrencia de los tres eventos desastrosos anteriormente citados se hace necesario realizar un estudio detallado para elaborar el mapa de riesgo para cada evento. Es importante anotar que en este estudio se encuentran insumos valiosos para iniciar la elaborar dichos mapas de riesgo.

2.6 CONFLICTOS POR USO DEL SUELO



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

La actividad humana es un factor determinante en la transformación de la superficie de la subcuenca del río Casacará debido a la presión que todos los actores ejercen sobre los recursos, bien sea degradándolos hasta su agotamiento, o adaptando sus usos a las cualidades ambientales del suelo, sin producir cambios significativos. En algunos casos los patrones de uso del suelo no toman en cuenta la aptitud natural del suelo, ni los derechos de propiedad, originando conflictos en el uso de la tierra.

Aunque el ejercicio realizado en este trabajo incluyó la definición de tres categorías de conflictos: Sobre utilización, Sub utilización, y Uso adecuado, se les asignó un atributo adicional por intensidad del conflicto (alto, medio, bajo), la representación cartográfica se realiza con los colores del semáforo, así:

Verde oscuro: usos adecuados, es decir zonas en donde existe concordancia entre la aptitud de uso y el uso actual.

Verdes claros y Amarillo: Corresponden a los conflictos por subutilización.

Rojo: usos no sostenibles, es decir, áreas que presentan condiciones críticas, puesto que el uso actual genera proceso de degradación y no está acorde con las recomendaciones de uso.

2.6.1 Metodología

La determinación de las áreas afectadas por sobreutilización y subutilización del suelo se desarrolla en función del análisis de variables físicas, como: Clima (tipo de clima, temperatura, precipitación media anual, humedad y altura), suelo (fertilidad), geomorfología (paisajes, pendientes), estableciéndose para las dos últimas sus limitantes (fertilidad, pedregosidad, presencia de aluminio tóxico, sales y pendiente). Con estas bases se obtuvo una matriz bidimensional conformada por uso recomendado a partir del análisis del componente edáfico y uso actual del suelo, obteniendo los diferentes tipos de conflictos de uso los cuales varían de acuerdo a la magnitud de la agresión que por desconocimiento y necesidad el poblador, amenaza constantemente el equilibrio natural de la Serranía de Perijá.

Para efectos de comprender la zonificación de conflictos de Uso del suelo, a continuación se hace una definición de cada uno de las categorías de conflictos adoptadas⁹⁸:

⁹⁸ Las definiciones aquí adoptadas se tomaron del estudio de “Zonificación de los Conflictos de Uso de las Tierras del País”, elaborado por Instituto Geográfico Agustín Codazzi –IGAC- y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria –CORPOICA-, en el año 2002.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Uso Adecuado (UA): Corresponde a las tierras donde el uso actual del suelo o la cobertura vegetal guardan correspondencia con el uso potencial principal o compatible.

Conflicto de uso por subutilización (SU): se denominan así aquellas tierras donde su uso o la cobertura existente, corresponde a un nivel inferior de intensidad de uso, si se compara con su uso potencial principal o compatible. Significa esto que las tierras no están cumpliendo con su función social y económica de proveer de alimentos a la población y de satisfacer sus necesidades básicas.

De acuerdo a su intensidad, la subutilización puede ser Baja (Sub), donde, la utilización del suelo está cerca a su uso potencial, pero no alcanza a ese máximo nivel de aprovechamiento; como Subutilización Media (SUM), se categorizan aquellas tierras donde el uso del suelo difiere moderadamente del uso potencial principal o compatible; y la Subutilización Alta (SUa), que es aquella donde el uso actual del suelo está definitivamente, muy por debajo de su uso potencial principal y compatible.

Conflicto de uso por sobre utilización (SO): Se denominan así aquellas tierras donde el uso dado del suelo sobrepasa el uso potencial principal o compatible. El aprovechamiento del suelo intensivo coloca en riesgo los ecosistemas naturales, generando graves daños al medio ambiente.

Según el grado de sobreutilización, se les denomina bajo (SOB), cuando el uso del suelo sobrepasa ligeramente el uso potencial principal, significa esto, que las actividades desarrolladas no generan afectaciones drásticas sobre el ecosistema, pero la continuación del aprovechamiento, traerá consigo problemas ambientales graves; la sobreutilización Media (SOM), se presenta cuando el uso actual del suelo ya comienza a generar efectos sobre los ecosistemas y fenómenos erosivos leves; y la sobreutilización Alta (SOa), se denomina cuando las actividades realizadas sobre el suelo supera ampliamente a su uso potencial principal y compatible, traducido en fenómenos erosivos acelerados, áreas de fuertes pendientes con cultivos limpios.

El Mapa de Conflictos por uso es generado con el mapa de uso y cobertura del suelo y el de uso potencial del suelo. Dentro de este mapa, aunque se considero la existencia de la Reserva Forestal Los Motilones y el Resguardo Indígena Yukpa Iroka, no se pudo realizar un análisis de mayor detalle sobre los conflictos presentes al interior de sus límites.

El siguiente cuadro sintetiza las categorías de uso recomendado en algunos grandes grupos para ilustrar al lector en la forma como se desarrollo la matriz de doble entrada que fue la que permitió generar el respectivo mapa.



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Tabla 180. Matriz de conflictos por uso del suelo

USO RECOMENDADO USO ACTUAL	CONSERVACIÓN Y PRESERVACIÓN	AGROFORESTERÍA	GANADERÍA	CULTIVOS PERMANENTES	PLANTACIONES FORESTALES	AGRICULTURA MECANIZADA
Bosque Natural Denso	UA	SOa	SOa	SOa	SOm	SOa
Bosque Natural Fragmentado	UA	SOa	SOa	SOa	SOm	SOa
Vegetación de páramo y subpáramo	UA	SOa	SOa	SOa	SOa	SOa
Lagunas, lagos y ciénagas naturales	UA	SOa	SOa	SOa	SOa	SOa
Arbustos y matorrales	SOm	SUb	SUb	SUa	SUa	SUa
Café	SOB	SOa	SOa	SOa	SOm	UA
Mosaico de cultivos	SOm	SOm	UA	UA	SOm	SUm
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	SOm	SOm	UA	SOB	SOm	SUa
Mosaico de pastos con espacios naturales	SOm	SOB	SUb	SOB	SOB	SUm
Mosaico de pastos y cultivos	SOm	SOm	UA	SOB	SOB	SOm
Otros cultivos permanentes	SOm	SOm	UA	UA	UA	SUm
Palma africana	SOm	UA	UA	UA	SOm	UA
Pastos arbolados	SOm	SOB	UA	SUb	SUm	SUa
Pastos enmalezados o enrastrados	SOm	SOB	UA	SOm	SOm	SUm
Pastos limpios	SOm	SOm	UA	SOm	SOm	SUm
Pastos naturales y sabanas	SOm	SOB	UA	SOm	SOm	SUm
Tejido urbano continuo	SOa	SOa	SOa	SOa	SOa	SOa
Tierras desnudas o degradadas	SOa	SOa	SOa	SOa	SOa	SOa

SO: Sobreutilización

SU: Subutilización

UA: Uso adecuado

a: Alto

m: Medio

b: Bajo

Es importante mencionar que las recomendaciones de uso describen de manera mucho más amplia y explícita los diferentes usos que se recomiendan por unidad de suelos, sin embargo al sintetizar la información se ofrece un panorama general de los procesos que internamente desarrolló el SIG para lograr la calificación del conflicto.

2.6.2 Descripción de las áreas con conflicto existentes por el uso del suelo

- Conflictos por Sobre utilización del suelo.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Zonas dedicadas a cultivos limpios y pastos cuando por capacidad agrológica deberían mantenerse como Bosques, sean de carácter productivo o de protección y vegetación propia de páramo. Estas áreas se extienden sobre toda la subcuenca, con diferentes intensidades y distribuciones, es decir, en la zona alta, se concentra la sobreutilización alta, que corresponde a 4.342 hectáreas, que representa el 13,8% del total de la subcuenca, están localizadas al interior de la Reserva Forestal y en los límites occidentales del Resguardo Indígena Iroka, en zona donde existe el conflicto colono – indígena, parte de las alteraciones de esta porción de territorio se deben a la época de la siembra de cultivos ilícitos cuando hubo una tala excesiva del bosque existente, hoy día se ven representados estos terrenos en zonas altamente intervenidas que tímidamente se fueron ocupando en cultivos o pastos hoy día presentan esta connotación de sobre utilización.

La Sobreutilización Media ocupa un área de 753 hectáreas, correspondiente al 2,4% del total de la subcuenca, se localiza en sitios muy diseminados, en las zonas alta y media, en especial, hacia el extremo nor-occidental de la Reserva Forestal y en el límite sur del Resguardo Indígena Iroka, los conflictos se dan principalmente por el desarrollo de actividades agropecuarias intensivas en áreas con excesivas restricciones para el desarrollo de dichas actividades y su uso potencial debe ser para actividades agroforestales y de protección y preservación.

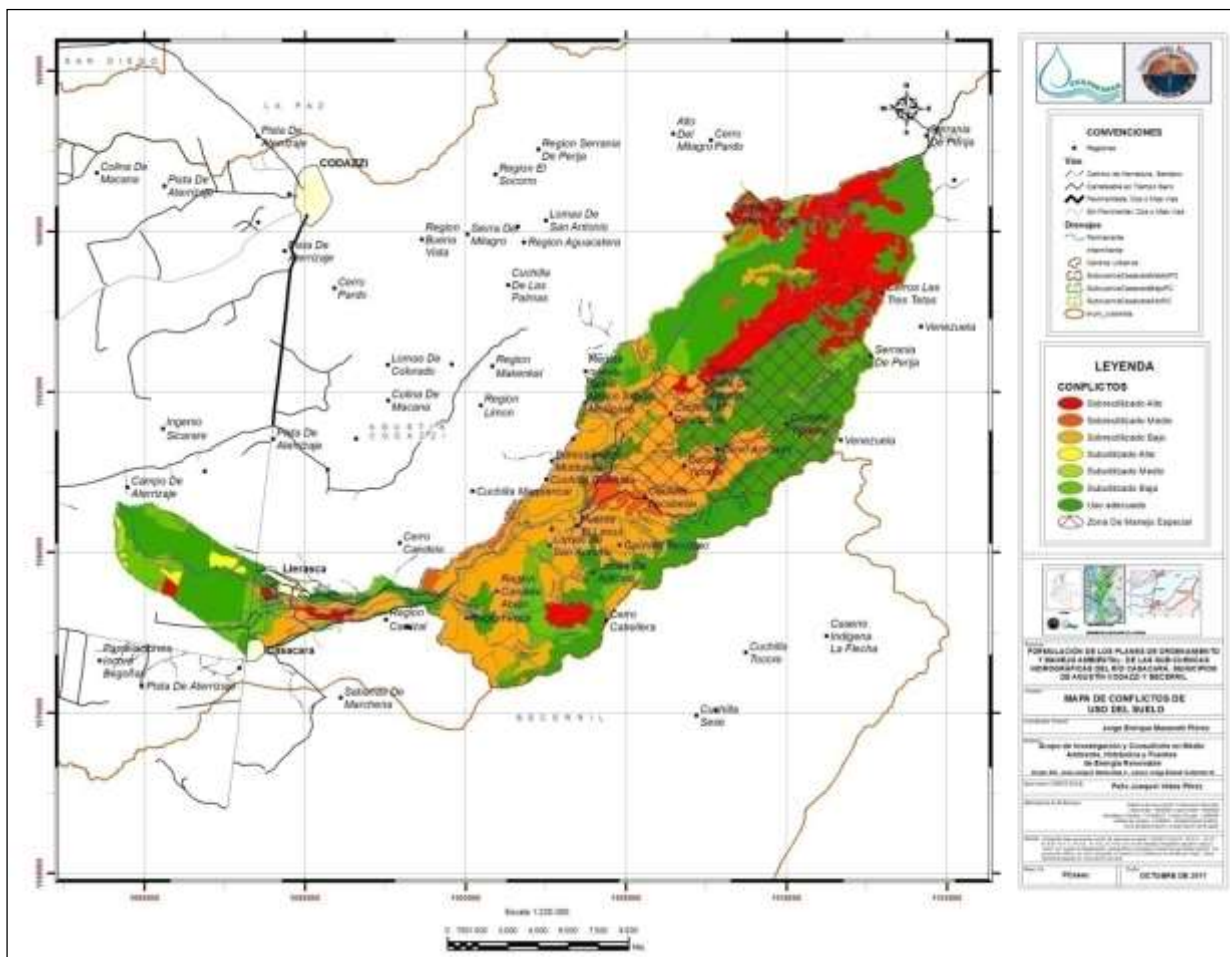
Y la zona de Sobreutilización Baja tiene una extensión de 10.123 hectáreas, que representa el 32,2%, se localizan en las zonas media y baja de la subcuenca, los suelos permiten el desarrollo de actividades agroforestales principalmente y en las zonas de menor pendiente el establecimiento de ganadería, pero se desarrollan actividades agropecuarias, pero con una cobertura boscosa aceptable.

➤ **Conflictos por Sub utilización del suelo.**

Este tipo de conflicto del suelo en la subcuenca del río Casacará representa aproximadamente el 11% del total de la subcuenca, se localiza diseminado en pequeños parches sobre toda la cuenca; la Subutilización Baja, se encuentra ubicada en la zona Baja de la subcuenca, tiene un área de 3.073 hectáreas, que corresponde al 9,8% de la subcuenca, estas área que pueden ser utilizadas para el desarrollo intensivo de actividades agropecuarias, cuenta con una cobertura de arbustos y matorrales, es recomendable, mantener dicha cobertura debido a que esta representa la única cobertura natural en este sector; los conflictos por subutilización Media y Alta, ocupan un área de 363 hectáreas, que representa el 1,2% del total de la subcuenca, el conflicto se presenta por la posibilidad de aprovechamiento en cultivos y desarrollo de la ganadería con las debidas medidas de manejo, no tiene aprovechamiento alguno y bajo las condiciones de pobreza de las comunidades de la zona, es necesario el desarrollo de alguna actividad para brindarle algunos ingresos.

INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Mapa 61. Mapa de conflictos por uso del suelo.



➤ **Uso adecuado**

Corresponde a las áreas donde el uso del suelo y el uso potencial coinciden, significa esto, que se está dando el aprovechamiento adecuado, ocupa un área de 12.762 hectáreas, correspondiente al 40% de la subcuenca, dentro de esta categoría se encuentran las áreas de bosques naturales y el desarrollo cultivos limpios, los primeros ubicados en la zona alta y media de la subcuenca y el segundo en la zona baja.

2.6.3 Conflictos sociales por el territorio

Un conflicto que aunque no está espacializada en el mapa de conflictos de uso, pero qué se ha evidenciado es la ocupación de las comunidades indígenas



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Yukpas a las tierras de los colonos, situación que ha generado enfrentamientos entre estos, que han generado incluso la muerte.

La Serranía de Perijá ancestralmente, es el hábitat de los indígenas Yukpa, la colonización del territorio generó un cambio en los modos de vida de estos, al tener que limitar su movilización para el desarrollo de actividades agrícolas y la caza, por esto, en reconocimiento a su cultura y tradiciones se declaró en la subcuenca el Resguardo Indígena Iroka, el cual, a pesar de su declaratoria, aún no está completamente saneado, y aún persisten comunidades campesinas al interior del mismo.

Las comunidades indígenas reclaman la ampliación del resguardo, a una amplia zona de la subcuenca, donde ya está consolidada por los colonos, y estos a su vez reclaman su derecho a la propiedad, hoy esta situación sigue siendo y seguirá siendo causa de enfrentamientos entre indígenas y colonos.

Sobre la utilización del territorio, en los sectores cubiertos por pastos, las comunidades Yukpas, adelantan quemados para el uso de sus costumbres, acción que al no ser controladas devastan grandes extensiones de tierra, situación censurada por las comunidades campesinas.

2.6.4 Conflictos por uso del agua

Esta situación se presenta en la zona baja de la subcuenca, por ser donde se usa de manera intensiva el suelo en actividades agropecuarias principalmente y en menor escala agroindustrial, que requieren altos consumos de agua.

En la actualidad las comunidades de Llerasca y Casacará, tienen tensiones con las empresas que se dedican al cultivo de palma africana, por el uso del agua, mientras estas empresas cuentan con sistemas de riego y reservorios, lo cual, según relatos de algunos miembros de la comunidad captan grandes cantidades de agua para el riego de sus cultivos, lo cual trae como consecuencia el desabastecimiento del acueducto del corregimiento de Casacará y Llerasca, acciones que conllevo a demandar a la empresa PALMACARA LTDA ante la Autoridad Ambiental, que como respuesta le genero una sanción económica a la empresa palmicultora.

Uno de los principios que rigen la ordenación de la subcuenca se refiere a la equidad social al acceso de los recursos, que significa que todas las personas tienen derecho al uso y disfrute de los recursos naturales no renovables y según las percepciones de las comunidades, se está privilegiando a las empresas palmicultoras y a los propietarios de grandes extensiones de tierra para el uso ganadero.



2.7 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

2.7.1 Descripción del componente

La zonificación ambiental de la Subcuenca del río Casacará constituye, tanto la síntesis de la caracterización biofísica, como base de las fases de Prospectiva y Formulación del presente Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental.

En primer lugar, aunque la zonificación ambiental se basa fundamentalmente en el mapa de cobertura de vegetación y uso actual del suelo, resultado del análisis a nivel ecosistémico, incorpora las áreas identificadas como prioritarias o que se encuentran en estado crítico de acuerdo a los análisis de geología, geomorfología, suelos, hidrología y riesgos ambientales; en consecuencia, la zonificación constituye una síntesis de los componentes físico y biótico.

En segundo lugar, al establecer unidades homogéneas para realizar la gestión ambiental en la Cuenca, sirve de base para la definición de la cobertura de vegetación y uso del suelo deseados con las intervenciones físicas que se formulen en los programas y proyectos del Plan.

De acuerdo al IDEAM (2004), la zonificación ambiental “facilita el diagnóstico, la prospectiva, seguimiento y evaluación de los planes Ordenación y de manejo de las cuencas”, pues constituye una síntesis del diagnóstico traducido en potencialidades, limitaciones y oferta de bienes y servicios ambientales, base de la formulación del escenario deseado en la Fase de Prospectiva y, en la medida que los programas y proyectos, se planean en torno a las zonas ambientales o unidades de gestión ambiental, permite definir los indicadores de seguimiento y evaluación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Subcuenca del Río Casacará. “La zonificación divide el área, en unidades de manejo, de manera tal que cada una de ellas soporte usos o actividades que cumplan objetivos específicos establecidos, según la categoría asignada” (IDEAM, 2004).

Como resultado de la zonificación ambiental, se definen cuatro tipos de zonas, cuyas principales características y finalidad se señalan a continuación adoptando las definiciones propuestas por Márquez (2004).

“Zonas de Conservación y Preservación, son aquellas cuyo uso humano se hace a través del aprovechamiento de bienes y servicios ecosistémicos, tales como provisión de agua, regulación climática y de riesgos, paisaje, biodiversidad, lo cual requiere que la intervención sea mínima y no se modifiquen sus características fundamentales, hacen referencia a las zonas de páramo y subpáramo, bosque alto



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

andino y bosque natural denso localizados en la Reserva Forestal Los Motilones y áreas boscosas dispersas localizadas en la zona media y alta de la subcuenca.

Zonas de Restauración, son aquellas en degradación y conflicto, que requieren una intervención para devolverles su capacidad de prestar servicios como zonas de Conservación. Dentro de esta categoría se incluyen cuerpos de agua que deben recuperarse de efectos deteriorantes como la deforestación de sus riveras, vertimientos de residuos líquidos, de manera directa o por escurrimiento de contaminantes producto de la actividad agropecuaria (fertilizantes, beneficiaderos de café, etc).

Zonas de Protección/Recuperación, son aquellas que no deben usarse, tal como se viene aprovechando hoy, por estar en zonas de alto riesgo o baja calidad, no son de especial importancia natural pero sí como zonas de alto riesgo o procesos degradativos de los suelos y coberturas, que en algunos casos es urgente sustraer al uso y ocupación para evitar unos y otros, y que pueden dejarse en procesos espontáneos de recuperación y revegetalización natural y aprovechamiento de actividades agroforestales.

Zonas de Uso Sostenible, son aquellas que de acuerdo con sus características pueden ser sometidas a uso humano directo, bien sea para producción agropecuaria o industrial o para asentamientos humanos o como parte de la infraestructura de servicios. Muchas de estas zonas están de hecho en uso, aunque en general se presume que dicho uso debe revisarse para hacerlo sostenible”.

2.7.2 Introducción

A partir de la caracterización ecosistémica de la Cuenca se establecen dos características básicas que determinan el manejo futuro de la misma: (1) su alto nivel de transformación de la cobertura natural de vegetación, y (2) su insostenibilidad biofísica para satisfacer la demanda de bienes y servicios ambientales. Con base en estos resultados, se recomendó asegurar, en el corto plazo, la conservación efectiva de todos los relictos de vegetación natural existente; teniendo en cuenta además que muchos de ellos se encuentran amenazados de conversión por la expansión de la frontera agropecuaria y amenazados de degradación por sobre-explotación de algunos de sus componentes ecosistémicos o servicios ambientales (tala para madera o leña, caza indiscriminada, pesca con barbasco). Por lo anterior, la cobertura actual de vegetación constituye, para la subcuenca del río Casacará, el elemento natural de soporte de los procesos y actividades humanas que se realizan en ella.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Sin embargo, dado que la cobertura actual de vegetación no es suficiente para satisfacer la demanda de bienes y servicios de la población asentada en la subcuenca, es preciso adelantar acciones de restauración que permitan devolver a condiciones similares a las naturales, áreas que actualmente se encuentran bajo otro tipo de uso (en su mayoría, corresponden a potreros). El objetivo es recuperar, ante todo, atributos funcionales de los ecosistemas, en especial aquellos que derivan en el servicio de equilibrio ecológico o regulación climática e hídrica y control de erosión.

La superficie restante del territorio, sobre la cual no hay conflictos de uso por vocación, aunque pueden presentarse algunos por intensidad, se destina a su uso sostenible, esto es, bajo una forma de aprovechamiento acorde a las características naturales del área (relieve, clima, calidad del suelo) que permita la productividad presente y futura, sin deteriorar el área o sus recursos.

En términos de la superficie cubierta por cada uno de los tipos de zonas ambientales o unidades homogéneas de planeación, la mayor parte del territorio de la subcuenca (54,2%) se encuentra en la categoría de Protección/Recuperación; esta situación se presenta especialmente en las zonas alta y media. En orden de importancia, y como reflejo de la situación de la subcuenca, el 23,4% se encuentra bajo la categoría de Conservación y Preservación.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

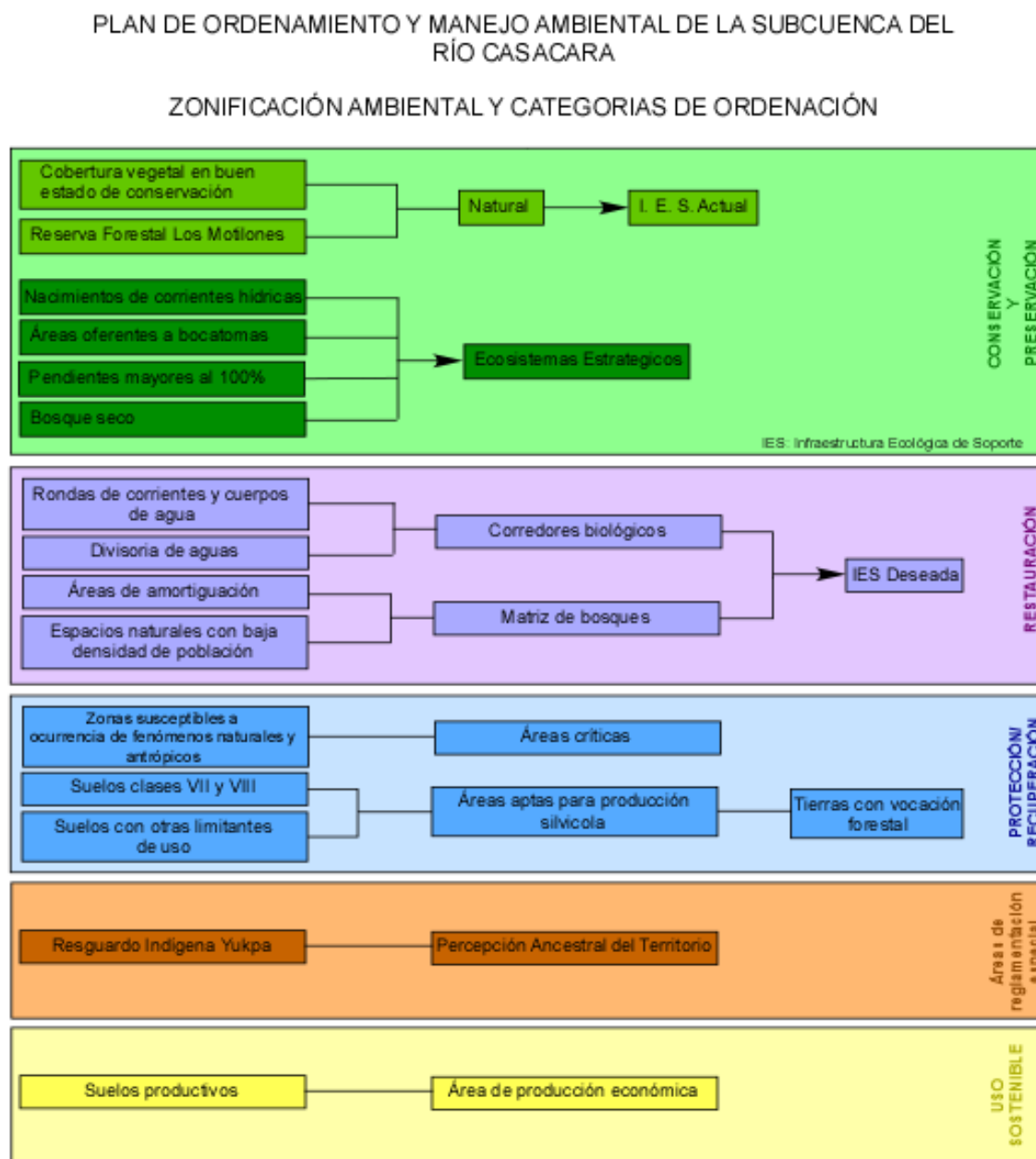
2.7.2.1 Aspectos metodológicos

La zonificación ambiental se elaboró teniendo en cuenta las particularidades específicas de la Subcuenca del río Casacará, que en términos ecosistémicos, se expresan el nivel de transformación, y las necesidades de conservación y uso de la subcuenca según la demanda de bienes y servicios ambientales. Lo anterior, se traduce en términos prácticos en el diseño de una infraestructura ecológica de soporte actual y una deseada (y posible), de cuya intersección se deriva la zonificación ambiental presentada.

La infraestructura ecológica de soporte -IES- actual está conformada por las áreas naturales o poco intervenidas de las cuales depende la oferta de bienes y servicios actuales, que se derivan del mapa de cobertura de vegetación y uso actual de la subcuenca.

Por otra parte, la infraestructura ecológica de soporte deseada representa los ecosistemas estratégicos interconectados funcional y estructuralmente mediante corredores biológicos, como se propuso en el diagnóstico ecosistémico. Los ecosistemas estratégicos comprenden las divisorias de agua, las rondas de quebrada, los nacimientos de quebradas y todos los relictos de vegetación natural; por su parte, los corredores biológicos incluyen las divisorias de aguas, rondas de cuerpos de agua y divisorias de subcuencas. Por último, la IES deseada y posible incorpora las áreas críticas por presentar amenaza alta de remoción en masa, erosión actual severa y áreas con alta prioridad de intervención de suelos.

Figura 21. Esquema metodológico para la zonificación ambiental.





INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

En algunas áreas del territorio de la Cuenca, la IES actual coincide con la deseada y por tanto, el uso se mantiene, bien sea conservación o uso sostenible; en este último, se debe orientar las prácticas productivas a un sistema más amigable con el ambiente biofísico y sostenible. En otros casos, estas dos IES no se corresponden entre sí, por lo que se incluyen en las categorías de Restauración, si el uso deseado es Conservación, y Protección/Recuperación, si el uso deseado es aprovechamiento sostenible y en la actualidad presenta problemas de riesgo o degradación de las condiciones naturales.

En consecuencia, todas las áreas naturales en la IES actual, se mantienen bajo esta categoría en la IES deseada como *Zonas de Conservación*. Las áreas transformadas, en “uso” que incluyen asentamientos humanos, cultivos, potreros, obras de infraestructura y matorrales⁹⁹, pueden derivar en tres opciones en la IES deseada, según (1) puedan seguir manteniéndose usadas, aunque tendiente a condiciones de mayor sostenibilidad *-Zonas de Producción Comercial-*, (2) se deban llevar a condiciones parecidas a las naturales, al menos a nivel funcional en el corto plazo *-Zonas de Restauración-*, estas incluyen las áreas con pérdida alta de suelos, herbazales que no están cumpliendo a cabalidad con su función ecológica, rondas de ríos y demás cuerpos de agua, divisorias de subcuencas y pendientes mayores al 100%, y (3) se puedan usar para algún aprovechamiento económico, pero con medidas estrictas de manejo y en sectores se deberá mantener la cobertura boscosa existente, y presentan algunas áreas afectadas por problemas ambientales, como deforestación, quemas, caza indiscriminada y prácticas agropecuarias insostenibles como ganadería extensiva y cultivos limpios *-Zonas de Uso Sostenible-*.

Las fuentes de información básica para la elaboración de la zonificación ambiental son los diagnósticos elaborados en este estudio como base para la formulación del Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de la Subcuenca del Río Casacará. A nivel conceptual y metodológico, se emplearon la Guía técnico científica para la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas en Colombia (IDEAM, 2004) y la metodología desarrollada por la Universidad Nacional de Colombia (IDEA-UN, 2006).

La zonificación ambiental que se presenta está desarrollada para una escala de análisis regional, esto es, 1:25.000, por lo cual la información consignada en las tablas y mapa debe ser interpretada en este contexto; en consecuencia, aunque una unidad de trabajo se destine, según la zonificación, preferiblemente a un tipo de uso dado, debe tenerse en cuenta, para la realización de intervenciones a una

⁹⁹Se escribe uso entre comillas para acotar que, aunque un área se encuentre transformada y desprovista de su vegetación natural, en algunos casos no es usada por las poblaciones humanas.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

escala municipal o por unidad de gestión, la importancia de adelantar una planeación a nivel local.

➤ **Resultados y/o Productos**

De acuerdo con la metodología expuesta, se definieron cuatro tipos de zonas en la subcuenca del río Casacará, con base en sus usos, estados actual y deseado: conservación, Restauración, Protección/Recuperación y Uso Sostenible.

▪ **Zonas de Conservación y Preservación**

En la subcuenca solo se conserva el 8,3% de su cobertura natural de vegetación, la cual presenta además un alto nivel de fragmentación en la cuenca alta y media conectividad y bajo nivel de protección efectiva en la Reserva Forestal. Sin embargo dada la presión actual la disminución y la entresaca las áreas están cada vez más fragmentadas y reducidas, por lo anterior, y considerando que la condición ideal es un nivel de conservación del 30% (Márquez, 2003), la oferta de bienes y servicios ambientales en la subcuenca está afectada en términos de garantizarla en cantidades oportunas y adecuadas, lo que permite inferir que la subcuenca puede ser insostenible a nivel biofísico, si permanecen o se acentúan las condiciones actuales.

En consecuencia, todos los relictos de vegetación natural o poco intervenida que se encuentran en la subcuenca hacen parte de las áreas que deben mantenerse en condiciones naturales a futuro, según se plantea en la IES deseada, y por tanto, son consideradas como zonas de conservación; estas áreas, en conjunto, abarcan 2.600 Has de la subcuenca y corresponden a los ecosistemas estratégicos de soporte. En su mayoría, estas áreas corresponden a ecosistemas de páramo, los cuales presentan, no obstante, amenazas de transformación por expansión de la frontera agrícola hacia cultivos de pancoger y ganadería.

▪ **Zonas de Restauración**

Las zonas de restauración comprenden ecosistemas estratégicos con función de equilibrio ecológico y prevención de riesgos, las cuales corresponden a áreas de la cuenca alta (casi su interfluvio) no conservadas actualmente y pendientes mayores al 100%, respectivamente. Además, se incorporan dentro de las zonas de restauración rondas de cuerpos de agua y divisorias de subcuencas como corredores ecológicos que conectan las demás áreas y ecosistemas estratégicos de la subcuenca, incluidos aquellos con función de soporte (relictos actuales de vegetación natural).

Las zonas de Restauración cubren una superficie de 3.665 Has, equivalentes al 11,7% de la subcuenca, las cuales deben ser priorizadas para la realización de las intervenciones en el corto, mediano y largo plazo.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- **Zonas de Protección/Recuperación**

Las zonas de Protección/Recuperación comprenden las áreas críticas cuyo uso actual debe ser reconvertido para mitigar y disminuir la probabilidad de ocurrencia de riesgos ambientales, estas incluyen áreas de amenaza alta por remoción en masa, áreas de alta prioridad de intervención de suelos, aquellas áreas de suelos con restricciones para desarrollar actividades agropecuarias, de manera general, vienen siendo utilizadas practicando prácticas agrícolas inadecuadas, en total la Zona de Protección/Recuperación abarca 17.054 Has, equivalentes al 54,3% de la subcuenca; sin embargo, la mayor parte del área de las zonas de Protección/Recuperación está dada por las áreas de intervención alta de suelos, lo que refleja los conflictos de uso del suelo por intensidad en la subcuenca.

- **Zonas de uso sostenible**

Comprenden las áreas críticas cuyo uso actual debe ser reconvertido para mitigar y disminuir la probabilidad de ocurrencia de riesgos ambientales, estas incluyen áreas de amenaza alta por remoción en masa, áreas de alta prioridad de intervención de suelos, aquellas áreas de suelos con restricciones para desarrollar actividades agropecuarias, de manera general, vienen siendo utilizadas prácticas agrícolas inadecuadas; es posible el desarrollo de actividades controladas agrícolas, ganaderas, forestales y de vivienda no nucleadas con restricciones de densidad de ocupación y construcción y ejecución de proyectos de desarrollo, todo lo anterior bajo un esquema compatible con el uso potencial del suelo, en total la Zona de Uso Sostenible abarca 17.054 Has, equivalentes al 54,3% de la subcuenca; sin embargo, la mayor parte del área de esta zona está dada por las áreas de intervención alta de suelos, lo que refleja los conflictos de uso del suelo por intensidad en la subcuenca, como son los sectores de las veredas El Once, Candela Baja, Candela Alta, Iroka, Cocosolo, Montefrío, Maquenkal y La Trementina.

Las áreas de uso sostenible se concentran en su mayoría en la zona baja de la cuenca, donde actualmente se encuentran plantaciones de palma de aceite.

Además dentro de la zonificación Ambiental se plantea una categoría denominada Áreas de Reglamentación Especial, que corresponde al Resguardo Indígena Iroka, el cual por sus condiciones especiales, por albergar a una cultura que posee sus propios usos y costumbres y conciben el territorio de forma diferente a la cultura occidental, se debe realizar con ellos una zonificación donde involucren su visión del territorio y que tenga concordancia con la capacidad de acogida del territorio, en la búsqueda de darle un aprovechamiento adecuado a los recursos existentes, para garantizar su sostenibilidad.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- **Zonas de Producción Agropecuaria Comercial.**

Una vez identificadas las zonas anteriores, el territorio restante de la subcuenca permanece disponible para ser usado por las poblaciones humanas para la ubicación de asentamientos, construcción de obras de infraestructura y desarrollo de actividades productivas. Estas áreas se encuentran actualmente altamente transformadas, corresponden en su mayoría a tierras agropecuarias y cultivos, en las cuales se debe promover una transición hacia tecnologías más limpias, amigables con el ambiente biofísico y sostenible. Así mismo, se debe promover la implementación de cercas vivas como barreras naturales que permitan aumentar la conectividad de la infraestructura ecológica de soporte. En la subcuenca del río Casacará, presenta un área de 3.359 Has de la subcuenca, equivalentes al 10,7%.

Las áreas de Producción Agropecuaria Comercial se concentran en su mayoría en la zona baja de la cuenca, donde actualmente se encuentran plantaciones de palma africana.

Además dentro de la zonificación Ambiental se plantea una categoría denominada Áreas de Reglamentación Especial, que corresponde al Resguardo Indígena Iroka, el cual por sus condiciones especiales, por albergar a una cultura que posee sus propios usos y costumbres y conciben el territorio de forma diferente a la cultura occidental, se debe realizar con ellos una zonificación donde involucren su visión del territorio y que tenga concordancia con la capacidad de acogida del territorio, en la búsqueda de darle un aprovechamiento adecuado a los recursos existentes, para garantizar su sostenibilidad.

INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Mapa 62. Mapa de zonificación ambiental preliminar.

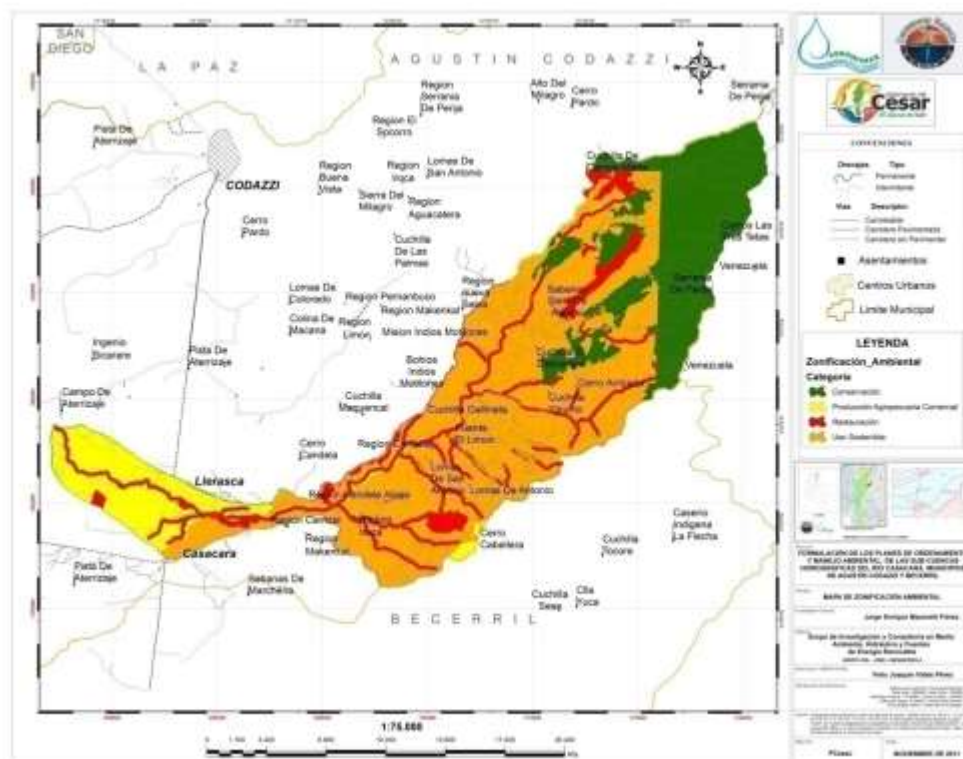
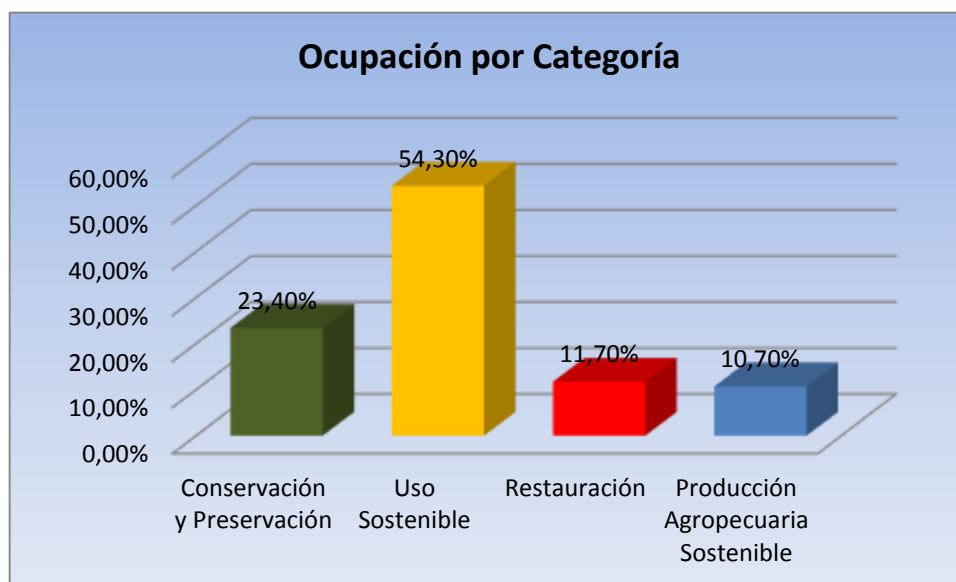


Tabla 181. Áreas ocupadas por categoría de zonificación.

CATEGORÍA DE ORDENACIÓN	ÁREA (HAS)	%
Conservación y Preservación	7.349,4	23,4%
Uso Sostenible	17.054,1	54,3%
Restauración	3.664,8	11,7%
Producción Agropecuaria Sostenible	3.349,8	10,7%
TOTAL	31.418,0	100,0%

Gráfica 78. Porcentaje de la Zonificación Ambiental.





2.8 DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SOBRE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES EN LA SUBCUENCA DEL RÍO CASACARÁ.

En la matriz de impacto se visualizan los problemas ambientales generados por el aprovechamiento de los recursos naturales de la Subcuenca del Río Casacará.

Costos Ambientales en la Subcuenca del Río Casacará: Aspectos Ambientales Negativos.

- Deforestación para avance de las actividades agropecuarias y agroindustria.
- Quemas de la vegetación especial de herbáceas y matorrales y bosques.
- Contaminación del suelo y el agua por uso de insumos químicos en la producción agrícola, específicamente por cultivos de palma africana y cultivos transitorios.
- Pérdida de recursos genéticos por presiones del mercado para sembrar.
- Implantación de monocultivos.
- Amenaza de deterioro y pérdida de ecosistemas boscosos y de áreas de vegetación especial.
- Disminución de bosque, pérdida de biodiversidad y deterioro del suelo por ganadería.
- Contaminación hídrica por efluentes de aguas negras y generación de residuos sólidos provenientes de las actividades domésticas e industriales.
- Erosión hídrica y desmejoramiento de la calidad de las aguas generadas de las actividades de extracción de materiales.
- Generación de material particulado producido por las actividades industriales y mineras.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Beneficios ambientales: Aspectos Ambientales positivos

- Aumento en cantidad de agua por protección de nacederos por gestión de entidades públicas, privadas y ONGs.
- Aumento de biodiversidad y mejoramiento del paisaje por reforestación y regeneración natural por gestión de entidades públicas, privadas y ONGs.
- Recuperación de recursos genéticos por diversificación en la producción
- Captación y retención de carbono en ecosistemas naturales, reforestaciones y regeneración natural y por prácticas agrícolas de bajo impacto.
- Mercados Verdes fuente alimentaría para cultivos diversos.
- Voluntad política e institucional para la recuperación de las microcuenca.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 188. Impactos ambientales generados por el aprovechamiento de los recursos naturales Subcuenca Río Casacará.

ACCIÓN	IMPACTOS	EVALUACIÓN DE IMPACTOS					
		POSITIVOS	NEGATIVOS	LOCAL	REGIONAL	INMEDIATO	A MEDIANO O LARGO PLAZO
Tala de coberturas vegetales para la implantación de actividades agropecuarias (cultivos de palma africana, cultivos transitorios y ganadería)	Disminución de la cobertura de bosques y vegetación especial		X		X		X
	Disminución de los ecosistemas que albergan especies de fauna asociadas a bosques y vegetación especial		X		X		X
Extracción de Material de Arrastre	Disminución de la oferta hídrica		X		X		X
	Aumento de aporte de sedimentos en los cuerpos de agua		X		X	X	
	Deterioro de la calidad del paisaje		X	X		X	
	Erosión Hídrica Y Deterioro de la calidad del agua		X		X		X
Quemas de la vegetación especial de herbáceas y matorrales y bosques	Deterioro de la calidad del aire		X	X		X	
	Disminución de la fertilidad de los suelos por desaparición de microorganismos y nutrientes		X	X		X	
	Disminución de hábitats para la micro y macrofauna asociadas a los suelos y a la erosión		X	X		X	
	Erosión		X		X		X
Suministro de agroquímicos para la producción agrícola	Contaminación del agua		X		X	X	
	Contaminación del suelo		X	X			X
	Desaparición de la fauna asociada a la vegetación natural		X		X		X
Producción de Palma Africana sobre las planicies	Desaparición de coberturas vegetales		X	X		X	
Implantación de agroindustrias (Palmas Africanas)	Contaminación del agua		X	X		X	
	Aumento de la demanda del recurso hídrico		X		X	X	
	Deterioro de la calidad del aire		X	X		X	
	Generación de empleo para la región	X			X		X
Vertimiento de aguas residuales domésticas a las fuentes de agua	Contaminación hídrica		X		X	X	
	Riesgos de infección a la comunidad asentada en la subcuenca por Enfermedades Diarreicas Agudas		X		X	X	
	Deterioro de la calidad del paisaje		X	X		X	

Fuente: Estudios POMCA Casacará.

A través de la tabla 188, de impactos ambientales generados por el aprovechamiento de los recursos naturales en la subcuenca del río Casacará, se determinó que existen aspectos ambientales muy puntuales en la generación de impactos y efectos ambientales adversos sobre varios sistemas, entre los que se destacan, contaminación por el desarrollo de actividades agropecuarias, producto del beneficio del café, extracción de materiales, pérdida de cobertura y cambio de uso del territorio sin tomar en consideración el potencial de los suelos y las prácticas tradicionales de limpieza del terreno para el inicio de las labores agropecuarias tal es el caso de las quemas no controladas-- así como la sobreexplotación de los bosques, agudizan los problemas sobre la subcuenca anteriormente mencionada.

Por otra parte las actividades domésticas, crean en la subcuenca del río Casacará, efectos ambientales que contribuyen al deterioro de la calidad del agua, quema de residuos sólidos, conllevando a la proliferación de vectores transmisores de enfermedades a la población.

Fotografía 48. Erosión de laderas- cauce del río Casacará sector Puente Amarillo





INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- Contaminación por el desarrollo de Actividades Agropecuarias.

La zona plana de la subcuenca del río Casacará es aprovechada especialmente en cultivos permanentes principalmente de palma africana, y en menor escala de caña de azúcar y plátano. Entre los cultivos transitorios se destacan maíz, frijol y algodón.¹⁰⁰ Estos cultivos generan impacto negativo en muchos casos, pues afectan al recurso suelo, y agua por la presencia de prácticas de roza, quema y otros sistemas de producción que requieren altas dosis de agroquímicos”.

Algunos procesos erosivos y de pérdida de suelo en la zona media baja de la cuenca son agravados por prácticas agrícolas inadecuadas (no sostenibles), técnicas inapropiadas de aprovechamiento forestal y la falta de prácticas de conservación de suelos y aguas, ocasionan grandes pérdidas de la capa fértil en diferentes sectores entre los que se destaca el sector del puente amarillo. Asimismo, los procesos erosivos van acompañados de una alteración del régimen hidrológico de los cuerpos de agua, presentándose mayores y cada vez más frecuentes crecidas durante la época de lluvias y caudales bajos durante el período de estiaje.

Actividades de tipo pecuario como la ganadería con mayor intensidad en la parte baja de la cuenca, han ocasionado la deforestación de extensas franjas boscosas, especialmente de bosque seco tropical, situación que amenaza con el incremento de la susceptibilidad a la desertificación, además las excretas sobre el río afectan el grado de alteración del mismo.

- Deforestación

La deforestación es la causa principal que conlleva al problema de alteración de caudales determinados por periodos críticos en las épocas de estiaje y/o de lluvias (ver fotografía 11) En la parte alta de la cuenca, con climas fríos muy húmedos, la cobertura vegetal predominante son los bosques y pastos enrrastrojados; la dinámica deforestadora en estos terrenos está muy relacionada con el desarrollo de cultivos como el maíz y café, esta situación causa un decrecimiento de la cobertura boscosa y vegetación de páramo, debido a que se ejerce una enorme presión por la ampliación de la frontera agrícola y mal manejo de tecnologías.

La topografía ondulada con fuertes pendientes exhiben avanzados estados de erosión con afloramiento rocoso (sectores aislados principalmente en la parte alta, las quemas y los incendios contribuyen con la denudación del terreno, situación que se agrava por la acción de los agricultores que intervienen los bosques de galería para incrementar el área de los cultivos y la alta demanda de agua.

¹⁰⁰ Información suministrada por el Plan de Desarrollo del Municipio de Agustín Codazzi 2008 - 2011.

La actividad ganadera de doble propósito también ha influido en la pérdida de la cobertura vegetal, ya que su práctica se hace en forma extensiva por lo que se “deforestan amplias zonas, inclusive de suelos con limitaciones, para acondicionar praderas, creando fuertes alteraciones en los ecosistemas”.

Fotografía 49. Puente Amarillo-río Casacará-periodo seco- periodo lluvias.



- Contaminación por Aguas Residuales

La baja cobertura de servicio de alcantarillado sanitario, con más incidencia en la parte alta de la cuenca, incide en la alteración de la calidad del agua del río Casacará y por ende a la salubridad de los habitantes por la exposición a agentes patógenos causantes de enfermedades, transmitidas a través del consumo del recurso hídrico.

Con respecto a la contaminación por aguas residuales es posible afirmar que el río Casacará en toda su extensión, recibe descargas de aguas residuales domésticas provenientes de los diferentes asentamientos nucleados y dispersos de los corregimientos de Llerasca y Casacará, que carecen de un sistema de tratamiento. Entre los que se pueden destacar el sector de la vereda el Once y el asentamiento Nanaechpo.

- Extracción de Materiales- Sector Puente Amarillo

La extracción de material de arrastre genera un aumento de los sólidos suspendidos y la turbidez de las aguas superficiales, conllevando a cambios en los aspectos físicos y químicos del agua.

Fotografía 50. Actividad de extracción de material Puente Amarillo-río Casacará.



➤ **Propuestas de solución**

En virtud a lo anterior, resulta necesario generar planes, programas y proyectos por parte de las autoridades ambientales competentes, así como los diferentes actores sociales, con el fin de mitigar el deterioro ambiental de los recursos naturales en la subcuenca del río Casacará, generando una serie de acciones en caminadas a la mitigación de los impactos significativos.

Teniendo en cuenta:

- ✓ Desarrollar los convenios de producción limpia impulsados por el Ministerio del Medio Ambiente con las Industrias y las Autoridades Ambientales Regionales, tendientes a recuperar y mejorar los niveles de calidad del agua en la región.
- ✓ Implementar algunas prácticas de reforestación con las comunidades indígenas, con lo que se pretende realizar aislamientos a los nacimientos de aguas que predominan en varios asentamientos, fincas y parcelas ubicadas en esta región
- ✓ Desarrollar proyectos forestales que estén articulados al Plan Verde del Ministerio del medio Ambiente.
- ✓ Gestionar las construcciones de sistemas de tratamiento de aguas residuales Veredales iniciando por los sectores de las veredas el Once, Nanaechpo y el siete.
- ✓ Adelantar el monitoreo de la calidad del agua a través de análisis físico-químicos y microbiológicos en diferentes periodos del año con el fin de



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

establecer herramientas que faciliten la toma de decisiones conducentes a controlar y/o preservar la calidad del recurso.

- ✓ Establecer un programa de control epidemiológico en la población como parámetro para evaluar el saneamiento.
- ✓ Implementar medidas para diseñar un plan estructural de manejo integral de residuos sólidos, en la cuenca del río Casacará, iniciando en la parte alta de la cuenca en los sectores y/o veredas el Once, Nanaexhpo y el siete.



3 FASE PROSPECTIVA

3.1 INTRODUCCIÓN

La Fase de Prospectiva es fundamental para la Formulación de cualquier proceso de ordenación del territorio, ya que en esta, se busca entender las posibles situaciones futuras que pueden presentarse sobre el territorio, que para el caso presente es la subcuenca del río Casacará, y a partir de dichas situaciones se plantearan estrategias, programas y proyectos que conduzcan a ser realizable, la mejor alternativa, que conlleve al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades, garantizando el uso sostenible de los recursos naturales.

Pero alcanzar expresar las posibles situaciones futuras o escenarios, se requiere adelantar diferentes actividades, donde se involucra a las comunidades asentadas en la subcuenca, las diferentes instituciones y gremios con presencia en ella y un equipo multidisciplinario de técnicos a cargo de elaborar el documento técnico.

Dentro de las actividades requeridas para el desarrollo de la fase de prospectiva, se encuentran el análisis del documento diagnóstico, el cual se realiza con el acompañamiento del equipo técnico, del cual se desprenden una serie de problemáticas; realización de talleres con las comunidades, instituciones y gremios, para analizar el comportamiento de los diferentes problemas detectados en la fase de diagnóstico; realización del análisis de actores, para identificar a través de los objetivos y estrategias de instituciones, gremios y organizaciones comunales y campesinas, el grado de influencia de cada actor sobre el desarrollo territorial; análisis estructural del diagnóstico, a través del software Micmac, donde se jerarquizan los problemas identificados; escogencia de la visión de desarrollo por medio del eje de Peter Shwartz; y formulación de escenarios.

La formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Subcuenca del Río Casacará se enmarca dentro del Decreto 1729 del 2002 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y la Guía Técnico Científica para la Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas elaborada por el IDEAM, la cual como su nombre lo indica es un referente, pero además se consideraron las experiencias de la Formulación de los Planes de Ordenación de las cuencas de los ríos Aburra en el departamento de Antioquia y Tapias en el departamento de La Guajira.

Como fundamento para la elaboración de la Fase Prospectiva se considero, primero, garantizar la protección y conservación de los ecosistemas estratégicos, segundo, el uso racional de los recursos naturales por parte de las comunidades,



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

por medio del establecimiento de acuerdos, y tercero, respeto por las tradiciones y costumbres de las comunidades étnicas locales, como es el caso de los Yukpas asentados en la subcuenca, mayoritariamente asentados en el resguardo Iroka.

Todo el proceso estuvo enmarcado en garantizar la participación de las comunidades, por medio de talleres, realizados en diferentes lugares de la subcuenca, donde se convocó a los diferentes líderes y miembros de las diferentes veredas, así mismo se realizaron talleres con representantes de instituciones y gremios, como resultado de dichos talleres se obtuvieron insumos para la formulación de la Fase de Prospectiva.

Además como producto del proceso participativo se dejaron las bases para la conformación del Consejo de Cuencas, dejando identificados los actores que lo integran y los posibles representantes de las comunidades a participar al interior del Consejo, quedando como responsabilidad de la Corporación Autónoma Regional del Cesar (CORPOCESAR) su consolidación.

Los escenarios diseñados están previstos para ser realizados en un horizonte de diez años y sus enunciados consideraron además las diferentes políticas ambientales elaboradas por el gobierno nacional, los diferentes planes organizacionales de las diferentes instituciones y gremios y el Plan de Desarrollo Nacional 2010-2014 “Prosperidad Para Todos” del señor presidente Juan Manuel Santos.

Un insumo considerado para la formular fue el documento estratégico preliminar del documento Cesar 2032, ejercicio prospectivo, que se viene elaborando en el departamento del Cesar, impulsado por la Gobernación del Cesar, con la participación de diferentes instituciones y gremios con incidencia en el departamento.

Para destacar es el trabajo elaborado con las comunidades indígenas Yukpa, con quienes se hizo un trabajo paralelo, con el fin de conocer como la visión ancestral influye sobre el medio ambiente y como a través de la misma puede potenciarse el manejo adecuado de los recursos naturales, para ello fue necesario intentar percibir el territorio tal como ellos y como la actual distribución de la tierra ha afectado y afectará la relación con los restantes actores.



3.2 OBJETIVOS

3.2.1 Objetivo General

Construir los escenarios tendenciales, alternativos y concertados sobre la base de los resultados arrojados por la fase de diagnóstico y la participación de los actores para la construcción de un escenario concertado en el marco de la planificación del uso sostenible de los recursos naturales de la subcuenca del río Casacará.

3.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar los problemas que inciden sobre el desarrollo territorial de la cuenca.
- Analizar los diferentes actores presentes en la subcuenca.
- Desarrollar el análisis estructural del diagnóstico, como medio para conocer el grado de relación existente entre los problemas que pueden afectar el desarrollo sostenible.
- Construir los diferentes escenarios (tendencial, alternativo y concertado) de desarrollo de la cuenca considerando la visión ancestral de las comunidades Yukpas en relación al territorio.

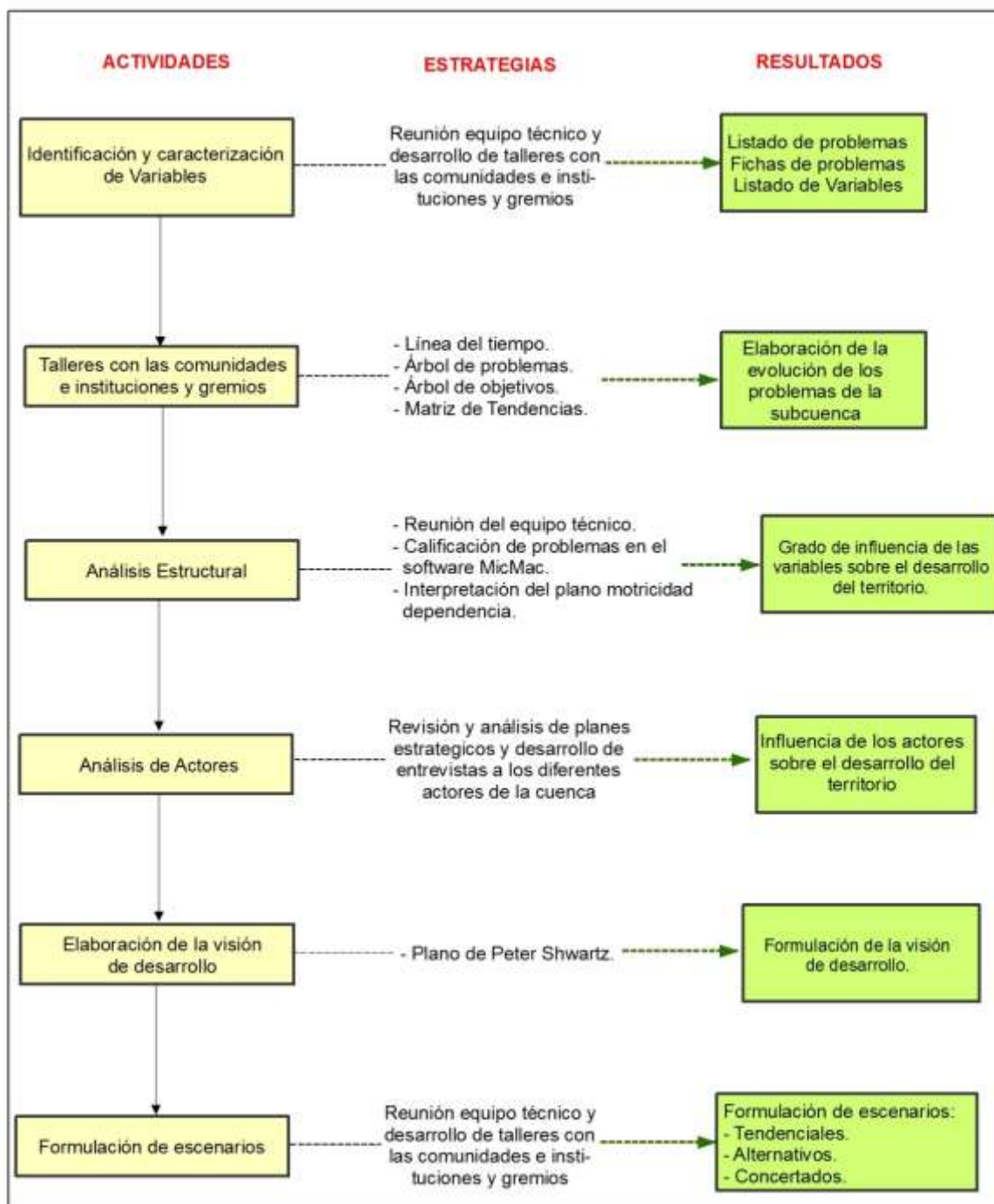
3.3 METODOLOGÍA

El desarrollo de la Fase de Prospectiva fue realizado a través de seis actividades, las cuales se describen a continuación:

- a. Identificación y caracterización de problemas:** Se convoco al equipo técnico contratado para la elaboración de la Fase de Diagnóstico, con el fin de hacer la síntesis del diagnóstico, identificando por cada componente (físico, biótico, socioeconómico y cultural) las problemáticas existentes en la subcuenca del río Casacará.

A cada problema identificado se le realizó una caracterización, para tener una análisis más profundo, para ello se utilizó el llenado de una ficha donde se identifica el enunciado del problema, localización, las causas y efectos, los posibles indicadores para su medición, estado actual, actores que tienen relación con el problema, ya sea por que ha influido en su desarrollo, o por su injerencia para darle solución al mismo, en donde fue posible cómo ha evolucionado en el tiempo (ver anexo Fichas de Problemas).

Figura 22. Proceso metodológico para el desarrollo de la fase de prospectiva.





INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

b. Desarrollo de talleres con las comunidades, instituciones y gremios

Tal como exigen las diferentes metodología para el desarrollo de Planes de Ordenamiento y para el caso específico la Guía Técnico Científica para la Ordenación de Cuencas elaborada por IDEAM, todo proceso de este tipo exige de la participación comunitaria, y en lo posible la concertación de acciones que direcciones un uso sostenible de los recursos naturales y la protección y conservación de áreas estratégicas desde el punto de vista ambiental.

Para ello se desarrollaron metodologías participativas con los diferentes actores de la subcuenca la cual comprendieron las fases de diagnostico participativo, prospectiva y formulación (Ver anexo Metodologías prticipativa). En base a esta metodología se realizaron 7(siete) talleres a lo largo de la subcuenca, seis (6) en el area de influencia directa iniciando en la parte baja y culminado en la parte alta, los sitios de reunion establecidos fueron: corregimiento Casacara y las veredas de El Once, Maquencal, El Siete de Agosto, Las Vegas y San Tropel o Bellavista. Ver fotografía 39. Uno (1) en el la cabecera municipal del Municipio de Codazzi con las diferentes instituciones y gremios que nacen presencia en la subcuenca, ver fotografía 40. los talleres tuvieron como fin, en primera parte socializar los resultados de la fase de diagnóstico, para que fuese complementada y validada y hacer ejercicios de cómo pueden evolucionar en el tiempo cada uno de los problemas resultantes de la actividad de identificación y ajustados en los talleres, proponiendo diferentes escenarios (tendencial, ideal y posible) y finalmente se hizo énfasis cual es influencia o pertinencia del actor en el desarrollo y evolución del problema. Ver fotografía 48

Fotografía 51. Talleres participativos con las comunidades en la subcuenca



Fotografía 52. Taller participativo con las instituciones en la subcuenca



A continuación se presenta un resumen de los resultados obtenidos en los talleres participativos realizados con los diferentes actores en las fases de diagnóstico, prospectiva y formulación. Ver tabla 188



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Tabla 182. . Resumen de los resultados del proceso participativo con los actores de la subcuenca

Sitio de Reunión	Lugar	Total Asistentes	Municipio, Corregimientos y Veredas que asistieron	Regiones y/o asentamientos	Instituciones o empresas asistentes	Nombre del Representante seleccionado para el concejo de cuenca	Metodo de verificación
Corregimiento de Casacará	Institución Educativa Luís Giraldo	68	Corregimientos de Casacará y Llerasca y veredas de Ave María, Santa Rita, Las Mercedes, La Trementina, Monte Frio, Carrizal, La Concordia y Santa Isabel.	Sector Puente Amarillo, parcelación Monte Libano y sector Caño Seco y cañito Arena.	UMATA, Policía Nacional, Juntas de Accion Comunal, FEDEGAN, ASOFEC, Institucion Educativa Luis Giraldo.	Victor Cobo (corregimiento de Casacara). Maria Trinidad Angarita (vereda Carrizal) Edith Caballero (vereda La Concordia). Omar Lopez (corregimiento de Llerasca). Marco Tulio (vereda Montefrio)	Fotografías, lista de asistencia y acta de reunion
La Y del Once	Escuela La Y del Once	64	Veredas El Once, Candela Baja, Candela Alta, Iroka, Cocosolo.	Asentamientos Yukpa Tucuiimo, Guacha, Masesia, Sariyas, Hwesché	CORPOCESAR, Presidentes de Junta de Accion, de Candela Baja, Iroka y el Once, Escuela La Y del Once, resguardo indigena Iroka.	Enoc Perez (vereda El Once). Yina Herrera (Vereda Candela). Alberto Parodi (docente). Cabildo Gobernadora Martha Clavijo (Resguardo Indigena Iroka)	Fotografías, lista de asistencia y acta de reunion
Vereda siete de Agosto	Centro Educativo Siete de agosto	46	Vereda Siete de Agosto.	Sabanas Siete de Agosto	Centro Educativo Siete de agosto	Alirio Rodriguez Rubio (vereda Siete de Agosto)	Fotografías, lista de asistencia y acta de reunion
Vereda Las Vegas	Escuela Vegas	48	Vereda Las Vegas y La Frontera	Asentamientos Yukpas Secuapeyuwano y Pachaya	UMATA, Institucion Educativa Las Vegas, Escuela Secuapeyuwano.	David Rodriguez (vereda Sanb Tropol) Maria Montanes (vereda Las Vegas).	Fotografías, lista de asistencia y acta de reunion
Vereda Makenkal	Estación de Makenkal	43	Vereda Makenkal	Asentamientos Yukpas Gomako y Nanaeshpo	Junta de Accion Comunal de Makenkal y Resguardo Indigena Iroka.	Lorenzo Herrera (cabildo menor) Marco Garcia (comunidades Yukpa). Francisco Salas (Vereda Makenkal)	Fotografías, lista de asistencia y acta de reunion
Vereda San Tropol o Buenavista	Escuela Alto Sicarare	37	Vereda San Tropol	San Tropol, San Antonio, Alto Sicarare.	UMATA, Junta de accion comunal	Leydis Orozco Benjamin Fuentes	Fotografías, lista de asistencia y acta de reunion
Municipio de Agustín Codazzi	Salon de Eventos APROCODA	37	Municipio de Agustín Codazzi	—	UMATA, UNIDOS, FEDEGAN, COMITÉ DE GANADEROS, PERSONERIA, ALCALDIA, CORPOCESAR, DUSAKAWI	Dairo perpiñan, FEDEGAN Rodolfo Barroso, AILCALDIA (UMATA)	Fotografías, lista de asistencia y acta de reunion

Con los ejercicios de evolución de los problemas se busco concientizar a cada actor sobre cómo este ha tenido que ver en el desarrollo del proyecto y como puede incidir en la solución, como resultado de los talleres quedo mediante acta el compromiso de los actores a integrar finalmente del Consejo de Cuencas. (Ver anexo digital memorias del proceso participativo)

c. Análisis Estructural

Por medio de este ejercicio se establece el grado de influencia de las variables identificadas, que pueden llegar a incidir sobre el desarrollo territorial, mediante las relaciones existentes entre estas, reconociendo cuales son las más influyentes sobre la subcuenca del Río Casacará. Este análisis se logra aplicando el software Mic-Mac diseñado por el LIPSOR, el cual ha sido aplicado en variados ejercicios de prospectiva a nivel nacional e internacional, muestra de su aceptación en los diversos procesos de ordenación del territorio.

Una vez más al interior del equipo técnico y una vez ingresados cada una de las variables al programa se inicio con la calificación del grado de relación entre los diferentes problemas. Para la adecuada aplicación del ejercicio se realizaron discusiones sobre la calificación que le correspondía a cada problema, hasta llegar a la posición más aceptada, para ello se requiere de un análisis profundo, para reducir la incertidumbre en los resultados.

Las categorizaciones utilizadas fueron las siguientes:

- P : Potencial
- 0 : Ninguna influencia
- 1 : Débil influencia
- 2: Mediana influencia.
- 3: Fuerte influencia.

Figura 23. Valoración de problemas en el software MIC-MAC.

	Problema 1	Problema 2	Problema 3	Problema 4	Problema 5	Problema 6	Problema 7	Problema 8	Problema 9
Problema 1	0	1	1	1	2	P	2	1	1
Problema 2	3	0	0	P	2	3	1	1	3
Problema 3	3	P	0	2	2	1	1	P	P
Problema 4	1	1	1	0	3	3	P	1	3
Problema 5	1	2	2	2	0	P	1	1	P
Problema 6	P	1	3	1	1	0	2	1	1
Problema 7	3	1	3	1	2	0	0	3	1
Problema 8	3	P	2	1	P	2	1	0	1
Problema 9	2	P	1	1	0	0	1	P	0

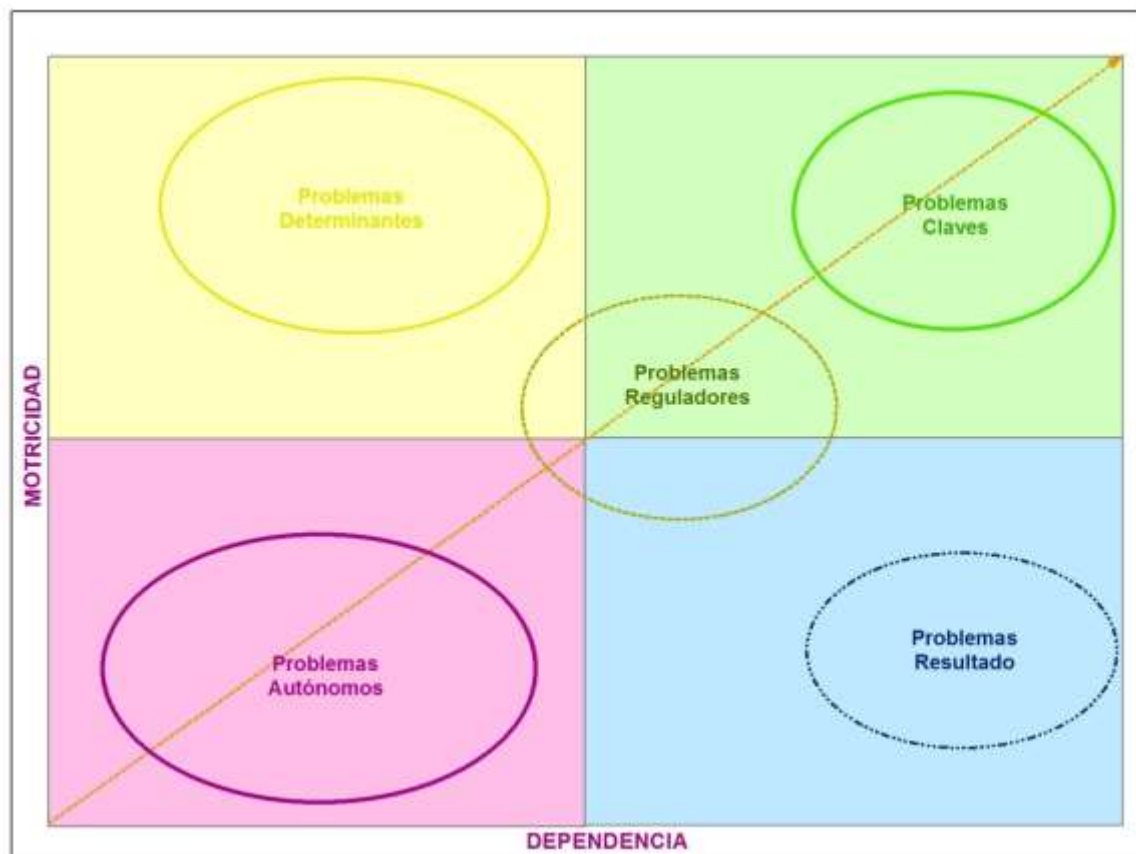


INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Una vez hecha la calificación, el software elabora el plano de motricidad-dependencia y la grafica de relaciones, en el primero localiza las variables de acuerdo al grado de motricidad y dependencia, según este a medida que se localizan hacia la parte superior son más motrices y su localización hacia la derecha indican que son más dependientes, según su ubicación en el plano se define el grado de influencia de la variable para el desarrollo de la subcuenca.

Como se observa en la Figura 19 se indica la denominación de los problemas con base a su ubicación, los ubicados en la parte superior y a la izquierda son las “*Variables Determinantes*”, las cuales frenan o jalonan el desarrollo del territorio, los que se encuentran en la zona superior y en la esquina derecha de nombran como “*Claves*” llamados así porque son aquellos que agudizan el deterioro de los recursos naturales de la subcuenca, en otro sector del plano están las “*Variables Resultado*” que son altamente dependientes de las dos anteriores y por lo tanto las acciones dirigidas a resolverlos incidirán sobre estos, y finalmente están las “*Variables Autónomas*” que se caracterizan por ser poco motrices y poco dependientes, los cuales tienen poca relación con las variables restantes.

Figura 24. Plano de Motricidad-Dependencia.



Una vez interpretado el resultado de programa MicMac se obtiene cuales son las variables que deben atacarse con prioridad y sobre los cuales deben hacerse mayores esfuerzos por resolver.

d. Análisis de actores

Utilizando como sustento la base de datos de actores producto de la Fase de Aprestamiento y los retos detectados en el Análisis Estructural, con los actores identificados se analizaron los planes estratégicos, con el propósito de conocer las líneas estratégicas, programas y actividades programadas en el horizonte de planeación y determinar cuáles afectar el desarrollo de las acciones sobre la conservación, protección y aprovechamiento de los recursos naturales en la subcuenca y el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes que en ella habitan. Entre los planes revisados se pueden destacar: Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR) elaborado por la Corporación Autónoma Regional del



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Cesar, documento Colombia Visión 2019, Plan de Desarrollo Nacional 2010-2014 y Planes de Acción Estratégicos de las diferentes instituciones con presencia en la subcuenca (SENA, ICBF, UNIDOS, PALMACARÁ, PALMAS MONTECARMelo, FEDEGAN, ICA, INCODER, IGAC, Universidades, Acción Social, Fondo de Ganaderos del Cesar, Fedepalma, Federación de Cafeteros, Gobernación del Cesar, Municipio de Agustín Codazzi, etc.); finalmente se aplicaron encuestas a los directores y representantes legales de cada uno de los actores identificados, algunos anunciados, cuyo contenido permitió conocer las visiones, los proyectos que se contemplan en el corto, mediano y largo plazo, expectativas sobre la ordenación de la cuenca, la relación con otros actores y las potencialidades y limitantes del territorio, lo cual, arroja elementos para detectar factores que pueden afectar el territorio.

Como producto del análisis de los planes organizaciones y las entrevistas se tomaron los objetivos y estrategias, con la ayuda del software MACTOR elaborado por el Laboratorio de Prospectiva de Francia (LIPSOR), donde básicamente se incluyen cada uno de los actores identificados, donde a cada uno se le agrego los objetivos y estrategias y a través de una matriz se califican la relación entre estos, finalmente el software ubica a los diferentes actores en un plano donde de acuerdo a su localización dentro de este establece el grado de importancia del actor para el proceso de implementación del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Subcuenca.

e. Formulación de Escenarios

Los resultados del análisis estructural y el análisis de los actores suministraron insumos para formular los escenarios de desarrollo territorial tendenciales, alternativos y concertados.

Partiendo de la problemática encontrada, las tendencias y visiones extractadas de las entrevistas a los actores de la subcuenca del río Casacará se inicio a formular escenarios, los primeros producto de una lluvia de ideas al interior del equipo de trabajo, discriminándolos entre tendenciales y alternativos, los escenarios elaborados fueron examinados con rigor técnico y consideraciones de viabilidad respecto a su pertinencia y coherencia en relación con los recursos naturales ofrecidos por la cuenca.

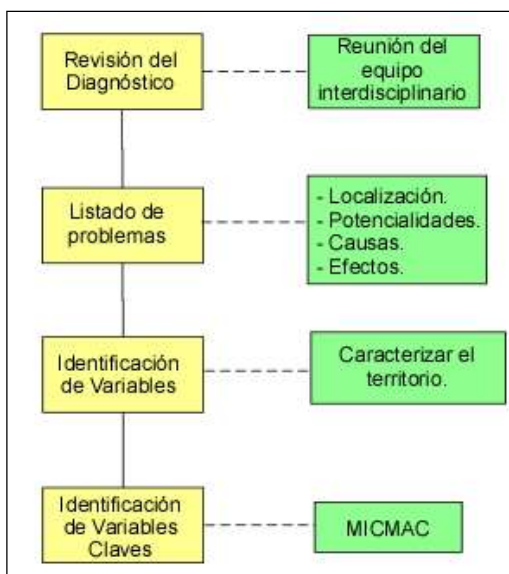
Finalmente, se desarrollaron los escenarios alternativos definitivos, sobre el análisis de estos se plantearon los escenarios concertados, que atienda el respeto hacia las diferentes culturas presentes en el territorio y que guíe hacia una adecuada utilización del territorio, con base a su potencialidad (zonificación ambiental), propendiendo por la conservación de los recursos naturales.

3.4 ANÁLISIS ESTRUCTURAL

El Análisis Estructural permite identificar las relaciones existentes entre las diferentes variables, e identificar aquellas que para el desarrollo territorial pueden ser claves, significa esto, detectar aquellas que tienen mayor incidencia sobre el futuro de las condiciones ambientales, sociales, económicas y culturales de la subcuenca, y por lo tanto, deben ser priorizadas las acciones a adelantar, con miras a la conservación y protección de los recursos naturales y el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades asentadas en ella.

Como primer paso, se realizó un análisis del diagnóstico, arrojando como resultados una listado de problemas, a partir de estos se identificaron las variables que de manera sintética caracterizan la configuración territorial, las cuales se ingresaron al software MICMAC, que permitió identificar las variables con mayor relevancia sobre el sistema territorial.

Figura 25. Proceso para la elaboración del Análisis Estructural.



Como se había anotado anteriormente, del análisis del diagnóstico, realizado por un equipo interdisciplinario, arrojó como resultado, un listado de 28 problemas, los cuales se agruparon por componentes (físico, biótico, socioeconómico y cultural), los cuales se sintetizan en la tabla 159¹⁰¹.

¹⁰¹ En el Anexo A1 se presenta la Matriz de Problemas, donde se hace una descripción de los problemas detectados.



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Tabla 183. Listado de problemas identificados de la Fase de Diagnóstico.

COMPONENTE	PROBLEMAS
Físico	1. Baja tendencia a Inundaciones. 2. Susceptibilidad a la desertificación hacia la subcuenca baja. 3. Áreas afectadas por fenómenos de erosión y baja fertilidad de los suelos en toda la subcuenca 4. Aumento de concentraciones de materia orgánica en periodo seco expresado en concentraciones de DBO y DQO. 5. Espacialmente: Mayor condición de Aridez en la subcuenca baja del río Casacará. Temporalmente: El mayor índice Aridez se presenta en los meses de Enero y Febrero. Indicando una alta escasez de agua en el suelo en épocas de estiaje. 6. Índice de Escases alto la demanda del recurso hídrico para consumo es muy alta a comparación de la oferta de la cuenca en todos los meses del año incluyendo los periodos lluviosos.
Biótico	1. Baja cobertura forestal y riesgo de extinción de especies endémicas de la Serranía como el frailejón Espeletia perijensis o el frailejón ramificado Libanothamnus occultus. 2. Estado de amenaza a nivel nacional de las especies Prumnopitys montana y Podocarpus oleifolius (VU) y Libanothamnus occultus y Espeletia perijensis (CR). 3. Caza ilegal para comercialización de mamíferos como el mico de noche (A. griseimembra), la guardatinaja, el venado, la marimonda y el armadillo entre otros. 4. Cacería indiscriminada de fauna silvestre para consumo por parte de la comunidad indígena Yukpa, caza de ocio por parte de campesinos para comercialización. 5. Sobre explotación del recurso ictico, por el uso de barbasco para la pesca que pone en riesgo especialmente al besote Ichthyoelephas longirostris (EN). En el area del resguardo Iroka. 6. Deforestación acelerada para consumo de leña en las casas indígenas y en los centros poblados en toda la subcuenca. 7. Pérdida de los pocos reductos de bosque seco tropical aun presentes en la parte baja de la cuenca. 8. Perdida de coberturas vegetales suseccionales por quemas indiscriminada en la parte alta y media dela subcuenca especiacíficamente en el area del resguardo Iroka.
Socioeconómico	1. falta de aplicación de una política integral para el manejo de las actividades agropecuarias y desarrollo rural. 2. limitación para la comercialización de los productos cosechados y/o elaborados en la subcuenca alta y media, fruto del subsector agropecuario. 3. no se da valor agregado a los productos agropecuarios producidos y a los bienes y servicios ambientales y ecosistémicos que presta la subcuenca. 4. construcción de infraestructuras para el almacenamiento y distribución y abastecimiento de agua (reservorios, embalses, distrito de riego). 5. deficiente prestación de servicios públicos (baja cobertura en los servicios de alcantarillado y aseo público en los centros corregimentales de casacará y llerasca, energía y gas en la totalidad de la subcuenca y nula en la subcuenca alta media y manejo inadecuado de los residuos sólidos y de excretas en el área rural dispersa). 6. uso inadecuado del recurso hídrico, tanto para desarrollo de actividades agropecuarias y domésticas. 7. débil implementación de las estrategias de educación ambiental (praes, procedas, promotores ambientales). 8. falta de coordinación y articulación de las instituciones estatales para realizar intervenciones en la subcuenca del río casacará. 9. potenciales impactos ambientales, sociales y sobre la cultura por la exploración de recursos mineros y su potencial explotación. 10. presencia de grupos armados al margen de la ley. 11. las comunidades no son activas en la solución de sus necesidades. 12. Bajo espíritu de cooperativismo y asociatividad por parte de las comunidades para el apoyo en el desarrollo económico y rural de la subcuenca.
Cultural	1. Conflictos por el control del territorio entre campesinos e indígenas Yukpa. 2. Una organización interna débil de las autoridades indígenas a nivel de toda la Serranía de Perijá. 3. Amenaza de la seguridad y soberanía alimentaria.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

A partir de los problemas se elaboraron las variables que ejercen influencia sobre el territorio, donde el comportamiento de las mismas tiene incidencia sobre el manejo, conservación o deterioro de los recursos naturales y la calidad de vida de las poblaciones, en la tabla 189, se hace una descripción de las variables analizadas y los problemas asociados a ellas.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 184. Descripción de Variables y problemas asociados.

COMPONENTES	No.	VARIABLES	DESCRIPCIÓN	PROBLEMAS ASOCIADOS
FÍSICO	1	Susceptibilidad a las amenazas naturales y antrópicas.	Se evidencia la ocurrencias de fenómenos de remoción en masa de manera local en la zona media y alta, así mismo, fenómenos de inundación de manera leve en la zona baja, los cuales afectan la productividad de la región, por pérdidas de cultivos y desaparición del suelo, destrucción de viviendas y ponen en riesgo la vida de los habitantes, que inciden sobre la calidad de vida de las comunidades que habitan la cuenca. La falta de atención sobre estos fenómenos limita el desarrollo económico y social de las comunidades, lo que atenta contra el buen estado de los recursos naturales, al obligarlos a buscar nuevas áreas para el desarrollo de actividades agropecuarias.	1. Moderada susceptibilidad a eventos de inundaciones en la parte baja de la subcuenca. 2. Alta tendencia a fenómenos de remoción en masa y avalanchas en la parte alta y media de la subcuenca en los predios o fincas alojados en la veredas de Las Vegas, San Tropel, Maquencal, el siete de agosto, Candela alta y baja, y El Once, Iroka, El Limon. 3. Alta susceptibilidad a la desertificación en la parte baja de la subcuenca. 4. Uso inadecuado del recurso hídrico, tanto para desarrollo de actividades agropecuarias y domésticas.
	2	Gestión del riesgo.	Las políticas del gobierno nacional, departamental y municipal y las Corporaciones Autónomas Regionales apuntan hacia una adecuada gestión del riesgo, como pilar fundamental para atender fenómenos desastrosos y las acciones para la atención hacia las comunidades afectadas, donde el trabajo coordinado de las diferentes instituciones y la sociedad para actuar sobre las causas quhae originan el riesgo.	1. Moderada susceptibilidad a eventos de inundaciones en la parte baja de la subcuenca. 2. Moderada susceptibilidad a la desertificación hacia la parte baja de la subcuenca. Uso inadecuado del recurso hídrico, tanto para desarrollo de actividades agropecuarias y domésticas. 3. Débil implementación de las estrategias de educación ambiental (PRAES, PROCEDAS, Promotores Ambientales). 4. Falta de coordinación y articulación de las instituciones estatales para realizar intervenciones en la subcuenca del río Casacará.



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

COMPONENTES	No.	VARIABLES	DESCRIPCIÓN	PROBLEMAS ASOCIADOS
	3	Calidad de los suelos para el desarrollo de actividades agropecuarias.	El rendimiento de los cultivos y de las actividades ganaderas están directamente influenciada por las características de los suelos, que para la zona baja son aceptables, pero en las zonas media y alta en donde la pendiente es quebrada, la calidad de los suelos es baja, condiciones que limitan el desarrollo de actividades agropecuarias y su desarrollo sin las medidas de manejo apropiadas han generado fenómenos de erosión y de remoción en masa y los niveles de vida son desfavorables, marcados por el desarrollo de cultivos de subsistencia y de bajos rendimientos, repercutiendo en bajos ingresos. Sumado a la falta de asistencia técnica, uso de tecnologías inapropiadas, ausencia de mecanización y presencia institucional inciden sobre el deterioro de los recursos naturales, por la necesidad de suplir el rendimiento de las actividades con la caza de fauna silvestre y el incremento de la frontera agropecuaria, de ahí la necesidad de trabajar en medidas y actividades que permitan aprovechar las actuales características de los suelos.	1. Áreas afectadas por fenómenos de erosión y baja fertilidad de los suelos. 2. Inestabilidad de taludes hacia la parte alta y media de la subcuenca en las veredas Las Vegas, San Tropel ó Bellavista, El Siete, Maquencal, Iroka, y Candela Alta. 3. Baja cobertura forestal y riesgo de extinción de especies endémicas de la Serranía como el frailejón Espeletia perijensis o el frailejón ramificado Libanothamnus occultus. 4. Caza ilegal para comercialización de mamíferos como el mico de noche (A. griseimembra), la guardatinaja, el venado y el armadillo entre otros. 5. Cacería indiscriminada de fauna silvestre para consumo por parte de la comunidad indígena Yukpa, caza de ocio por parte de campesinos para comercialización. 6. Sobre explotación del recurso ictico, por el uso de barbasco para la pesca que pone en riesgo especialmente al besote Ichthyoelephas longirostris (EN). 7. Deforestación acelerada para consumo de leña en las casas indígenas y en los centros poblados. 8. Pérdida de los pocos reductos de bosque seco tropical aun presentes en la parte baja de la cuenca. 9. Pérdida de coberturas vegetales sucesionales por quemas indiscriminadas. 10. Falta de aplicación de una política integral para el manejo de las actividades agropecuarias y desarrollo rural. 11. Falta de coordinación de las instituciones estatales para realizar intervenciones en la subcuenca del río Casacará. 12. Amenaza de la seguridad y soberanía alimentaria en la comunidad indígena del resguardo Iroka y la comunidad campesina.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

COMPONENTES	No.	VARIABLES	DESCRIPCIÓN	PROBLEMAS ASOCIADOS
	4	Condiciones climáticas.	El desarrollo de las actividades productivas en la zonas alta y media se desarrollan de modo tradicional, y las características de la población campesina en estas zonas es de pequeños y medianos productores, situación que incide en su alta dependencia de las temporadas de lluvias para la realización de las actividades agropecuarias, pero por otro lado son estas un agente detonante de la ocurrencia de fenómenos de remoción en masa y de inundaciones a los cuales generalmente no están preparados, sufriendo grandes pérdidas económicas, principalmente. La zona baja de la subcuenca se caracteriza por la existencia de predios de gran extensión y con mayor grado de tecnificación, pero que se presentan efectos relacionados con la inundación. Esta variable básicamente se relaciona sobre la vulnerabilidad existente de las comunidades por la ocurrencia de las fuertes épocas de lluvia o escases de la misma y su incidencia sobre la calidad de vida de las comunidades y sobre los recursos naturales.	1. Moderada tendencia a las inundaciones. 2. Susceptibilidad a la desertificación hacia la parte baja de la subcuenca. 3. Áreas afectadas por fenómenos de erosión y baja fertilidad de los suelos en toda la subcuenca. 4. <u>Espacialmente</u>: Mayor condición de Aridez en la subcuenca baja del río Casacará. <u>Temporalmente</u>: El Mayor índice Aridez se presenta en los meses de Enero y Febrero. Indicando una alta escasez de agua en el suelo en épocas de estiaje. 5. Índice de Escases alto la demanda del recurso hídrico para consumo es muy alta en la parte baja de la subcuenca en comparación con la oferta de la subcuenca en todos los meses del año incluyendo los periodos lluviosos. 6. Falta de aplicación de una política integral para el manejo de las actividades agropecuarias y desarrollo rural. 7. Construcción de infraestructuras para el almacenamiento y distribución y abastecimiento de agua (acueductos veredales, reservorios, embalses, distrito de riego).



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

COMPONENTES	No.	VARIABLES	DESCRIPCIÓN	PROBLEMAS ASOCIADOS
	5	Sostenibilidad del recurso hídrico.	El aprovechamiento de los recursos hídricos para el desarrollo de las actividades humanas sobrepasa la oferta de las corrientes hídricas existentes, situación que incrementa el riesgo a la sequía en la subcuenca y la disponibilidad de agua para los usos prioritarios como es el consumo humano. Esta variable tiene una estrecha relación con la Política Nacional Gestión Integral del Recurso Hídrico, donde incluye la protección, conservación y restauración de los bosques y ecosistemas estratégicos en la regulación hídrica.	1. <u>Espacialmente</u>: Mayor condición de Aridez en la subcuenca baja del río Casacará. <u>Temporalmente</u>: El Mayor índice Aridez se presenta en los meses de Enero y Febrero. Indicando una alta escasez de agua en el suelo en épocas de estiaje. 2. Índice de Escases alto en la parte baja de la subcuenca; la demanda del recurso hídrico para consumo es muy alta a comparación de la oferta de la cuenca en todos los meses del año incluyendo los periodos lluviosos. 3. Deforestación acelerada en la parte alta y baja de la subcuencas, para consumo de leña en las casas indígenas y en los centros poblados. 4. Pérdida de los pocos reductos de bosque seco tropical aun presentes en la parte baja de la subcuenca por cultivos de palma africana. 5. Perdida de coberturas vegetales suseccionales por quemas indiscriminada en la parte alta y media de la subcuenca en el sector del resguardo Iroka. 6. Falta de aplicación de una política integral para el manejo de las actividades agropecuarias y desarrollo rural. Construcción de infraestructuras para la captación, almacenamiento y distribución y abastecimiento de agua (acueductos veredales, reservorios, embalses, distrito de riego). 7. Deficiente prestación de servicios públicos (Baja cobertura en los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo público en los centros corregimentales de Casacará y Llerasca y nula en la zona veredal, energía y gas en la totalidad de la cuenca y manejo inadecuado de los residuos sólidos y de excretas en el área rural dispersa). 8. Uso inadecuado del recurso hídrico, tanto para desarrollo de actividades agropecuarias y domésticas. 9. Débil implementación de las políticas y estrategias de educación ambiental (PRAES, PROCEDAS, Promotores Ambientales, grupos ambientales ó ecológicos, grupos de guardabosques). 10. Falta de coordinación y articulación de las instituciones estatales para realizar intervenciones en la subcuenca del río Casacará.



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

COMPONENTES	No.	VARIABLES	DESCRIPCIÓN	PROBLEMAS ASOCIADOS
BIÓTICO	6	Biodiversidad y la prestación de bienes y servicios ecosistémicos.	La Serranía de Perijá es considerada al interior del departamento del Cesar como una importante Ecorregión por la diversidad de su fauna y flora, razones que llevaron declarar la Reserva Forestal Serranía Los Motilones. Pero su colonización y el manejo insostenido de los recursos naturales han originado la deforestación de extensos bosques, reduciendo la cobertura boscosa de manera significativa. Para el manejo sostenible de los recursos debe conservarse, protegerse y recuperarse la cobertura boscosa. Además se incluye las especies de fauna silvestre asociados al bosque existente que está amenazada por la fuerte presión sobre el bosque y la caza ilegal para consumo. Otro componente de esta variable es la prestación de bienes y servicios ecosistémicos, y por ende la posibilidad de encontrar en la conservación, protección y restauración de los recursos naturales (bosque, fauna, agua, vegetación de páramo, etc.) una oportunidad para obtener ingresos, mediante estrategias, como bonos de carbono e incentivos tributarios, considerados por la Ley.	1. Baja cobertura forestal y riesgo de extinción de especies endémicas de la Serranía como el frailejón Espeletia perijensis o el frailejón ramificado Libanothamnus occultus. 2. Estado de amenaza a nivel nacional de las especies Prumnopytis montana y Podocarpus oleifolius (VU) y Libanothamnus occultus y Espeletia perijensis (CR). 3. Caza ilegal para comercialización de mamíferos como el mico de noche (A. griseimembra), la guardatinaja, el venado y el armadillo entre otros. 4. Cacería indiscriminada de fauna silvestre para consumo por parte de la comunidad indígena Yukpa, caza de ocio por parte de campesinos para comercialización. 5. Sobre explotación del recurso íctico, por el uso de barbasco para la pesca que pone en riesgo especialmente al besote Ichthyoelephas longirostris (EN). 6. Deforestación acelerada para consumo de leña en las casas indígenas y en los centros poblados. 7. Pérdida de los pocos reductos de bosque seco tropical aun presentes en la parte baja de la cuenca. 8. Pérdida de coberturas vegetales sucesionales por quemas indiscriminadas.
SOCIOECONÓMICO	7	Desarrollo agropecuario débil	La actividad agropecuaria en las zonas media y alta de la subcuenca se realizan de modo tradicional, lo cual conduce que se obtengan bajos rendimientos de los cultivos y de la actividad ganadera, la asistencia técnica es inexistente, todo lo anterior incide de igual manera a la aplicación de técnicas inadecuadas de cultivos que traen como efectos fenómenos de erosión, deforestación de bosques, uso indiscriminado del agua, entre las más significativas.	1. Áreas afectadas por fenómenos de erosión y baja fertilidad de los suelos de la subcuenca. 2. Aumento de concentraciones de materia orgánica en periodo seco expresado en concentraciones de DBO y DQO. 3. Deforestación acelerada para consumo de leña en las casas indígenas y en los centros poblados. 4. Pérdida de los pocos reductos de bosque seco tropical aun presentes en la parte baja de la cuenca. 5. Pérdida de coberturas vegetales sucesionales por quemas indiscriminadas. 6. Falta de aplicación de una política integral para el manejo de las actividades agropecuarias y desarrollo rural. 7. Construcción de infraestructuras para el almacenamiento y distribución y abastecimiento de agua (reservorios, embalses, distrito de riego).



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

COMPONENTES	No.	VARIABLES	DESCRIPCIÓN	PROBLEMAS ASOCIADOS
	8	Ampliación de cultivo de palma africana en la zona baja.	En la zona baja de la subcuenca se caracteriza por el desarrollo de cultivos de palma africana, el cual viene en crecimiento por la apoyo que viene dando el gobierno nacional, esta actividad se desarrolla de manera tecnificada y con altas inversiones.	1. Aumento de concentraciones de materia orgánica en periodo seco expresado en concentraciones de DBO y DQO. 2. Índice de Escases alto la demanda del recurso hídrico para consumo es muy alta a comparación de la oferta de la subcuenca en todos los meses del año incluyendo los periodos lluviosos. 3. Pérdida de los pocos reductos de bosque seco tropical aun presentes en la parte baja de la cuenca. 4. Construcción de infraestructuras para el almacenamiento y distribución y abastecimiento de agua (reservorios, embalses, distrito de riego). 5. Uso inadecuado del recurso hídrico, tanto para desarrollo de actividades agropecuarias y domésticas. 6. Conflicto por el territorio entre las las empresas palmeras del sector con las comunidades de los centros poblados de la subcuenca baja debido los impactos ambientales negativo que generan las actividades demanda del proceso agroindustrial y debido a la expansión y mantenimiento de la fontera del cultivo
	9	Infraestructura para el desarrollo de actividades agropecuarias.	Como manera de garantizar una producción sostenible se requieren la construcción de infraestructuras que permitan tecnificar la actividad y lograr mejores rendimientos de cultivos, hoy estas infraestructuras son inexistentes en la zona alta y media de la subcuenca. Existe alguna infraestructura en la zona baja, para el desarrollo de los cultivos de Palma africana y la ganadería, quienes construyeron reservorios para el almacenamiento del agua y acequias para el riego, pero principalmente son iniciativas de los propietarios de los terrenos y no una iniciativa gubernamental dirigida a la totalidad de la comunidad, igual ocurre con equipamientos para el acopio de los productos que se generan en la subcuenca.	1. Falta de aplicación de una política integral para el manejo de las actividades agropecuarias y desarrollo rural. 2. Limitación para la comercialización de los productos cosechados en la parte media y alta y/o elaborado en la subcuenca fruto del subsector agropecuario. 3. No se da valor agregado a los productos agropecuarios producidos y a los bienes y servicios ambientales y ecosistémicos que presta la subcuenca. 4. Construcción de infraestructuras para el almacenamiento y distribución y abastecimiento de agua (reservorios, embalses, distrito de riego). 5. Construcción y mantemiento de infraestructuras para el transporte, almacenamiento, distribución y comercialización de los productos cosechados en la parte alta y media de la subcuenca (carreteras, puentes, centros de acopio. Etc.). 6. Falta de coordinación de las instituciones estatales para realizar intervenciones en la subcuenca del río Casacará.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

COMPONENTES	No.	VARIABLES	DESCRIPCIÓN	PROBLEMAS ASOCIADOS
	10	Niveles académicos de la población asentada en la subcuenca.	La población de la subcuenca se caracteriza por los bajos niveles académicos, se estima que la población analfabeta está alrededor del 20% y los niveles de escolaridad son bajos, que inciden sobre el aprovechamiento de los recursos naturales, de igual manera, influye en la realización de prácticas agropecuarias de modo tradicional, desconocimiento de practicas ambientales, no tener una visión amplia con respecto a la comercialización de productos y por ende lograr un valor agregado de los dichos productos y la capacidad de organizarse en grupos asociativos y cooperativos hacer una gestión comunitaria fuerte.	1. Cacería indiscriminada de fauna silvestre para consumo por parte de la comunidad indígena Yukpa, caza de ocio por parte de campesinos para comercialización. 2. Sobre explotación del recurso ictico, por el uso de barbasco para la pesca que pone en riesgo especialmente al besote Ichthyoelephas longirostris (EN). 3. Deforestación acelerada para consumo de leña en las casas indígenas y en los centros poblados. 4. Pérdida de los pocos reductos de bosque seco tropical aun presentes en la parte baja de la cuenca. 5. Perdida de coberturas vegetales susecionales por quemas indiscriminada. 6. Falta de aplicación de una política integral para el manejo de las actividades agropecuarias y desarrollo rural. 7. Limitación para la comercialización de los productos cosechados y/o elaborados en la subcuenca fruto del subsector agropecuario. 8. No se da valor agregado a los productos agropecuarios producidos y a los bienes y servicios ambientales y ecosistémicos que presta la subcuenca. 9. Uso inadecuado del recurso hídrico, tanto para desarrollo de actividades agropecuarias y domésticas. 10. Débil implementación de las estrategias de educación ambiental (PRAES, PROCEDAS, Promotores Ambientales). 11. Las comunidades no son activas en la solución de sus necesidades.
	11	Comercialización de productos agropecuarios.	La comercialización de los productos agrícolas es realizada con la participación de intermediarios, principalmente en las zonas media y alta de la subcuenca, incidiendo en los bajos ingresos de la población campesina e indígena, sumado a esto está el difícil acceso y el transporte para la salida de los productos, que limitan la venta de dichos productos hacía el mercado.	1. Áreas afectadas por fenómenos de erosión y baja fertilidad de los suelos. 2. Falta de aplicación de una política integral para el manejo de las actividades agropecuarias y desarrollo rural. 3. Limitación para la comercialización de los productos cosechados y/o elaborados en la subcuenca fruto del subsector agropecuario. 4. No se da valor agregado a los productos agropecuarios producidos y a los bienes y servicios ambientales y ecosistémicos que presta la subcuenca.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

COMPONENTES	No.	VARIABLES	DESCRIPCIÓN	PROBLEMAS ASOCIADOS
	12	Valor agregado de los productos a lo largo de la cadena productiva.	Los productos agropecuarios no sufren transformación alguna al momento de ser ofertados al mercado, no existe una cultura empresarial, y las comunidades tradicionalmente utilizan la intermediación, para la comercialización, con lo cual se sigue sosteniendo condiciones precarias de vida.	Falta de aplicación de una política integral para el manejo de las actividades agropecuarias y desarrollo rural. 2. Limitación para la comercialización de los productos cosechados y/o elaborados en la subcuenca fruto del subsector agropecuario. 3. No se da valor agregado a los productos agropecuarios producidos y a los bienes y servicios ambientales y ecosistémicos que presta la subcuenca. 4. Falta de coordinación de las instituciones estatales para realizar intervenciones en la subcuenca del río Casacará. 5. falta de capacitación empresarial para los pequeños y medianos productores.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

COMPONENTES	No.	VARIABLES	DESCRIPCIÓN	PROBLEMAS ASOCIADOS
	13	Aprovechamiento insostenido de los recursos naturales (agua, suelos y bosques).	Los recursos naturales son objeto del uso indiscriminado por parte de las comunidades campesinas e indígenas y propietarios de cultivos de palma africana, quienes han deforestado la vegetación silvestre, aprovechado irracionalmente el recurso hídrico, desarrollo de actividades agropecuarias sin las adecuadas medidas de manejo, que hace susceptible a la ocurrencia de fenómenos naturales, erosión, pérdida de la biodiversidad y desmejoramiento de las condiciones de vida de los pobladores.	1. Áreas afectadas por fenómenos de erosión y baja fertilidad de los suelos. 2. Baja cobertura forestal y riesgo de extinción de especies endémicas de la Serranía como el frailejón Espeletia perijensis o el frailejón ramificado Libanothamnus occultus. 3. Estado de amenaza a nivel nacional de las especies Prumnopitys montana y Podocarpus oleifolius (VU) y Libanothamnus occultus y Espeletia perijensis (CR). 4. Caza ilegal para comercialización de mamíferos como el mico de noche (A. griseimembra), la guardatinaja, el venado y el armadillo entre otros. 5. Cacería indiscriminada de fauna silvestre para consumo por parte de la comunidad indígena Yukpa, caza de ocio por parte de campesinos para comercialización. 6. Sobre explotación del recurso íctico, por el uso de barbasco para la pesca que pone en riesgo especialmente al besote Ichthyoelephas longirostris (EN). 7. Deforestación acelerada para consumo de leña en las casas indígenas y en los centros poblados. 8. Pérdida de los pocos reductos de bosque seco tropical aun presentes en la parte baja de la cuenca. 9. Pérdida de coberturas vegetales sucesionales por quemas indiscriminadas. 10. Falta de aplicación de una política integral para el manejo de las actividades agropecuarias y desarrollo rural. 11. Uso inadecuado del recurso hídrico, tanto para desarrollo de actividades agropecuarias y domésticas. 12. Débil implementación de las estrategias de educación ambiental (PRAES, PROCEDAS, Promotores Ambientales). 13. Falta de coordinación de las instituciones estatales para realizar intervenciones en la subcuenca del río Casacará.



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

COMPONENTES	No.	VARIABLES	DESCRIPCIÓN	PROBLEMAS ASOCIADOS
	14	Educación ambiental como estrategia para la convivencia armónica hombre-naturaleza.	Las comunidades son quienes realizan actuaciones sobre el territorio, bajo este marco son estas, con sus acciones, las que afectan negativamente el medio ambiente, razón que hace necesario implementar estrategias de Educación Ambiental, con miras a lograr la convivencia armónica entre el hombre y la naturaleza. En la subcuenca del río Casacará se evidencia una débil implementación de programas y proyectos de educación ambiental, sobresalen, los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES), en algunas Instituciones Educativas y Promotores Ambientales, que se han venido formando, su labor en pro de la conservación y protección de los recursos naturales no ha generado impactos significativos sobre el territorio. Dentro de las acciones contempladas en la gestión de riesgo, se considera la participación de las comunidades como fundamentales para reducir el riesgo y vulnerabilidad ante la ocurrencia de fenómenos desastrosos.	1. Mayor susceptibilidad de las comunidades a fenómenos naturales. 3. Áreas afectadas por fenómenos de erosión y baja fertilidad de los suelos. 4. Caza ilegal para comercialización de mamíferos como el mico de noche (A. griseimembra), la guardatinaja, el venado y el armadillo entre otros. 5. Cacería indiscriminada de fauna silvestre para consumo por parte de la comunidad indígena Yukpa, caza de ocio por parte de campesinos para comercialización. 6. Sobre explotación del recurso ictico, por el uso de barbasco para la pesca que pone en riesgo especialmente al besote Ichthyoelephas longirostris (EN). 7. Deforestación acelerada para consumo de leña en las casas indígenas y en los centros poblados. 8. Pérdida de los pocos reductos de bosque seco tropical aun presentes en la parte baja de la cuenca. 9. Pérdida de coberturas vegetales sucesionales por quemas indiscriminadas. Uso inadecuado del recurso hídrico, tanto para desarrollo de actividades agropecuarias y domésticas. 10. Débil implementación de las estrategias de educación ambiental (PRAES, PROCEDAS, Promotores Ambientales). 11. Falta de coordinación de las instituciones estatales para realizar intervenciones en la subcuenca del río Casacará. 12. Las comunidades no son activas en la solución de sus necesidades.
	15	Educación y formación para la generación de empleo.	La educación básica y media vocacional debe diseñarse para fomentar en los jóvenes, actitudes de emprendimiento y empresarismo, a partir del aprovechamiento de las potencialidades y aptitudes del territorio, es decir, preparar a la población en actividades agropecuarias, con medidas de manejo. Para ello se deben realizar alianzas con instituciones especializadas en la formación para la empleo, como el SENA.	1. Falta de aplicación de una política integral para el manejo de las actividades agropecuarias y desarrollo rural. 2. Limitación para la comercialización de los productos cosechados y/o elaborados en la subcuenca fruto del subsector agropecuario. 3. No se da valor agregado a los productos agropecuarios producidos y a los bienes y servicios ambientales y ecosistémicos que presta la subcuenca. 4. Débil implementación de las estrategias de educación ambiental (PRAES, PROCEDAS, Promotores Ambientales).



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

COMPONENTES	No.	VARIABLES	DESCRIPCIÓN	PROBLEMAS ASOCIADOS
	16	Intervención de las instituciones del Estado.	Las distintas instituciones del Estado del orden local, regional y nacional, son las encargadas de realizar acciones sobre el territorio nacional, cada una de ellas tienen establecidas competencias a desarrollar, y entre estas, tienen actividades similares y complementarias, y razón de ello, el desarrollo sostenible, deber ser producto de una actuación articulada de todas las instituciones. Se nota que para la subcuenca del río Casacará no existen importantes intervenciones conjuntas. Por otro lado la gestión del riesgo debe haber representación y participación de las diferentes instituciones con presencia en el orden local, regional y nacional, además de los actores privados y las comunidades.	1. Falta de aplicación de una política integral para el manejo de las actividades agropecuarias y desarrollo rural. 2. Débil implementación de las estrategias de educación ambiental (PRAES, PROCEDAS, Promotores Ambientales). 3. Falta de coordinación de las instituciones estatales para realizar intervenciones en la subcuenca del río Casacará. 4. Una organización interna débil de las autoridades indígenas a nivel de toda la Serranía de Perijá.
	17	Servicios públicos, ejes para condiciones de vida digna.	La cobertura de servicios públicos es uno de las variables que permite medir las Necesidades Básicas Insatisfechas y su ausencia repercute en el incremento en el índice de morbilidad y mortalidad, uso irracional del bosque, contaminación del medio ambiente (principalmente del recurso hídrico). En la subcuenca la prestación de los servicios públicos es deficiente y las coberturas son bajas, en especial en las zonas media y alta.	1. Aumento de concentraciones de materia orgánica en periodo seco expresado en concentraciones de DBO y DQO. 2. Deforestación acelerada para consumo de leña en las casas indígenas y en los centros poblados. 3. Pérdida de los pocos reductos de bosque seco tropical aun presentes en la parte baja de la cuenca. 4. No se da valor agregado a los productos agropecuarios producidos y a los bienes y servicios ambientales y ecosistémicos que presta la subcuenca. 5. Deficiente prestación de servicios públicos (Baja cobertura en los servicios de alcantarillado y aseo público en los centros corregimentales de Casacará y Llerasca, energía y gas en la totalidad de la cuenca y manejo inadecuado de los residuos sólidos y de excretas en el área rural dispersa). 6. Nulo saneamiento básico rural (acueducto, disposición de excretas y residuos sólidos, etc.). 7. Falta de coordinación de las instituciones estatales para realizar intervenciones en la subcuenca del río Casacará.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

COMPONENTES	No.	VARIABLES	DESCRIPCIÓN	PROBLEMAS ASOCIADOS
	18	Desarrollo de la actividad minera a gran escala.	El gobierno nacional dentro de su Plan de Desarrollo incluye dentro de sus locomotoras para el crecimiento y el desarrollo, la minería, y el departamento del Cesar y en especial el piedemonte de la Serranía de Perijá, vienen desarrollándose importantes proyectos de extracción de carbón, dentro de este panorama, al interior de la subcuenca existe un permiso para la exploración de minerales, lo cual hace susceptible, que en el mediano plazo, exista el desarrollo de la actividad minera a gran escala, situación que modificaría todo el panorama de desarrollo para la zona baja. El desarrollo de la minería trae consigo la utilización de los recursos naturales, reubicación de asentamientos y comunidades y vertimiento de residuos líquidos, generación de residuos sólidos, emisión de gases y partículas, entre los principales impactos.	1. Susceptibilidad a la desertificación. 2. Pérdida de los pocos reductos de bosque seco tropical aun presentes en la parte baja de la cuenca. 3. Potenciales impactos ambientales, sociales y sobre la cultura por la exploración de recursos mineros y su potencial explotación. 4. Presencia de grupos armados al margen de la Ley.
	19	Conflicto armado.	En la Serranía de Perijá, la presencia de los grupos armados al margen de la ley, fue intensa, primero por los grupos guerrilleros y posteriormente por grupos de autodefensa, en la actualidad y producto de la política de Seguridad Democrática y la desmovilización de los segundos, la situación de orden público, ha mejorado, aún existen reductos de grupos de guerrilla, en la zona alta principalmente. La presencia de estos grupos se debe por la siembra de cultivos ilícitos, los cuales, generaron un fuerte impacto sobre la cobertura boscosa. La presencia de estos, limitan la presencia del Estado, el desplazamiento de las comunidades, la profundización de la pobreza y el deterioro de los recursos naturales.	1. Áreas afectadas por fenómenos de erosión y baja fertilidad de los suelos. 2. Baja cobertura forestal y riesgo de extinción de especies endémicas de la Serranía como el frailejón Espeletia perijensis o el frailejón ramificado Libanothamnus occultus. 3. Perdida de coberturas vegetales sucesionales por quemadas indiscriminadas. 4. Falta de coordinación de las instituciones estatales para realizar intervenciones en la subcuenca del río Casacará. 5. Presencia de grupos armados al margen de la Ley. 6. Amenaza de la seguridad y soberanía alimentaria.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

COMPONENTES	No.	VARIABLES	DESCRIPCIÓN	PROBLEMAS ASOCIADOS
	20	Desarrollo comunitario pilar del mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades.	La solución de los problemas debe partir de la gestión de las comunidades. En la subcuenca del río Casacará la participación de las comunidades se ve reducida en las actividades realizadas por las Juntas de Acción Comunal, pero su labor no se ve reflejada en beneficios hacia las comunidades.	1. Falta de aplicación de una política integral para el manejo de las actividades agropecuarias y desarrollo rural. 2. Las comunidades no son activas en la solución de sus necesidades. 3. Una organización interna débil de las autoridades indígenas a nivel de toda la Serranía de Perijá.
CULTURAL	21	Gobierno y territorio indígena.	Está referido a la autonomía de las comunidades indígenas Yukpas sobre su territorio. La presencia de un resguardo indígena y la presencia de comunidades campesinas, al interior del mismo hacen que se presenten problemas por el territorio. Las comunidades indígenas insisten en la necesidad del saneamiento y ampliación del resguardo. Las comunidades indígenas cuentan con una organización interna débil, situación que permite no validar su dominio sobre el territorio.	1. Conflictos por el control del territorio entre campesinos e indígenas Yukpa. 2. Una organización interna débil de las autoridades indígenas a nivel de toda la Serranía de Perijá. 3. Amenaza de la seguridad y soberanía alimentaria.
	22	Seguridad y soberanía alimentaria.	Una situación grave al interior de la subcuenca son las precarias condiciones de las comunidades indígenas Yukpa, la ocupación de su territorio ancestral por parte de las comunidades campesinas, han generado la pérdida de productos requeridos para su dieta, la adaptación a su nueva condición ha llevado a problemas alimentarios graves, dando como resultado índices de desnutrición altos, además de no tiene la capacidad para garantizar su seguridad alimentaria, lo que conlleva a realizar actividades insostenibles como son la caza, deforestación del bosque y pescar con barbasco, además crear conflictos con la población campesina por el ingreso a sus tierras para tomar los cultivos y animales de pastoreo.	1. Amenaza de la seguridad y soberanía alimentaria.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

COMPONENTES	No.	VARIABLES	DESCRIPCIÓN	PROBLEMAS ASOCIADOS
	23	Costumbres y tradiciones de las comunidades indígenas.	La ocupación del territorio de la Serranía de Perijá, primero por los españoles en épocas hispánicas y posteriormente por colonos provenientes de diferentes zonas de país, han ocasionado que las comunidades Yukpas, sean reducidas a ocupar pequeñas extensiones de tierra (hoy declarada como Resguardo Indígena Iroka). Las costumbres y tradiciones de los Yukpas, han afectado negativamente los ecosistemas de la subcuenca y en general de la Serranía de Perijá, como la quema para el desarrollo de cultivos, la pesca con barbasco y la caza ilegal de fauna silvestre.	1. Sobre explotación del recurso ictico, por el uso de barbasco para la pesca que pone en riesgo especialmente al besote <i>Ichthyoelephas longirostris</i> (EN). 2. Deforestación acelerada para consumo de leña en las casas indígenas y en los centros poblados. 3. Pérdida de coberturas vegetales sucesionales por quemadas indiscriminadas. 4. Conflictos por el control del territorio entre campesinos e indígenas Yukpa. 5. Una organización interna débil de las autoridades indígenas a nivel de toda la Serranía de Perijá. 6. Amenaza de la seguridad y soberanía alimentaria. 7. Pérdida de costumbres y prácticas tradicionales y ancestrales.



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Con el fin de identificar las variables claves o aquellas que pueden tener mayor influencia sobre el manejo sostenido de los recursos naturales y sumado a esto el mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades asentadas en la subcuenca del río Casacará, se utilizó el software MICMAC, en el cual se agregaron las variables ya descritas y se calificó la relación entre ellas, de acuerdo a la influencia ejercida de una sobre otra variable, describiendo si es débil, para el caso se le asigna el valor de uno (1), mediana, el valor asignado es dos (2), fuerte, en cuyo caso el valor es tres (3) o potencial, calificándose con la letra P.

Tabla 185. Calificación de las variables para identificar las Variables Claves.

	1 : Amen_natur	2 : Gestión_ri	3 : Calid_suel	4 : Clima	5 : Rec_hidric	6 : Biodiversi	7 : Des_agrop	8 : Palma_afri	9 : Infraestru	10 : Nivelacade	11 : Comerciali	12 : Valoragreg	13 : Aprovecham	14 : Educaambie	15 : Edu_empleo	16 : Institucio	17 : Servpublic	18 : Actminera	19 : Conflictoa	20 : Des_comuni	21 : Gob_territ	22 : Segaliment	23 : Costumbres
1 : Amen natur	0	3	0	0	3	P	3	0	P	P	0	0	2	3	P	P	0	0	2	0	0	1	0
2 : Gestión ri	3	0	0	0	3	3	2	0	0	2	0	0	3	3	1	3	0	0	2	0	3	2	P
3 : Calid suel	P	0	0	0	3	3	3	3	P	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	3	0
4 : Clima	3	0	3	0	3	3	3	3	0	0	3	0	3	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0
5 : Rec hidric	3	0	3	3	0	3	3	3	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0	3	3	3	P	P
6 : Biodiversi	3	3	3	3	3	0	P	2	0	0	0	3	3	P	0	2	2	3	0	3	3	3	3
7 : Des agrop	3	0	3	0	3	3	0	3	0	0	3	3	3	0	2	P	0	0	P	3	3	3	1
8 : Palma afri	0	0	3	0	3	3	0	0	0	0	3	3	3	2	0	0	0	0	P	P	3	3	P
9 : Infraestru	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	3	3	3	0	P	0	1	0	0	0	1	0	0
10 : Nivelacade	2	3	P	0	3	3	3	0	2	0	3	3	3	3	3	0	0	0	3	3	3	3	3
11 : Comerciali	0	0	0	0	0	3	3	3	0	2	0	3	1	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3
12 : Valoragreg	0	0	0	0	0	3	3	3	0	3	3	0	3	1	3	0	2	0	2	0	3	3	0
13 : Aprovecham	3	P	3	0	3	3	3	3	0	1	0	1	0	P	P	0	3	2	1	0	1	3	3
14 : Educaambie	3	3	3	0	3	3	1	0	0	0	0	0	3	0	P	0	3	0	2	0	1	3	3
15 : Edu empleo	P	1	0	0	3	3	3	P	3	3	3	3	P	3	0	0	0	3	3	0	3	3	0
16 : Institucio	3	3	3	0	3	3	3	1	3	0	3	2	0	3	3	0	2	3	3	3	3	3	3
17 : Servpublic	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	3	3	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0
18 : Actminera	3	1	3	1	3	3	3	P	0	0	3	3	3	1	3	0	3	0	0	P	P	0	3
19 : Conflictoa	0	2	0	0	0	3	3	0	0	3	3	3	0	2	3	3	0	3	0	3	3	3	3
20 : Des comuni	2	3	0	0	P	3	3	0	0	2	3	3	1	3	2	1	3	0	3	0	3	3	1
21 : Gob territ	0	3	0	0	1	3	3	0	3	0	0	0	3	3	0	3	0	0	0	1	0	3	3
22 : Segaliment	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	3	0	3
23 : Costumbres	0	3	3	0	3	3	3	0	3	3	1	3	3	3	1	0	3	3	0	3	3	3	0

© LIPSOR-EPITA-MICMAC

0: Sin influencia
1: Influencia débil.
2: Influencia media
3: Influencia fuerte
P: Potencial



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

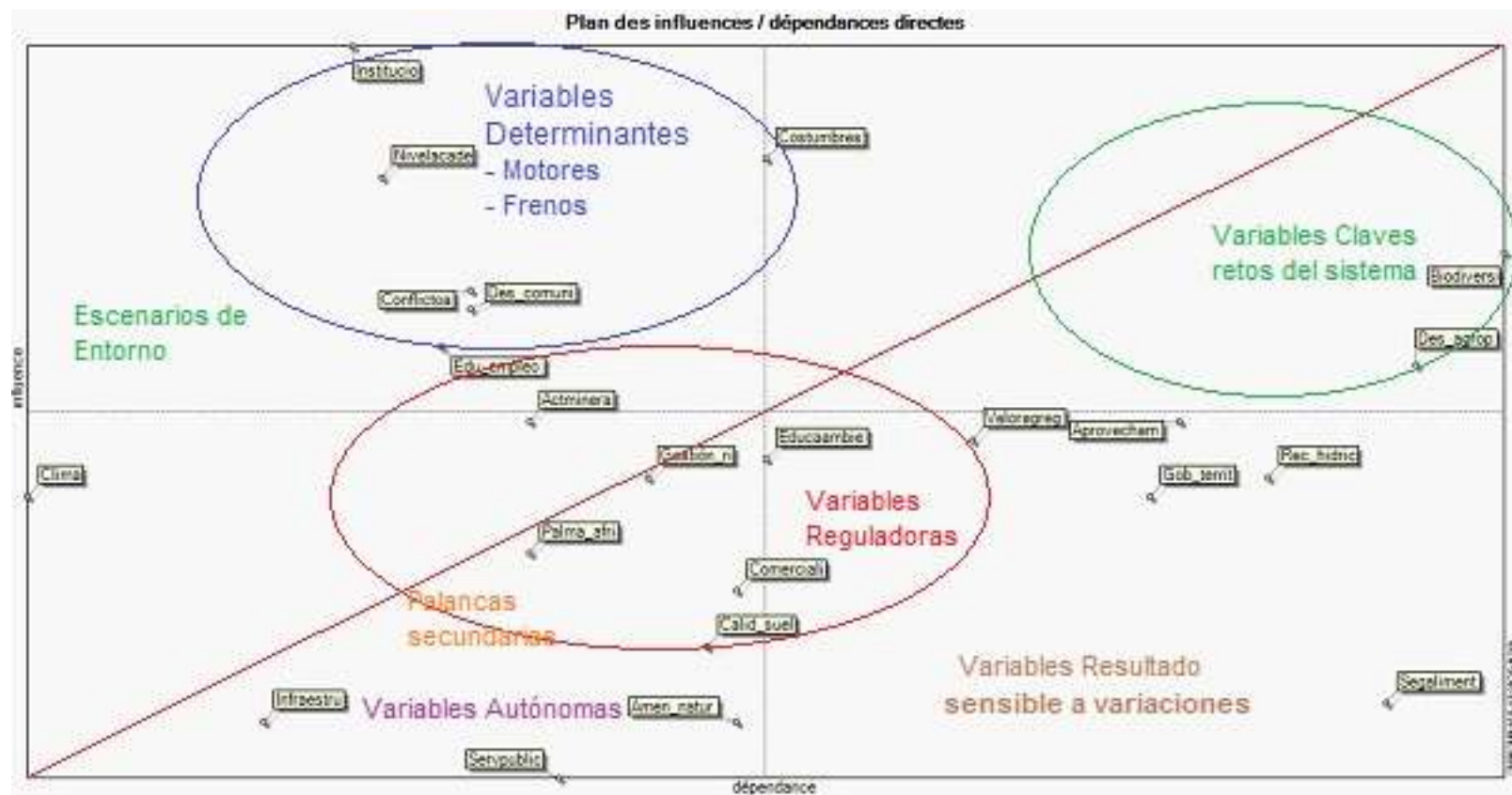
Resultado de las clasificaciones el MICMAC genera un plano de Motricidad-Dependencia, que básicamente es un plano donde localiza las diferentes variables de acuerdo a las relaciones existentes entre ellas, tal como se ilustra en la Figura 26.

De acuerdo a la ubicación de las variables en el plano de motricidad-dependencia se identifican sus funciones dentro del sistema, a continuación se definen los conceptos de las funcionalidades de acuerdo a la zona del plano donde se localicen¹⁰²:

- Variables Autónomas: al lado del origen, son poco influyentes tienen poca motricidad y poca dependencia; constituyen tendencias pasadas o inercias del sistema.
- Variables Determinantes: ubicadas en la zona superior izquierda del plano, son muy motrices y poco dependientes; pueden constituirse en motores o frenos del sistema.
- Variables de Entorno: Ubicadas en la parte media a la izquierda, con motricidad media y dependencia baja; pueden dar lugar a escenarios alternativos.
- Variables Objetivo: son medianamente motrices y bastante dependientes; tienden a estar bajo control de las acciones de la Corporación Autónoma Regional.
- Variables Palancas reguladoras de primer orden: ubicadas en la zona central del plano, sirven para soportar e impulsar las variables claves hacia sus metas.
- Variables Palancas reguladoras de segundo orden: ubicadas también en la zona central del plano, un poco más hacia la derecha que las anteriores, trabajan engranadas con ellas.

¹⁰² Las definiciones fueron tomadas de la Guía Simplificada para la Elaboración y/o Actualización de Planes de Desarrollo Municipal con Enfoque de Ordenamiento Territorial [PDM – OT], dentro del Proyecto Fortalecimiento de la Gestión Local de los Recursos Naturales en las Cuencas de los Ríos Patuca, Choluteca y Negro FORCUENCAS, desarrollado por la Secretaría de Gobernación y Justicia de la República de Honduras en el año 2010.

Figura 26. Plano de Motricidad-Dependencia.





INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- Variables Claves: se encuentran en la zona superior derecha del plano, son muy motrices y muy dependientes, determinan el funcionamiento del sistema y constituyen sus retos o desafíos estratégicos. Es en torno a ellos que más debe profundizarse. Sobre ellas los actores deben pronunciarse y comprometerse.
- Variables de Resultado: Tienen alta capacidad para mover el sistema territorial pero dependen poco de las variables restantes.

Lo primero que hay que resaltar que la distribución de las variables sobre el plano de motricidad-dependencia indica que es un sistema estable, es decir, que las variables claves o aquellas sobre los que se deben centrar las acciones para mejorar las condiciones naturales de la cuenca son pocas, y cualquier cambio en su comportamiento afecta al resto del sistema, para la subcuenca del río Casacará solo se ubican dos variables.

El plano de motricidad-dependencia ubica las variables de “Intervención de las instituciones del Estado”, “Educación y formación para la generación de empleo”, “Desarrollo comunitario pilar del mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades”, “Conflicto armado”, “Niveles académicos de la población” y “Costumbres y tradiciones de las comunidades indígenas” dentro de las “*Variables Determinantes*” estos son los retos a superar para buscar una adecuada implementación del Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de la Subcuenca del Río Casacará.

En lo concerniente a la variable de Conflicto armado, el gobierno nacional ha hecho avances importantes, que han generado la sensación de seguridad y es un reto en lo cual se vienen presentando avances significativos, pero en la zona alta se evidencia aún y ocasionalmente la presencia de grupos armados al margen de la ley.

Entre las “*Variables Claves*” se ubicaron a la “*Biodiversidad y la prestación de bienes y servicios ecosistémicos*” y “Desarrollo agropecuario débil”, son estos sobre quienes debe existir una actuación prioritaria, el primero porqué debe garantizarse la protección, conservación y recuperación de las especies de fauna y flora existentes en la subcuenca y que están siendo afectadas por las acciones del hombre, como la caza, ampliación de la frontera agrícola, entre otras causas, además se debe buscar darle un aprovechamiento a la biodiversidad, como es la posible venta de servicios ecosistémicos y el segundo está ligado a las condiciones de ingreso de las comunidades y la forma bajo la cual realiza la actividad agropecuaria, sin las medidas de manejo requeridas, a excepción de los cultivos de palma africana en la zona baja y algunos cultivos de café y cacao en la zona media y alta y ganadería extensiva en la zona baja, son pocos los



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

productores agropecuarios que tienen rendimientos aceptables de producción, es sobre estos que deben buscarse acuerdos con los actores involucrados, en aras de buscar un desarrollo sostenible.

En la zona de las variables *“Reguladoras de primer orden o secundarias”*, se agrupan la *“gestión del riesgo”*, *“calidad de los suelos para el desarrollo de actividades agropecuarias”*, *“ampliación del cultivo de palma africana en la zona baja”*, *“Comercialización de la producción agropecuaria”*, *“educación ambiental como estrategia para la convivencia armónica hombre-naturaleza”* y *“Desarrollo de las actividades minera a gran escala”*, el abordaje de estas variables, inciden sobre el comportamiento de las *“Variables Claves”*.

Con respecto a la variable *“desarrollo de las actividades mineras a gran escala”*, es de anotar que aunque hoy no se encuentra desarrollándose extracción de algún recurso, se vienen realizando estudios exploratorios para su búsqueda, en caso de encontrarse algún recurso potencialmente explotado, podría cambiar completamente la configuración del territorio y la evolución de las variables analizadas.

Las restantes variables, *“Autónomas”* y de *“Resultado”* aunque no son determinantes con relación a las otras variables, son consecuencia o influenciadas por ellas, entre las autónomas se encuentran *“susceptibilidad a las amenazas naturales y antrópicas”*, *“infraestructura para el desarrollo de actividades agropecuarias”* y *“servicios públicos, ejes para condiciones de vida digna”*, estos, aunque menos dependiente y poca evolución con respecto al pasado, siguen afectando a las poblaciones y las actividades económica de la subcuenca, con respecto a los *“Resultado”* son producto de los restantes problemas, pero tienen incidencia sobre el sistema, indicador que se deben de igual forma acciones tendientes a dar solución a estos.

3.5 ANÁLISIS DE ACTORES

El análisis de actores busca evaluar los retos estratégicos y las cuestiones claves para el futuro, que permitirá identificar las relaciones entre los actores, como cuales son los actores con quienes pueden hacerse alianzas, y aquellos generadores de conflicto, con base a los objetivos estratégicos que se pretenden alcanzar con la implementación de Plan de Ordenación, objetivos que son resultado de la identificación de las variables claves, producto del análisis estructural.

Para el análisis de actores se precisa conocer los puntos de vista de cada uno de los actores detectados a lo largo del proceso de la ordenación de la subcuenca, para ello, se requirió desarrollar entrevistas a representantes de los diversos



INFORME FINAL

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL

DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,

MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

actores y revisión de sus planes estratégicos, para conocer las percepciones de estos con respecto a los objetivos estratégicos para la subcuenca del río Casacará.

Con la ayuda del software MACTOR, se calificaron las relaciones entre los actores, lo que permitió evaluar las influencias directas entre estos y jerarquizarlas en función de dicha influencia (ver Tabla 192).

Tabla 186. Matriz de influencia directa entre actores.

MD	USUARIOS	ASOCUMUNAL	Arca Noe	ASOFEC	APROCODA	APALLE	ASOCOSEPE	Resg. IROKA	Gob. Cesar	Mun. Codazzi	CORPOCESAR	PROCURADUR	CONTRALORI	CONCEJO	PERSONERIA	ACCION SOC	DEFENSORIA	SENDA	INCODER	ICBF	CORPOICA	DUSAKAWI	ASOPALMA	FEDERARROZ	FEDECAFE	UPC	UNAD	ITA Antoni	PONAL	EJERCITO	BOMBEROS	Defensa Ci	Cruz Roja	ELECTRICAR	GASES	Agua	EMCODAZZI		
	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3	0	0	2	2	3	0	4	4	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1
USUARIOS	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
ASOCUMUNAL	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1		
Arca Noe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		
ASOFEC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
APROCODA	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1		
APALLE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
ASOCOSEPE	4	3	1	3	1	1	0	0	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	0	3	3	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
Resg. IROKA	1	1	3	0	0	0	0	1	0	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1		
Gob. Cesar	1	1	2	1	1	3	1	0	2	0	2	0	0	0	1	2	2	2	0	1	2	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	4	1	1	0		
Mun. Codazzi	1	1	0	1	1	1	0	2	3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1		
CORPOCESAR	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1		
PROCURADUR	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	
CONTRALORI	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
CONCEJO	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	2	2	2	0	0	2	0	2	2	2	0	0	0	1	0	0	1	0	1	4	1	4	1	
PERSONERIA	1	1	2	0	0	0	0	3	0	0	0	1	1	1	0	2	2	2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3	0	1	1		
ACCION SOC	1	1	3	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
DEFENSORIA	0	0	1	0	0	0	0	3	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	2	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	
INCODER	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SENDA	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ICBF	0	0	3	3	0	0	0	3	1	1	0	1	1	0	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CORPOICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
DUSAKAWI	1	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	
ASOPALMA	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
FEDERARROZ	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
FEDECAFE	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
BANAGRARIO	1	3	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	2	2	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
UPC	1	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
UNAD	1	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ITA Antoni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
PONAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
EJERCITO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
BOMBEROS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Defensa Ci	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cruz Roja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ELECTRICAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
GASES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

6 URGON, EPIA, MACI

Fuente: Los Autores. 2011.

0: No existe influencia.

1: El actor tiene A_j puede cuestionar, de manera limitada (durante algún tiempo o algún caso concreto) la operativa del Actor A_i.

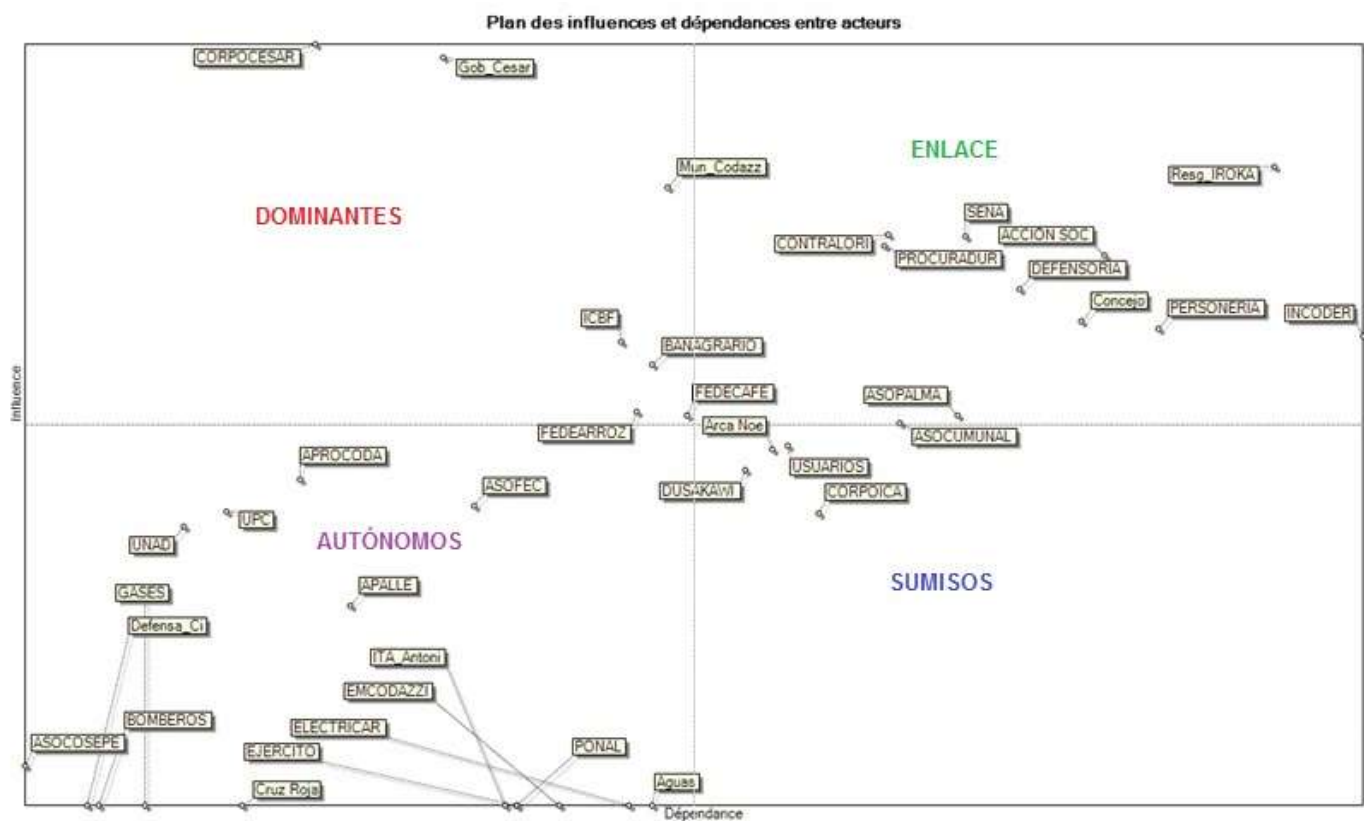
2: El actor A_j puede cuestionar los proyectos del Actor A_i.

3: El Actor A_j puede cuestionar las misiones alrededor del Actor A_i.

4: El Actor A_j puede cuestionar la existencia del Actor A_i.

Una vez calificadas las relaciones entre los actores, se elabora el Plano de Influencia y Dependencia entre Actores, que muestra el grado de poder de estos para actuar sobre las variables claves identificadas en el análisis estructural, según la ubicación del actor en el plano, se pueden caracterizar como dominantes (ubicados en la parte superior izquierda), enlace (localizados en la parte superior derecha), sumisos (se ubican en la parte inferior izquierda) y autónomos (encontrados en la zona inferior derecha)

Figura 27. Plano de Influencia y Dependencia entre Actores.



Como se observa en el Plano de Influencia y Dependencia los actores con mayor influencia y mayor dependencia (actores dominantes) son los entes territoriales (Gobernación del Cesar y la Alcaldía de Agustín Codazzi) y la Autoridad Ambiental (Corporación Autónoma Regional del Cesar), expresada por su mayor presencia en la subcuenca y tener dentro de sus objetivos estratégicos el de velar por la protección y conservación de los recursos naturales y mejorar las condiciones sociales y económicas de la población asentada en la subcuenca del río Casacará.



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

En la zona definida como de Enlace, es decir, que tienen influencia, pero son dependientes de otros actores para desarrollar sus objetivos estratégicos o misionales, en este grupo se localizan los entes de control (Contraloría y Procuraduría), SENA, Acción Social, INCODER, Resguardo Iroka, Defensoría del Pueblo, Concejo Municipal de Agustín Codazzi, Asopalma y la Personería Municipal de Agustín Codazzi.

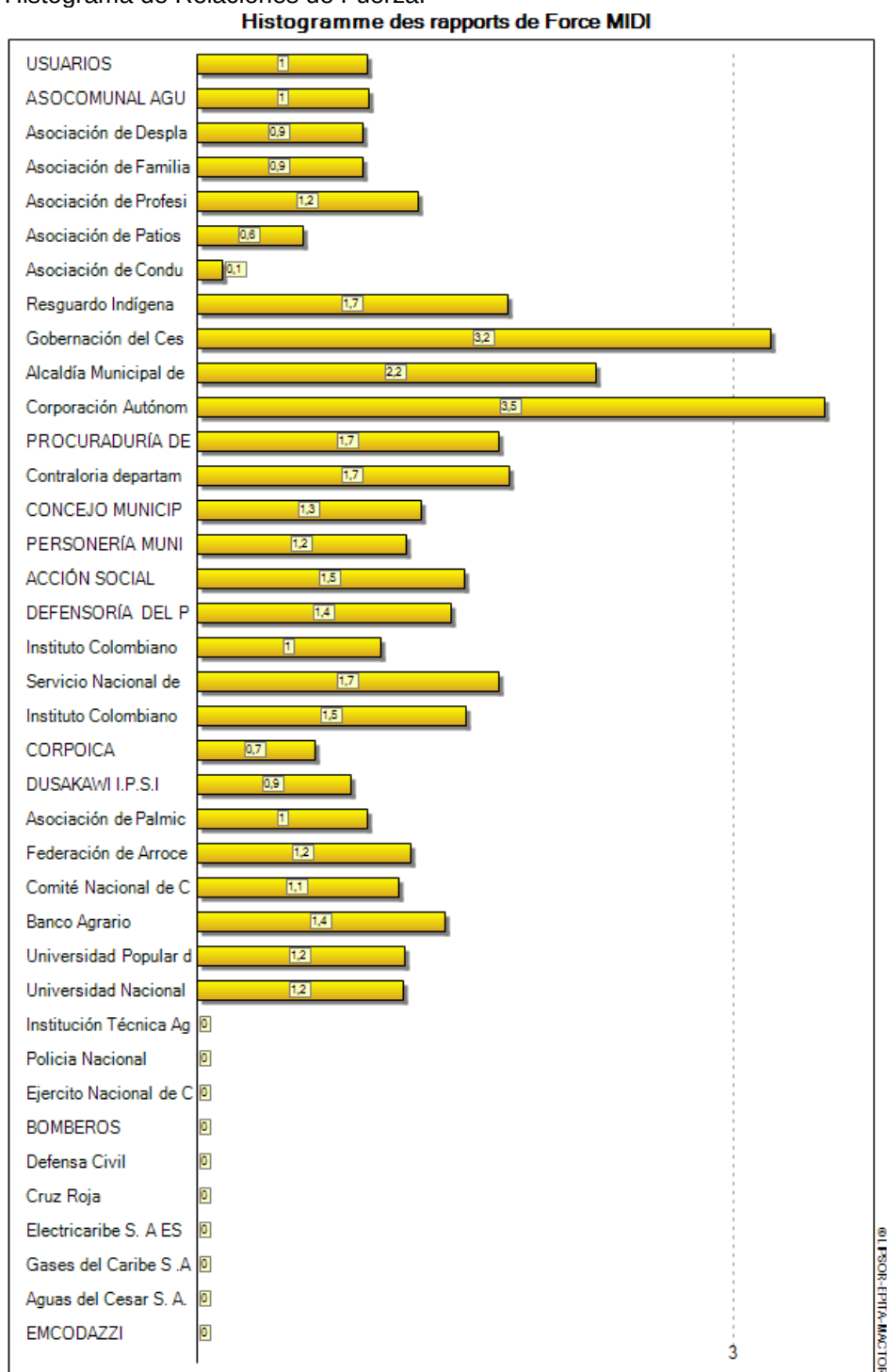
Entre las instituciones de menor influencia y por ende menor poder, con mira a mejorar las condiciones ambientales, sociales y económicas, están las organizaciones locales, fuerzas militar y policial, empresas de servicios públicos y actores educativos (Universidad Popular del Cesar, Universidad Nacional Abierta y a Distancia).

Para complementar la relaciones de fuerzas de los actores, según la figura 24, se corrobora lo indicado en el Plano de Influencia y dependencia, que son CORPOCESAR y los entes territoriales los que tienen el mayor poder para alcanzar los objetivos estratégicos que se plantean para la implementación del Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de la Subcuenca del Río Casacará.

Le siguen en orden de poder el Resguardo Indígena Iroka, las agremiaciones productivas (Asopalma, Comité de Ganaderos, Asociación de arroceros y Fedecafé), instituciones del Estado a cargo de asistencia social (Acción Social, SENA, ICBF) y asistencia técnica agropecuaria (INCODER), entes de control, Concejo Municipal de Agustín Codazzi, Personería Municipal y Asociación de Profesionales de Codazzi (APROCODA).

Continúan en orden de poder, las organizaciones sociales y comunales del nivel local y en el nivel más bajo quedaron los organismos de rescate, centros educativos, entidades de fuerza pública y empresas de servicios públicos.

Figura 28. Histograma de Relaciones de Fuerza.





INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Otro factor analizado en el análisis de actores es la percepción de los actores sobre los objetivos estratégicos, para ello, se hizo el llenado de la matriz ActorXobjetivos (MAO), del software MACTOR. La matriz se elabora para conocer la posición de los actores sobre los objetivos.

Como primera medida se identificaron las Variables Claves, producto del Análisis Estratégico, y a partir de estas, se identificaron los objetivos prioritarios, los cuales se enumeran a continuación:

- Objetivo No. 1 Conservación y protección de los recursos naturales.
- Objetivo No. 2 Brindar asistencia técnica agropecuaria a los pequeños y medianos productores.
- Objetivo No.3 Restauración de ecosistemas estratégicos.
- Objetivo No. 4 Desarrollo de medidas preventivas y correctivas para la mitigación de riesgo.
- Objetivo No. 5 Respetar las tradiciones y costumbres de las comunidades indígenas.
- Objetivo No. 6 Ampliar el resguardo indígena Yukpa.
- Objetivo No. 7 Fomentar el desarrollo social y económico de las comunidades.
- Objetivo No. 8 Atender a la población desplazada.
- Objetivo No. 9 Promover programas educativos dirigidos al fomento de actividades productivas.

Definidos los objetivos, se inicia el llenado de la Matriz Actor frente a Objetivos (MAO), donde se califica si el actor está a favor, en contra o neutral, al logro del objetivo planteado y la implicación de los actores sobre los objetivos.



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

Tabla 187. Matriz MAO1.

1MAO	Cons_prote	Asis_tecni	Resta_ecos	Mitig_ries	Resp_tradi	Ampl_resgu	Des_social	Pobl_despl	Fomento_ac	Somme absolue
USUARIOS	0	0	0	1	-1	-1	0	0	0	3
ASOCUMUNAL	0	0	0	1	-1	-1	0	0	0	3
Arca Noe	0	0	0	1	0	0	1	1	0	3
ASOFEC	-1	1	1	1	-1	-1	1	0	1	8
APROCODA	1	1	0	1	0	0	0	0	0	3
APALLE	0	1	0	0	-1	0	1	1	0	4
ASOCOSEPE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resg IROKA	-1	1	-1	1	1	1	1	1	0	8
Gob Cesar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Mun Codazz	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
CORPOCESAR	1	1	1	1	1	1	1	0	1	8
PROCURADUR	1	0	1	1	1	1	0	0	0	5
CONTRALORI	1	0	1	1	1	1	0	0	0	5
Concejo	1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	9
PERSONERIA	1	0	0	1	1	1	1	1	0	6
ACCIÓN SOC	1	1	1	1	1	0	1	1	1	8
DEFENSORIA	1	0	0	1	1	0	1	1	1	6
INCODER	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
SENA	1	1	1	1	0	0	1	1	1	7
ICBF	0	0	0	1	0	0	1	1	1	4
CORPOICA	1	1	1	1	0	0	1	1	1	7
DUSAKAWI	0	0	0	0	1	0	1	1	1	4
ASOPALMA	-1	1	1	1	0	1	1	0	1	7
FEDEARROZ	-1	1	1	1	0	1	1	0	1	7
FEDECAFE	1	1	1	1	1	1	1	0	1	8
BANAGRARIO	0	1	0	0	1	0	0	1	0	3
UPC	0	1	0	1	0	0	0	0	1	3
UNAD	0	1	0	1	0	0	0	0	1	3
ITA Antoni	0	0	0	1	0	0	1	0	1	3
PONAL	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
EJERCITO	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
BOMBEROS	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2
Defensa Ci	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Cruz Roja	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
ELECTRICAR	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
GASES	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Aguas	1	0	1	1	0	0	1	0	0	4
EMCODAZZI	1	0	1	1	0	0	1	0	0	4
Nombre d'accords	16	18	16	34	13	13	23	15	18	
Nombre de désaccords	-4	0	-1	0	-5	-4	0	0	0	
Nombre de positions	20	18	17	34	18	17	23	15	18	

© LIPSOR-EPITA-MACTOR

+1: El actor es favorable al objetivo.
-1: El actor es desfavorable al objetivo.
0: El actor es neutro de cara al objetivo.



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

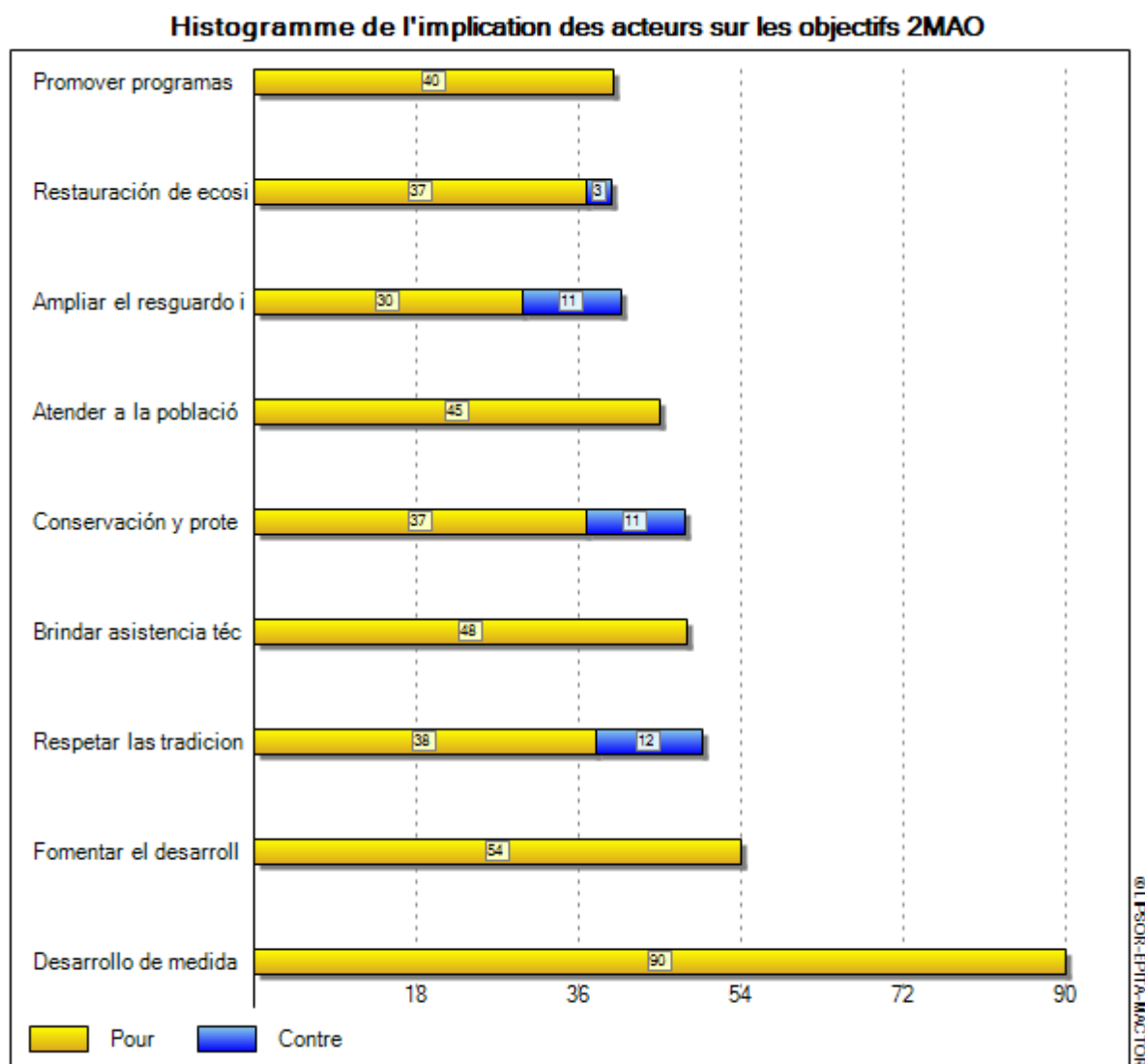
Tabla 188. Matriz MAO2.

2MAO	Cons_prote	Asis_tecni	Resta_ecos	Mitig_ries	Resp_tradi	Ampl_resgu	Des_social	Pobl_despl	Fomento_ac	Somme absolue
USUARIOS	0	0	0	3	-3	-3	0	0	0	9
ASOCUMUNAL	0	0	0	3	-3	-3	0	0	0	9
Arca Noe	0	0	0	3	0	0	2	4	0	9
ASOFEC	-4	4	2	2	-2	-2	2	0	2	20
APROCODA	3	3	0	3	0	0	0	0	0	9
APALLE	0	1	0	0	-1	0	3	3	0	8
ASOCOSEPE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resg_IROKA	-3	1	-3	2	4	4	3	3	0	23
Gob Cesar	4	4	4	3	3	3	4	4	4	33
Mun Codazz	4	4	4	3	3	3	4	4	4	33
CORPOCESAR	4	3	4	4	3	3	2	0	3	26
PROCURADUR	3	0	2	3	1	3	0	0	0	12
CONTRALORI	3	0	2	3	1	1	0	0	0	10
Concejo	1	3	1	3	-3	-3	4	2	3	23
PERSONERIA	2	0	0	3	3	3	2	4	0	17
ACCIÓN SOC	1	3	1	3	3	0	4	4	2	21
DEFENSORIA	1	0	0	2	4	0	3	3	1	14
INCODER	2	4	3	3	4	4	3	4	1	28
SENA	1	2	1	3	0	0	2	4	4	17
ICBF	0	0	0	1	0	0	3	3	1	8
CORPOICA	2	1	3	1	0	0	1	1	1	10
DUSAKAWI	0	0	0	0	3	0	3	1	1	8
ASOPALMA	-2	4	1	3	0	1	1	0	1	13
FEDEARROZ	-2	4	1	3	0	1	1	0	1	13
FEDECAFE	2	4	4	3	3	1	3	0	1	21
BANAGRARIO	0	1	0	0	3	0	0	1	0	5
UPC	0	1	0	4	0	0	0	0	3	8
UNAD	0	1	0	4	0	0	0	0	3	8
ITA Antoni	0	0	0	3	0	0	1	0	4	8
PONAL	0	0	0	2	0	1	0	0	0	3
EJERCITO	0	0	0	2	0	2	0	0	0	4
BOMBEROS	0	0	0	3	0	0	1	0	0	4
Defensa Ci	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3
Cruz Roja	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3
ELECTRICAR	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
GASES	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Aguas	2	0	2	2	0	0	1	0	0	7
EMCODAZZI	2	0	2	2	0	0	1	0	0	7
Nombre d'accords	37	48	37	90	38	30	54	45	40	
Nombre de désaccords	-11	0	-3	0	-12	-11	0	0	0	
Nombre de positions	48	48	40	90	50	41	54	45	40	

© LIPSOR-EPTA-MACTOR

El signo indica si el actor está a favor o en contra de los objetivos.
 0: el objetivo tiene poca o ninguna incidencia.
 1: el objetivo consiste en los procesos operativos (gestión, etc.) El actor / es esencial para sus procesos operativos.
 2: el objetivo cuestiona el éxito de los proyectos del actor / es esencial para sus proyectos.
 3: el objetivo consiste en las tareas del actor / es esencial para su misión.
 4: el objetivo consiste en que el actor en su vida / es esencial para su existencia.

Gráfica 79. Histograma de Implicación de los Actores sobre los Objetivos MAO2.



Se observa que el objetivo donde mayor acuerdo tienen los actores es el de “Desarrollo de medidas preventivas y correctivas para la mitigación de riesgo”, seguido por los de “Fomentar el desarrollo social y económico de las comunidades”, “Atender a la población desplazada”, “Brindar asistencia técnica agropecuaria a los pequeños y medianos productores” y “Promover programas educativos dirigidos al fomento de actividades productivas”, los cuales no tienen conceptos en contra de su logro.



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Los objetivos con menor acuerdo entre los actores están la “*Conservación y protección de los recursos naturales*”, “*Restauración de ecosistemas estratégicos*”, “*Respetar las tradiciones y costumbres de las comunidades indígenas* y “*Ampliar el resguardo indígena Yukpa*”.

El análisis de actores muestra que los objetivos referentes al mejoramiento de las condiciones ambientales, territorio indígena y respeto de las tradiciones y costumbres culturales del pueblo indígena Yukpa, son las que menos aceptación tienen entre los actores.

➤ **Formulación de Escenarios.**

Identificadas las variables claves, por medio del Análisis Estructural y las percepciones de los actores, a través de Análisis de Actores y evaluado el ejercicio prospectivo impulsado por la Gobernación del Cesar “Cesar Caribe Visión 2032”, se elaboraron los escenarios de desarrollo para la subcuenca del río Casacará, visualizando un horizonte de diez (10) años.

Los escenarios aquí formulados fueron productos de una juiciosa reflexión al interior del equipo de profesionales interdisciplinarios encargados de elaborar el Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de la Subcuenca del Río Casacará.

Antes de la formulación de los escenarios, se realizó un breve análisis de las hipótesis expuestas en el documento “Cesar Caribe Visión 2032”, las cuales se describen en la tabla 195.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 189. Visiones del Departamento “Cesar Caribe Visión 2032”.

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	COMPONENTE	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3
EDUCACIÓN PERTINENTE Y DE CALIDAD	Una de las problemáticas existentes en el departamento obedece a que las diferentes instituciones de educación superior no brindan los programas directamente relacionados con las actividades productivas de la región por lo que resulta necesario que la mano de obra calificada sea traída de otros lugares.	Socio Cultural	En el 2032, el 80% de las empresas ocupan talento humano local y existe un ambiente favorable que responda al sector productivo del departamento.	En el 2032, solo el 20% de las empresas utilizan talento humano local	En el 2032, el talento humano sigue siendo subutilizado por los principales renglones económicos, solo el 5% del talento humano local está siendo vinculado a la dinámica económica del departamento.
ALIANZA ESTRATÉGICA (INVERSIÓN PÚBLICO PRIVADA)	El sector público y privado establecen alianzas en aras de promover desarrollo económico sostenible y el mejoramiento de las condiciones de vida de los pobladores.	Económica Productiva	El Cesar en el 2032 disminuirá el índice NBI al 18% gracias a una mayor inversión hacia los sectores sociales como educación salud e infraestructura básica	El Cesar en el 2032 disminuirá disminuyó el índice NBI al 35%, no varía significativamente debido a que los recursos del sector público no son suficientes para atender a una mayor demanda de necesidades básicas de la población vulnerable	En el 2032, las alianzas público privadas han generado un clima de confianza a partir de negocios incluyentes para la inversión y generación de bienestar humano, que ha permitido tasas de crecimiento del PIB departamental iguales o superiores al promedio nacional, la disminución de las NBI por debajo del promedio nacional y la disminución del desempleo a tasas menores de un dígito.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	COMPONENTE	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3
ORDENAMIENTO TERRITORIAL	La planeación estratégica del departamento propone espacios para interrelacionarse con los municipios, a fin de propiciar un mejoramiento de la calidad de vida de la población, con la implementación de procesos de desarrollo territorial que estén soportados en el uso de instrumentos para la planificación, el fortalecimiento institucional de los municipios.	Urbano Regional- Construida	El Cesar en el 2032, tendrá formulado e implementado y operando un modelo de ocupación territorial ambientalmente sostenible y de acuerdo a lo establecido en las leyes de ordenamiento.	El Cesar en el 2032 tendrá formulado e implementado en un 50% un modelo de ocupación territorial	El Cesar en el 2032 tendrá un modelo de ocupación territorial formulado, sin embargo, no ha podido implementarse.
SISTEMA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA	La apropiación e incorporación de las Tecnologías de la Información Científica en todos los niveles, permitirá al 2032: ampliar la capacidad local para desarrollar investigación e innovación; diversificar la estructura productiva del departamento.	Socio Cultural	Al 2032, el departamento contará con 1500 investigadores, es líder en la región Caribe en procesos de investigación, contará con la infraestructura adecuada para la generación de conocimiento científico en los sectores productivos de la región.	Al 2032, el departamento seguirá rezagado en la innovación, ciencia y tecnología respecto, con temas de investigación no pertinentes a la dinámica económica ni a sus potencialidades.	Al 2032 el departamento contará con 500 investigadores, se fortalecerá la cultura de la investigación, se contará con la infraestructura adecuada para la generación de conocimiento científico en los sectores productivos de la región.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	COMPONENTE	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3
TALENTO HUMANO COMPETITIVO	Uno de los factores para medir la competitividad de un territorio es el capital humano, dado que explica en buena parte los diferenciales de desarrollo y productividad, el departamento del Cesar se ha mantenido en el puesto 18 de 23 durante los últimos años.	Socio Cultural	Al 2032 el capital humano está ubicado entre los 10 primeros lugares en el escalafón de competitividad, gracias a la conformación de alianzas estratégicas nacionales e internacionales responderá a la vocación productiva del departamento y el fortalecimiento del sector empresarial permitirá la generación de empleos que satisfagan la oferta tanto de mano de obra calificada como la no calificada.	Al 2032, las instituciones de educación superior mantendrán constante su oferta de programas, se desaprovechan estímulos institucionales para acceso a la educación superior por bajo nivel académico de los egresados y el sector privado continua utilizando marginalmente el talento humano.	Al 2032, el capital humano del Cesar ascenderá en el escalafón de competitividad por factor, el desarrollo económico del departamento de Cesar estará ligado al fortalecimiento innovador del sector productivo gracias a la conformación de alianzas estratégicas nacionales e internacionales, el fortalecimiento del sector empresarial permitirá la generación empleos que satisfagan la oferta tanto de mano de obra calificada como la de no calificada.
RELACIONES FRONTERIZAS	Aprovechar la condición de departamento fronterizo para incrementar los intercambios comerciales sociales, culturales e institucionales, dinamizando el desarrollo local del departamento y fortaleciendo vínculos fronterizos.	Económico Productivo	Al 2032, el departamento fortalecerá sus socios comerciales, se incrementan las relaciones y vínculos culturales.	Al 2032, el departamento fortalecerá sus vínculos comerciales y culturales con el país vecino, las exportaciones se incrementarán en un 10%	En el 2032, la balanza comercial con Venezuela es favorable, se abren nuevos mercados, se fortalecen los vínculos económicos con el País vecino
USOS RACIONAL DEL SUELO	En el Cesar existen 687.000 hectáreas aptas para la actividad agropecuaria, de esta, solo el 30% están siendo utilizadas.	Natural Ambiental	Al 2032, el 60% de las áreas potenciales para el sector agrícola serán cultivadas y se recuperará el 40% de los bosques afectados por la dinámica económica.	Al 2032, el 60% de las áreas potenciales para el sector agrícola serán cultivadas y se recuperará el 70% de los bosques afectados con sistemas silvopastoriles y maderables.	Al 2032, el 70% de las áreas potenciales para el sector agrícola serán cultivadas y se recuperará el 70% de los bosques afectados con sistemas silvopastoriles y maderables.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	COMPONENTE	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3
APROVECHAMIENTO RACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES	El departamento cuenta con ecosistemas ricos en biodiversidad con diferentes pisos térmicos como la SNSM, la serranía de Perijá, el río Magdalena, la ciénaga de zapatosa y humedales del sur, aportando riqueza para la producción económica, social y ambiental.	Natural Ambiental	En el 2032, el Departamento del Cesar es reconocido a nivel regional y nacional como un territorio caracterizado por la recuperación de los ecosistemas estratégicos (en especial zonas de ronda en las riveras de cuerpos de agua, corredores ecológicos, cuencas hidrográficas) para aumentar la sostenibilidad d de la prestación de servicios ambientales.	En el 2032, el departamento del Cesar es reconocido a nivel regional y nacional como un territorio con políticas e iniciativas gubernamentales implementadas para la recuperación de ecosistemas estratégicos; no obstante, sus sistemas productivos evidencian limitaciones en la extracción sostenible de los recursos naturales.	En el 2032, el departamento del Cesar evidencia deterioro progresivo de sus ecosistemas estratégicos, debido a los sistemas productivos poco sostenibles.
CIUDAD REGIÓN	Se trata de fortalecer las Ciudades mediante alianzas estratégica que nos permitan dada la vocación turística de la región conformar un polo de desarrollo con el propósito de impulsar el crecimiento económico sostenible y generar empleo en la región.	Urbano Construida	En el 2032, el departamento del Cesar, habrá consolidado una red de ciudades (Valledupar-Bosconia-Aguachica) que permitira articular el centro y sur del departamento con el interior del País	En el 2032, el departamento habrá consolidado territorios urbanos urbano-regionales como unidad de planificación lo que permitirá un mejor manejo del territorio, garantizando sostenibilidad.	Al 2032, en el deparatamento del Cesar se habrá desarrollado un incipiente sistema urbano rural, impidiendo su articulación efectiva entre la región Caribe y el Centro del País.
DISPONIBILIDAD DE EQUIPAMIENTOS	Elementos que conforman la infraestructura urbana-regional que permiten la disposición de servicios complementarios que inciden en el desarrollo departamental	Urbano Regional- Construida	En el 2032, el departamento del Cesar estará dotado de infraestructura urbana colectiva en un 80% para el desarrollo de las diferentes actividades económicas y sociales mejorando la calidad de vida de los habitantes.	Si carecemos de una disponibilidad de equipamientos urbanos en el 2032, en el departamento del Cesar, se convertirá en un departamento con bajo nivel de competitividad departamental y regional.	En el 2032, el departamento del Cesar estará dotado de infraestructura urbana colectiva para el desarrollo de las diferentes actividades económicas y sociales en un 100%



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	COMPONENTE	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3
INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS PÚBLICOS	Es necesario lograr un mejor desarrollo y bienestar de los habitantes, redundando en una mejor calidad de vida, a través de de infraestructura de saneamiento básico, energía, gas etc.	Urbano Regional- Construida	En el 2032, la cobertura de servicios públicos en el departamento será del 60% en las zonas rurales, y en las zonas urbanas se contará con una cobertura del 90%	En el 2032, la cobertura de servicios públicos en el departamento será del 95% en las zonas urbanas y del 70% en las zonas rurales.	En el 2032, la cobertura de servicios públicos en el departamento será del 100% tanto en las zonas urbanas como rurales en todos los municipios del departamento.
CORREDORES O ÁREAS DE DESARROLLO LOGÍSTICO	Los corredores logísticos articulan de manera integral orígenes y destinos en aspectos físicos y funcionales como la infraestructura de transporte, los flujos de información y comunicaciones, las prácticas comerciales y de facilitación del comercio.	Urbano Regional Construido	En el 2032, el departamento del Cesar se convertirá en el principal articulador de los sistemas agroindustriales, logísticos y turísticos del país aprovechando su condición geoestratégica.	En el 2032, el departamento del Cesar, logrará constituir ciertos ejes de desarrollo en torno a sistemas agroindustriales, logísticos y turísticos con una incidencia local, aprovechando su condición geoestratégica.	Al 2032, el departamento continúa siendo un lugar de paso de las actividades de comercio, sin lograr consolidar los sistemas agroindustriales, sin contar con el potencial que obedece a su condición.
TURISMO	El departamento cuenta con un potencial para la actividad turística derivado de las riquezas naturales paisajísticas, culturales y la diversidad étnica. A las zonas con potencial de desarrollo turístico hay que sumarle la oportunidad de representa la Ruta del Sol como corredor de desarrollo, para generar actividades relacionadas con servicios turísticos de paso.	Economía productiva	En el 2032, el turismo participará con el 12% del sector servicios en el PIB del departamento, se articularán la cultura, la música, la diversidad étnica y los ecosistemas estratégicos para hacer del departamento un atractivo turístico	Al 2032, el PIB del departamento sigue concentrado en las actividades primarias la minería se mantiene como el primer renglón de la economía local.	Al 2032, el turismo participará con más del 10% del PIB departamental, aprovechando las ventajas comparativas del territorio (natural, étnica y cultural).



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	COMPONENTE	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3
REDES DE DESARROLLO/ ASOCIATIVIDAD	Los esquemas asociativos en los que cada actor participa e integra un nuevo modelo de emprendimiento social y empresarial genera redes económicas productivas y propiciando la innovación y promueve el uso de las potencialidades propias del territorio.	Político Institucional	En el 2032, el Cesar tendrá un esquema asociativo en el que cada actor integra un sistema de emprendimiento social y con capacidad para dinamizar el desarrollo generando redes sociales, económicas productivas y ambientales promoviendo el uso de las potencialidades propias del territorio.	En el 2032, los esquemas asociativos siguen débiles y no permiten la constitución de tantas redes económicas productivas.	
RECURSOS HÍDRICOS	La relación existente entre la oferta y la demanda en el departamento expresan el índice de escases. De los 12 municipios con jurisdicción en la serranía del Perijá, presentan un índice entre medio alto a alto, indicando que se requiere de manera inmediata entrar en proceso de ordenación de las cuencas y mitigación de impactos por las condiciones de intervención antrópica que presenta la región.	Natural Ambiental	En el 2032, el departamento cuenta con el 90% de sus cuencas recuperadas y ordenadas, garantizando bajos índices de escasez de agua, la infraestructura requerida para garantizar el consumo de agua potable y el desarrollo agropecuario.	En el 2032, el departamento cuenta con el 60% de las cuencas ordenadas garantizando índices medios de escasez de agua y el desarrollo de mecanismos de abastecimiento sostenible para el desarrollo agropecuario.	En el 2032, el departamento cuenta solamente con el 30% de las cuencas ordenadas, con presencia de altos índices de escasez de agua y con baja capacidad de implementación de mecanismos de abastecimiento sostenible.

Fuente: Compilación elaborada a partir del Informe Estratégico Territorial Consolidado (versión preliminar). "Cesar Caribe, Visión 2032"



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Cesar Caribe Visión 2032, plantea una serie de hipótesis sobre el desarrollo del departamento, donde se plantea una mirada integrada del territorio, donde se espera que el Cesar sea un departamento con oportunidades para la gente, con un crecimiento económico sostenido, teniendo como base el desarrollo agropecuario y la expansión minera, con una población con altos niveles de vida, con servicios públicos de calidad, para ello, será necesario contar con excelente infraestructura vial, que facilite la competitividad de la región y con respeto a la protección y conservación de los recursos naturales.

Considerando lo anterior y la percepción de los actores sobre los objetivos de desarrollo propuestos en el Análisis de Actores, permite entender, el intenso trabajo que debe realizarse con las instituciones locales, con el fin de lograr una nueva percepción sobre la protección y conservación de los recursos naturales y el respeto de las costumbres y tradiciones del pueblo Yukpa, ubicados a interior de la subcuenca y hacer de estos, el fundamento en la implementación del Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de la Subcuenca del Río Casacará. Para ello la Corporación contará con aliados, como son la Alcaldía de Agustín Codazzi y la Gobernación del Cesar.

Los escenarios propuestos se realizan para las variables identificadas en el Análisis Estructural y se expondrán de acuerdo al orden de importancia, arrojados por este, comenzando por las variables claves.

A continuación se formulan los escenarios tendenciales, alternativos y concertados para la subcuenca del Río Casacará.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 190. Escenarios Tendenciales, Alternativos y Concertados de la Subcuenca del Río Casacará.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
6	Biodiversidad y la prestación de bienes y servicios ecosistémicos.	Las áreas de ecosistemas estratégicos se han degradado paulatinamente, por presión sobre los recursos de flora y fauna, no se pudo implementar estrategias para consolidar el carácter de Reserva Forestal de la Serranía de Perijá. Se evidencia que algunas especies de fauna y flora han sufrido reducciones alarmantes, colocándolas en estado de Amenaza. Se han fomentado tímidamente mecanismos como la venta de bienes y servicios ecosistémicos e incentivos ambientales, como estrategias para promover la protección y conservación de los recursos naturales.	Escenario Alternativo 1: Los ecosistemas estratégicos han mantenido sus coberturas, a través del trabajo de sensibilización desarrollados con las comunidades. Escenario Alternativo 2: Las instituciones del Estado y las comunidades han establecido acuerdos sobre el manejo sostenible de los recursos de fauna y flora. Escenario Alternativo 3: La presencia de actores al margen de la Ley, han generado la salida de las comunidades campesinas de las áreas que ameritan protección y se ha incrementado el área sembrada por cultivos ilícitos, que trajo como consecuencia la destrucción de los recursos naturales.	La Formulación del Plan de Manejo de la Reserva Forestal Los Motilones logro consolidar como área protegida esta región, logrando su recuperación ecosistémica, además se implementaron estrategias económicas que han permitido involucrar a las comunidades en la protección y conservación de los recursos naturales. Paulatinamente se ha logrado frenar la caza indiscriminada de diferentes especies, que han venido siendo cazados, se han formulado planes de manejo para su recuperación y conservación. Se ha venido desarrollando la implementación del Plan de Manejo del Oso Andino. Se ha logrado recuperar la cobertura de las rondas de los ríos y se ha sido utilizados como corredores biológicos.
7	Desarrollo agropecuario débil	Las comunidades de las zonas media y alta de la subcuenca, mantienen bajos rendimientos en la siembra de sus productos, las técnicas con las que desarrollan la actividad son inadecuadas, que afectan la calidad del entorno, incrementado las áreas con fenómenos de erosión y se ha ampliado la frontera agrícola.	Escenario Alternativo 1: Las instituciones del Estado, principalmente el Municipio, a través de la UMATA, con el apoyo de Secretaria de Agricultura y Desarrollo Empresarial y la Corporación Autónoma Regional del Cesar brindan asistencia técnica a los productores campesinos, implementando prácticas agrícolas sostenibles con el medio ambiente,	Los campesinos de la subcuenca y en general de la Serranía de Perijá están organizados y han formado redes de asociatividad y con el permanente apoyo de las instituciones del Estado, han mejorado los modos de producción y los rendimientos de sus cultivos se han elevado, así como los ingresos familiares.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
			pero la falta de organización al interior de las comunidades no ha permitido, que estos mejoren sus prácticas agrícolas y por ende el rendimiento en los cultivos. Escenario Alternativo 2: Las comunidades campesinas se han organizado y han logrado mejoría en los rendimientos de los cultivos, pero no ha existido apoyo por parte de las instituciones del Estado. Escenario Alternativo 3: Las políticas de apertura al mercado como los Tratado de Libre Comercio, influyeron negativamente en el desarrollo agropecuario en la subcuenca y en las comunidades se ha agudizado la pobreza. Escenario Alternativo 4: Con el apoyo del Estado a través de las instituciones que prestan asistencia técnica e investigación (INCODER, SENA, CORPOICA, ETC.), por intermedio de la Gobernación del Cesar, se han mejorado las prácticas agrícolas y se ha logrado que la actividad agropecuaria sea rentable y los productos sean vendidos al exterior, aprovechando los TLC.	Los impactos negativos generados por la entrada en vigencia de los TLC, se han reducido y empiezan aprovechar las oportunidades que estos le brindan al agro, pero sin afectar al medio ambiente. En la zona de la Reserva Forestal Los Motilones, se están aprovechando la venta de los bienes y servicios ecosistémicos, y existen áreas certificadas para el pago de bonos verdes. La actividad agropecuaria se ha desarrollado siguiendo el concepto de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), realizando la actividad en armonía con la protección y conservación de los recursos naturales, donde ha sido determinante el apoyo del Comité de cafeteros y CORPOICA.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
10	Niveles académicos de la población.		Escenario Alternativo 1: La Alcaldía Municipal de Agustín Codazzi y la Gobernación del Cesar, han realizado esfuerzos y han mejorado el nivel de escolaridad en la subcuenca, pero se mantiene, como modalidad educativa la académica, y no ha generado programas que busquen preparar a las comunidades ante competencias laborales.	Se incrementaron los niveles de escolaridad y en general los indicadores educativos presentaron mejoras notables, repercutiendo en mejores oportunidades para las comunidades en materia de integración laboral y relación de las comunidades con los recursos naturales.
15	Educación y formación para la generación de empleo.	Los niveles de escolaridad se mantienen bajos, aunque el analfabetismo se ha reducido de manera importante, la educación sigue siendo débil y los niveles de deserción son relativamente altos, solo un bajo porcentaje de la población logra terminar el bachillerato. La modalidad del bachillerato es académica, no se ha modificado, limitando a los jóvenes de brindarles una educación que les brinde oportunidades para desarrollar una actividad económica.	Las personas que logran terminar el bachillerato no tienen acceso a la educación técnica, tecnológica y universitaria. Escenario Alternativo 2: Existe una evidente mejoría de los índices de escolaridad en la subcuenca, el analfabetismo se ha reducido de alrededor del 20% que se encontraba en el año 2011, a solo el 5% en el año 2022. Se han realizado inversiones en la capacitación a docentes, haciendo énfasis en la formación para la generación de empleo, los equipamientos educativos se han fortalecido, realizando convenios con el SENA y los gremios económicos, en especial el minero. En el desarrollo de competencias, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional del Cesar –CORPOCESAR- se ha fortalecido la cátedra de ciencias naturales, implementando los Proyectos Educativos Ambientales -	El SENA logro desarrollar programas técnicos en administración de empresas agropecuarias y desarrollo de cursos cortos relacionados con la agroecología, manejo de cultivos y ganadería, por medio de sus programas agropecuarios, establecidos en su sede de Valledupar. La universidad Popular del Cesar, creo programas de extensión, dirigidos a beneficiar a las comunidades de Agustín Codazzi, Becerril y La Jagua de Ibirico.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
			PRAES- y las experiencias implementadas ha ocasionado un impacto positivo en el medio ambiente. Escenario Alternativo 3: El desarrollo minero del departamento, viene utilizando la mano de obra local, y la alianza entre la Gobernación del Cesar y el SENA, ha formado a la comunidad y esta ha ingresado a trabajar en el sector minero.	
16	Intervención de las instituciones del Estado	La intervención de las instituciones del Estado aunque sigue siendo desarticulada, se han establecido algunas alianzas interinstitucionales, aisladamente, para adelantar proyectos en la subcuenca, pero son poco duraderos y el impacto de los mismos no es significativo. Los planes de Desarrollo departamental y municipal y los Planes de Ordenamiento Territorial no se articulan con el Plan de Gestión Ambiental Regional elaborado por CORPOCESAR.	Escenario Alternativo 1: Las instituciones del Estado con presencia en el departamento (CORPOCESAR, Gobernación del Cesar, Alcaldía de Agustín Codazzi, SENA, Acción Social, ICBF) han desarrollado proyectos de manera conjunta, generando impactos positivos en las comunidades en materia ambiental, económica, cultural y social. Escenario Alternativo 2: Cada institución sigue adelantando proyectos de manera independiente, los proyectos que desarrollan no logran generar un impacto duradero, que permita el mejoramiento de las condiciones ambientales, sociales, culturales y económicas. Escenario Alternativo 3: Todas las instituciones desde su objeto misional, desarrollan proyectos de manera conjunta, son acordados mediante mesas de trabajo que se realizan trimestralmente, para fijar metas y objetivos, para realizar intervenciones que afectan positivamente en la	Las instituciones han logrado cierto grado de articulación en proyectos específicos, como la titulación de baldíos, sin comprometer las áreas de alta significancia ambiental, proyectos ambientales escolares, asistencia técnica dirigida a pequeños y medianos productores y educación para la formación de empleo. Se han concertado adecuadamente los Planes de Desarrollo y de Ordenamiento Territorial del Municipio de Agustín Codazzi y Departamento del Cesar con el Plan de Gestión Ambiental de CORPOCESAR, pero en la ejecución de los mismos son considerados, solo en algunos aspectos.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
			subcuenca. Escenario Alternativo 4: Los entes territoriales (Municipio de Agustín Codazzi y Gobernación del Cesar) han articulado sus documentos de planificación con el Plan de Gestión Ambiental Regional de CORPOCESAR.	
19	Conflicto armado.	La política de seguridad democrática, siguió arrojando frutos importantes en materia de seguridad, pero se mantienen algunos reductos de grupos al margen de la ley, en la parte alta de la subcuenca, en los límites con la República Bolivariana de Venezuela.	Escenario Alternativo 1: Los grupos al margen de la ley han desaparecido de la subcuenca, lo que ha permitido la presencia del Estado sobre toda su extensión. Escenario Alternativo 2: Los grupos al margen de la ley han incrementado su accionar en la subcuenca, incrementando el desplazamiento, en especial de las zonas altas de las subcuencas, donde vienen sembrando cultivos ilícitos y deteriorando los recursos naturales de fauna y flora en la subcuenca. Escenario Alternativo 3: El conflicto armado crece por la retoma del territorio para la siembra de cultivos ilícitos ha hecho que se generen enfrentamientos entre miembros de las bandas criminales y los grupos guerrilleros.	La presencia del Estado a través del Ejército Nacional y la Policía Nacional han creado un ambiente de seguridad en el territorio, a pesar de la presencia de grupos al margen de la Ley, pero no existe desarrollo de acciones armadas por parte de los actores, la acción del Estado se ve fortalecida con programas sociales desarrollados por Acción Social, INCODER, SENA, Gobernación del Cesar y CORPOCESAR, con la entrega de tierras, asistencia técnica, formación académica.
20	Desarrollo comunitario pilar del mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades	La participación comunitaria es débil, las comunidades están desorganizadas y existe ausencia de liderazgo al interior de estas, todos los esfuerzos que se desarrollan son de forma individual.	Escenario Alternativo 1: Las instituciones del Estado no apoyan la organización de las comunidades y estas, con sus propios esfuerzos han conseguido algunos logros en búsqueda de mejoras en sus niveles de	Las comunidades han fortalecido la participación comunitaria, las Juntas de Acción Comunal han renovado sus líderes y existe mayor interés de las personas por hacer parte de estas.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
		No existe conocimiento de las diferentes herramientas de participación que en la legislación nacional existe, es evidente la falta de veeduría hacia los proyectos que se desarrollan al interior de la subcuenca. Existen conflictos al interior de la subcuenca entre las comunidades y no existen espacios para la resolución de conflictos.	vida. Los conflictos entre las diferentes comunidades y las comunidades indígenas Yukpas siguen presentándose por el territorio. Escenario Alternativo 2: Las instituciones del Estado han sensibilizado a las comunidades en mecanismos de participación y desarrollo comunitario. Se han capacitado a las comunidades en liderazgo, desarrollo comunitario y formulación de proyectos, lo cual ha permitido la formación de nuevos líderes y formulan sus propios proyectos ante las instituciones del Estado, empresas privadas y ONGs. Siguen presentándose conflictos con las comunidades indígenas.	Además de las organizaciones comunales, se han organizado grupos asociativos, con la intención de siembra y comercialización de productos agropecuarios. La Gobernación del Cesar, la Alcaldía de Agustín Codazzi, CORPOCESAR y el SENA han apoyado a las comunidades en el fortalecimiento de las organizaciones comunitarias. A través de las organizaciones comunitarias se han organizado escenarios en la búsqueda de soluciones para superar los conflictos existentes con las comunidades Yukpa.
23	Costumbres y tradiciones de las comunidades indígenas.	Las comunidades indígenas Yukpa, siguen ingresando a los predios de manera ilegal de miembros de su propia etnia y de las comunidades campesinas, continuando con los enfrentamientos. La aculturización de la etnia siguió en avance, por la fuerte presencia de las comunidades campesinas y por la falta de liderazgo en sus comunidades.	Escenario Alternativo 1: Las comunidades indígenas Yukpa fortalecen sus tradiciones, pero adelantan acciones poco sostenibles ambientalmente. No han logrado consolidar una seguridad alimentaria. Se han logrado el saneamiento del resguardo a través de la compra a campesinos de predios al interior del resguardo, pero no ha sido logrado ampliar el resguardo.	La aculturización ha sido frenada, los programas etno-educativos desarrollados con las comunidades han fortalecido a la etnia. Las relaciones entre los miembros de la etnia y de estas con las comunidades campesinas han mejorado, aunque aún existen enfrentamientos, gracias al desarrollo de foros interculturales, logrando que las comunidades acepten las tradiciones de los Yukpa y que la Serranía de Perijá
21	Gobierno y territorio indígena.	Las comunidades campesinas no han aprendido aceptar los usos y costumbre de las comunidades Yukpa, a la vez que estos siguen desarrollando prácticas		



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
		culturales que afectan la naturaleza. Los Yukpa a pesar de contar con el apoyo de las instituciones del Estado no han conseguido consolidar un gobierno propio y los esfuerzos por lograr la ampliación del resguardo han sido infructuosos. La comunidades indígenas aún continúan con problemas de seguridad y soberanía alimentaria.	Escenario Alternativo 2: Se han implementad programas de manejo ambiental y desarrollo de actividades productivas en procura de conseguir una seguridad y soberanía alimentaria. Pero ha alterado las tradiciones y costumbres de las comunidades indígenas. Se han elaborado foros interculturales entre las comunidades indígenas y los campesinos, logrando atenuar los enfrentamientos entre estos. Se ha logrado el saneamiento del resguardo, y está en proceso la ampliación del resguardo, alcanzando las 10.000 hectáreas. Escenario Alternativo 3: Se han mantenido las costumbres y las tradiciones; con el saneamiento y ampliación del resguardo las presiones de los recursos naturales y los conflictos con las comunidades se han reducido. Han logrado el autoabastecimiento de productos agrícolas, mejorando las condiciones de seguridad y soberanía alimentaria. Escenario Alternativo 4: La actividad minera desarrollada en la subcuenca, ha afectado negativamente, la soberanía de los Yukpa sobre el territorio, está situación han truncado la iniciativa del saneamiento y la ampliación del resguardo.	es ancestralmente su territorio. Se ha logrado el saneamiento del 90% del territorio del resguardo y se encuentran luchando para la ampliación del mismo.
22	Seguridad y soberanía alimentaria.			



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
2	Gestión del riesgo.	Los efectos del cambio climático han afectado de manera seria a las comunidades asentadas en la subcuenca, no se han realizado las medidas adecuadas para atenuar la ocurrencia de fenómenos desastrosos.	Escenario Alternativo 1: Los Comités Locales y Regionales para la atención de desastres naturales vienen funcionando no han podido consolidarse, pero han atenuado las ocurrencias de fenómenos de deslizamientos e inundaciones en la subcuenca.	Las acciones de gestión del riesgo, permitieron tener hoy unos Comités regionales y locales (CREPAD y CLOPAD) preparados para atención de emergencias y desastres, se desarrollan las obras tendientes a reducir la vulnerabilidad a inundaciones y proceso de remoción en masa, las comunidades están involucradas en la gestión del riesgo, los avances logrados han permitido reducir el riesgo de las comunidades ante la ocurrencia de fenómenos desastrosos.
1	Susceptibilidad a las amenazas naturales y antrópicas	Los CREPAD y CLOPAD tienen un funcionamiento débil y no han implementado las medidas suficientes para atender adecuadamente a las comunidades susceptibles a la ocurrencia de eventos desastrosos.	Escenario Alternativo 2: El manejo de los eventos desastrosos ha sido preocupación de algunas de las instituciones, como la Alcaldía Municipal de Codazzi, la Gobernación del Cesar, CORPOCESAR, Cruz Roja y Defensa Civil.	
8	Ampliación del cultivo de palma africana en la zona baja	El cultivo de palma africana se ha extendido casi en su totalidad sobre toda el área plana de la subcuenca, devastando de manera dramática el bosque seco, localizado en la zona baja. Las empresa palmícolas construyen obras para el almacenamiento de agua, el uso de esta es excesivo, desabasteciendo a otros productores e incluso a las comunidades.	Escenario Alternativo 1: El área sembrada por el cultivo de palma africana se ha mantenido estable, el desarrollo del cultivo se ha realizado cumpliendo con las acciones de control y mitigación, incluidas en su Plan de Manejo. Escenario Alternativo 2: El área sembrada de palma africana se ha reducido, ante la expectativa de sembrar nuevos productos, más apetecidos en el mercado nacional e internacional. Escenario Alternativo 3: El desarrollo minero en la subcuenca ha cambiado el uso de la tierra en la zona baja, la extracción de minerales o recursos naturales es la actividad principal en la subcuenca.	El cultivo de palma africana se ha seguido desarrollando en la subcuenca, se ha incrementado en un 20% el área total sembrada, pero con un seguimiento de CORPOCESAR con lo que ha conseguido, se adelante con prácticas armónicas con el medio ambiente, haciendo cumplimiento de su Plan de Manejo Ambiental, además las políticas de responsabilidad social de la empresa ha generado tener buenas relaciones con las restantes comunidades asentadas en la zona baja de la subcuenca del río Casacará.
11		Se han mantenido los bajos ingresos en la	Escenario Alternativo 1: Los bajos	Las comunidades han logrado



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
	Comercialización de la producción agropecuaria.	comunidad por realizar la actividad agropecuaria de modo tradicional, la comercialización de los productos se realiza a través de intermediarios, situación que afecta directamente el ingreso familiar, a tener que vender sus productos al precio fijado por los terceristas. Los productos son vendidos sin realizar transformación de los mismos.	ingresos de la actividad agropecuaria generó desestimulo de las comunidades, en especial de los jóvenes, lo cual conllevó a que abandonaran el campo, buscando oportunidades, en los municipios donde existe desarrollo minero, a la ciudad de Valledupar u otras ciudades del territorio nacional o al ingreso a grupos al margen de la ley.	cierto grado de organización para la transformación y comercialización de ciertos productos, productos de la alianza Estado-comunidad-gremios económicos, mientras las diversas instituciones del Estado y gremios económicos, han prestado asistencia técnica a fomentado la creación de grupo asociativos, han abierto el crédito y subsidiado la siembra de ciertos productos y la implementación de Buenas Práctica Agrícolas, han logrado abrir la subcuenca a los TLC.
12	Valor agregado de los productos a lo largo de la cadena productiva.	No se han hecho inversiones estatales destinada a la construcción de obras de adecuación de tierras para contar con los servicios básicos para un desarrollo agropecuario sostenido (minidistritos de riego, vías, transporte), sumado a esto la falta de organización de los pequeños y medianos productores ha hecho que no se construyan equipamientos para el almacenamiento y/o procesamiento de los productos agropecuarios que se desarrollan en la subcuenca.	La precariedad de las condiciones de vida ha intensificado la predación sobre la fauna silvestre, para el consumo y la venta en restaurantes de la cabecera municipal de Agustín Codazzi y la ciudad de Valledupar, tener conflictos con la comunidad indígena Yukpa por el territorio y ampliación de la frontera agrícola. Escenario Alternativo 2: La producción agropecuaria ha mejorado, pero se sigue utilizando intermediarios para su venta, la infraestructura necesaria para un adecuado desarrollo de la actividad ha mejorado, pero siguen existiendo deficiencias, se ha continuado con la caza indiscriminada.	Lo anterior ha generado notablemente el ingreso familiar, y las comunidades han reducido la predación de los recursos naturales.
9	Infraestructura para el desarrollo de actividades agropecuarias		Escenario Alternativo 3: Las comunidades están organizadas, se han creado organizaciones asociativas, con el fin de realizar la comercialización de manera directa, lo que ha mejorado sus ingresos. Existen algunas organizaciones que están haciendo transformación a los	



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
			productos y han logrado posicionarse en el mercado nacional e internacional. La construcción de infraestructura para la adecuación de tierras, las vías y los equipamientos para el procesamiento y almacenamiento han sido elementos esenciales para el logro del mejoramiento de los ingresos.	
14	Educación ambiental como estrategia para la convivencia armónica hombre-naturaleza	A pesar de los esfuerzos de CORPOCESAR por la implementación de las estrategias de educación ambiental, las comunidades siguen apáticas, aunque están formulados algunos PRAES, no se han implementados. El Comité Interinstitucional de Educación Ambiental –CIDEA- no se ha consolidado, por la falta de interés de algunos de sus integrantes de participar en él.	Escenario Alternativo 1: Las Instituciones y centros educativos con el apoyo de la CORPOCESAR, Alcaldía de Agustín Codazzi, Gobernación del Cesar y el SENA desarrollaron e implementaron los PRAES que han contribuido al mejoramiento de las condiciones ambientales y el manejo de los recursos naturales y despertó la conciencia ambiental en la comunidad, los proyectos elaborados se relacionaron con el uso eficiente y racional del agua, manejo y aprovechamiento de residuos sólidos, aprovechamiento sostenible del bosque, sistemas agroforestales, recuperación de suelos y el respeto por la vida y fauna silvestre.	Se logra que a partir de las Instituciones y Centros Educativos la implementación de los PRAES, se inició un proceso de conciencia ambiental entre los jóvenes de las comunidades, estos proyectos lograron tener un impacto positivo sobre el medio ambiente a través del desarrollo de experiencias que contribuyeron a entender la importancia de la protección y conservación de recursos naturales, todo con el apoyo de diferentes instituciones, lideradas por CORPOCESAR y las Secretarías municipales y departamental de educación, con el apoyo de instituciones como el SENA, empresas productoras de palma africana y organizaciones no gubernamentales con presencia en la subcuenca. El CIDEA fue un espacio de encuentro de todas las instituciones del Estado, privadas y organizaciones no gubernamentales, que contribuyó a la implementación de las estrategias de educación



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
				ambiental, contenidas en la legislación nacional como son los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES), Los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDA) y los Promotores Ambientales Comunitarios (PAC).
18	Desarrollo de las actividades minera a gran escala	La implementación de los Planes de Desarrollo Nacional de los periodos 2010-2014, 2014-2018 y 2018-2022, han fomentado el desarrollo de la gran minería, situación que no fue ajena a la subcuenca, al interior de esta se encontraron reservas de minerales aprovechables, que trajo consigo el cambio total de la economía hacia el renglón minero, las comunidades buscaron el asentamiento en los corregimientos de Casacará y Llerasca, dejando el campo desolado, el uso insostenido de los recursos como el agua y el bosque ha sido la constante.	Escenario Alternativo 1: La actividad minera ha mejorado las condiciones de vida de las comunidades asentadas en la subcuenca, los recursos generado de las regalías se ha invertido en ella, formando a las comunidades para laborar en la actividad, fomentar el desarrollo de micro, pequeña y mediana empresa, alrededor del sector agropecuario y recuperación, protección y conservación de ecosistemas. El territorio de las comunidades indígenas Yukpas no han sufrido intervención por parte de la actividad minera. Escenario Alternativo 2: La actividad minera ha sido excluyente con las comunidades asentadas en la subcuenca, en los corregimientos de Llerasca y Casacará se han incrementado de manera alarmante la población, deteriorando la calidad de vida y generando severos problemas de contaminación. La actividad agropecuaria ha venido ser marginal, los recursos de fauna y flora son fuertemente deteriorados y las	La actividad minera aunque se viene realizando con responsabilidad, ha generado desplazamiento de la población hacia la subcuenca, incrementando el uso de los recursos en especial del agua y el incremento de los residuos sólidos y líquidos. Se ha concertado con las comunidades campesinas e indígenas la ocupación del territorio y han compensado con la destinación hacia otros predios, buscando no vulnerar sus derechos y mantener sus tradiciones y costumbres. Se han realizado convenios con CORPOCESAR para buscar áreas para la declaratoria de áreas protegidas.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
			comunidades Yukpas han sentido amenazado su territorio, costumbres y tradiciones de esta cultura.	
5	Sostenibilidad del recurso hídrico.	El desarrollo de la actividad agropecuaria sin las prácticas adecuadas ha desencadenado la deforestación de extensas áreas, afectando incluso la Reserva Forestal, además el uso del agua para el riego se realiza sin control, generando grandes pérdidas del recurso.	Escenario Alternativo 1: Las productores agropecuarios adelantan Buenas Prácticas agrícolas y desarrollan actividades armónicas con el medio ambiente.	Se han logrado acuerdo con las comunidades, con el desarrollo de las actividades agropecuarias utilizando Buenas prácticas Agrícolas, que ha hecho que se le un uso adecuado sobre los recursos naturales.
13	Aprovechamiento insostenido de los recursos naturales (agua, suelos y bosques).	Los fenómenos de erosión se vienen agravando en las zonas media y alta, por el uso intensivo del suelo.	Escenario Alternativo 2: Los recursos naturales han sido afectados gravemente por causa del uso intensivo dado sobre ellos, colocando en riesgo el abastecimiento del recursos hídrico tanto por calidad como por cantidad, debido al uso de fertilizantes para el desarrollo de prácticas agropecuarias.	
17	Servicios públicos, ejes para condiciones de vida digna.	No se han incrementado de manera significativa las coberturas de los servicios públicos, la madera sigue siendo el principal combustible para encender las estufas, la eliminación de excretas se hace al aire libre y el agua se capta directamente de las corrientes hídricas.	Escenario Alternativo 1: Se han incrementado las coberturas de servicios públicos en la zona baja de la subcuenca, pero en la zona media y alta siguen siendo insuficientes y el aprovechamiento de los recursos naturales está siendo afectadas por la acción antrópica.	La optimización y mejoramiento en las coberturas de los servicios públicos permitieron el mejoramiento de las condiciones ambientales, a través del establecimiento sistemas alternativos, como fue el caso del generación de energía alternativa, construcción de cocinas ecológicas, ampliación de la cobertura de sistemas de excretas, manejo y aprovechamiento de residuos sólidos, todo con el esfuerzo del Banco Agrario, entes territoriales y autoridad ambiental.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 191. Escenarios Tendenciales, Alternativos y Concertados de los drenajes directos del río Casacará.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
Los drenajes directos al río Casacará son aquellos arroyos, caños y torrentes de corta extensión y poca densidad de drenaje que vierten sus aguas de manera directamente al río, están localizados en la parte alta de la cuenca, en las vertientes de las veredas de Las Vegas, San Tropel y Maquenkal, al norte del resguardo indígena Iroka, en la zona media la vertientes localizadas al norte del río Casacara en las veredas de Candela Alta, Candela Baja y Bolembó y toda la zona baja de la subcuenca.				
6	Biodiversidad y la prestación de bienes y servicios ecosistémicos.	Los ecosistemas estratégicos de páramo y subpáramo se han degradado paulatinamente, por el desarrollo de la actividad ganadera. No se han implementado estrategias para consolidar el carácter de Reserva Forestal de la Serranía de Perijá y no se ha podido logra la declaración como Parque Nacional Natural, tal como se propuso en la zonificación ambiental de la Serranía de Perijá. Se evidencia que algunas especies de fauna y flora han sufrido reducciones alarmantes, colocándolas en estado de Amenaza. Se han fomentado tímidamente mecanismos como la venta de bienes y servicios ecosistémicos e incentivos ambientales, como estrategias para promover la protección y conservación de los recursos naturales. Las comunidades no se han comprometido en el manejo sostenible de los recursos naturales. Las áreas boscosas existentes se han reducido de manera alarmante en este sector solo se mantiene solo un 10% de	Escenario Alternativo 1: Los ecosistemas estratégicos han mantenido sus coberturas, a través del trabajo de sensibilización desarrollados con las comunidades. Escenario Alternativo 2: Las instituciones del Estado y los gremios como el comité de cafeteros y FEDEGAN y las comunidades han establecido acuerdos sobre el manejo sostenible de los recursos de fauna y flora. Escenario Alternativo 3: La presencia de actores al margen de la Ley, han generado la salida de las comunidades campesinas de las áreas que ameritan protección y se ha incrementado el área sembrada por cultivos ilícitos, que trajo como consecuencia la destrucción de los recursos naturales. Escenario Alternativo 4: Se logra la declaratoria como Parque Nacional Natural de la zona de la Reserva Forestal Los Motilones y de Parque Natural Regional, aquellas áreas por fuera de la Reserva Forestal y que cuenta con buena cobertura boscosa y	La Formulación del Plan de Manejo de la Reserva Forestal Los Motilones logro consolidar como área protegida esta región, logrando su recuperación ecosistémica, además se implementaron estrategias económicas que han permitido involucrar a las comunidades en la protección y conservación de los recursos naturales. Paulatinamente se ha logrado frenar la caza indiscriminada contra diferentes especies, se han formulado planes de manejo para su recuperación y conservación. Se ha venido desarrollando la implementación del Plan de Manejo del Oso Andino. Se ha logrado recuperar la cobertura de las rondas de los ríos y zonas de cuchilla y se han convertido en corredores biológicos. Se logra dar un uso adecuado del recurso hídrico en los cultivos de



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
		la cobertura natural. LA fuentes hídricas se han reducido a niveles críticos, causado po la intervención de los sitios de nacimiento de las corrientes hídricas y las zonas de recarga. Se han incrementado el área sembrada por cultivos ilícitos. Las empresas Palmicultoras y los ganaderos hacen un uso indiscriminado de el agua para el riego de cultivos y pastos y bebedero para el ganado, y se han incrementado en un 30% el área sembrada con plama africana.	zona de nacimientos de corrientes hídricas y zonas de recarga.	palma y áreas extensivas de ganado, a través del cumplimiento de la reglamentación de la corriente del río Casacará. Se han implementado con éxito los proyectos agroforestales promovidos por FEDEGAN, a través del programa Ganadería Colombiana Sostenible y por el Comité de Cafeteros con el programa Colombia Cafetera Sostenible. Los entes territoriales (Municipio de Agustín Codazzi y Departamento del Cesar) con el apoyo de la CORPOCESAR compran predios en áreas de impotancia ambiental, propuestas aser declaradas como áreas protegidas.
7	Desarrollo agropecuario débil	En las zonas de Candela Baja, Candela Alta, Bolembó, Casa Blanca y Carrizal se desarrollo una actividad agropecuaria mediante la aplicación de técnicas tradicionales, manteniendo bajos niveles de producción y bajos ingresos. Los fenómenos de inundaciones afectan a las comunidades localizadas en los corregimientos de Casacará y Llerasca y las veredas Carrizal, Bolembó, Avemaría y Concordia, lo que genero graves pérdidas económicas hacia los pequeños productores, situación que ha agudizado la situación de pobreza de los pequeños productores.	Escenario Alternativo 1: Las instituciones del Estado, principalmente el Municipio, a través de la UMATA, con el apoyo de Secretaria de Agricultura y Desarrollo Empresarial y la Corporación Autónoma Regional del Cesar brindan asistencia técnica a los productores campesinos, implementando prácticas agrícolas sostenibles con el medio ambiente, pero la falta de organización al interior de las comunidades no ha permitido, que estos mejoren sus prácticas agrícolas y por ende el rendimiento en los cultivos. Escenario Alternativo 2: Las	Las comunidades campesinas e indígenas están organizadas y han formado redes de asociatividad y con el permanente apoyo de las instituciones del Estado, han mejorado los modos de producción y los rendimientos de sus cultivos se han elevado, así como los ingresos familiares. Los impactos negativos generados por la entrada en vigencia de los TLC, se han reducido y empiezan aprovechar las oportunidades que estos le brindan al agro, pero sin afectar al medio ambiente.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
			comunidades campesinas se han organizado y han logrado mejoría en los rendimientos de los cultivos, pero no ha existido apoyo por parte de las instituciones del Estado. Escenario Alternativo 3: Las políticas de apertura al mercado como los Tratado de Libre Comercio, influyeron negativamente en el desarrollo agropecuario y en las comunidades se ha agudizado la pobreza. Escenario Alternativo 4: Con el apoyo del Estado a través de las instituciones que prestan asistencia técnica e investigación (INCODER, SENA, CORPOICA, ETC.), por intermedio de la Gobernación del Cesar, se han mejorado las prácticas agrícolas y se ha logrado que la actividad agropecuaria sea rentable y los productos sean vendidos al exterior, aprovechando los TLC.	En la zona de la Reserva Forestal Los Motilones, se están aprovechando la venta de los bienes y servicios ecosistémicos, y existen áreas certificadas para el pago de bonos verdes, con el apoyo de instituciones internacionales y gremios económicos como FEDEGAN y el Comité de Cafeteros. La actividad agropecuaria se ha desarrollado siguiendo el concepto de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), realizando la actividad en armonía con la protección y conservación de los recursos naturales, donde ha sido determinante el apoyo del Comité de cafeteros y CORPOICA.
10	Niveles académicos de la población.	Los niveles de escolaridad se mantienen bajos, aunque el analfabetismo se ha reducido de manera importante, la educación sigue siendo débil y los niveles de deserción son relativamente altos, especialmente en la zona alta de la subcuenca en las veredas de San Tropel y Las Vegas, solo un bajo porcentaje de la población logra terminar el bachillerato.	Escenario Alternativo 1: La Alcaldía Municipal de Agustín Codazzi y la Gobernación del Cesar, han realizado esfuerzos y han mejorado el nivel de escolaridad, pero se mantiene, como modalidad educativa la académica, y no han generado programas que busquen preparar a las comunidades en competencias laborales. Las personas que logran terminar el bachillerato no tienen acceso a la educación técnica, tecnológica y universitaria.	Se incrementaron los niveles de escolaridad y en general los indicadores educativos presentaron mejoras notables, repercutiendo en mejores oportunidades para las comunidades en materia de integración laboral y relación de las comunidades con los recursos naturales.
15	Educación y formación para la generación de empleo.	La modalidad del bachillerato es académica, no se ha modificado, limitando a los jóvenes de brindarles una educación que les brinde oportunidades		El SENA logro desarrollar programas técnicos en administración de empresas agropecuarias y desarrollo de



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
		para desarrollar una actividad económica.	Escenario Alternativo 2: Existe una evidente mejoría de los índices de escolaridad, el analfabetismo se ha reducido de alrededor del 20% que se encontraba en el año 2011, a solo el 5% en el año 2022. Se han realizado inversiones en la capacitación a docentes, haciendo énfasis en la formación para la generación de empleo, los equipamientos educativos se han fortalecido, realizando convenios con el SENA y los gremios económicos, en especial el minero. En el desarrollo de competencias, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional del Cesar –CORPOCESAR- se ha fortalecido la cátedra de ciencias naturales, implementando los Proyectos Educativos Ambientales - PRAES- y las experiencias implementadas ha ocasionado un impacto positivo en el medio ambiente. Escenario Alternativo 3: El desarrollo minero del departamento, viene utilizando la mano de obra local, y la alianza entre la Gobernación del Cesar y el SENA, ha formado a la comunidad y esta ha ingresado a trabajar en el sector minero.	cursos cortos relacionados con la agroecología, manejo de cultivos y ganadería, por medio de sus programas agropecuarios, establecidos en su sede de Valledupar. La universidad Popular del Cesar, creo programas de extensión, dirigidos a beneficiar a las comunidades de Agustín Codazzi, Becerril y La Jagua de Ibirico.
16	Intervención de las instituciones del Estado	La intervención de las instituciones del Estado aunque sigue siendo desarticulada, se han establecido algunas alianzas interinstitucionales, aisladamente, para adelantar proyectos en la subcuenca, pero son poco	Escenario Alternativo 1: Las instituciones del Estado con presencia en el departamento (CORPOCESAR, Gobernación del Cesar, Alcaldía de Agustín Codazzi, SENA, Acción Social, ICBF) han desarrollado proyectos de	Las instituciones han logrado cierto grado de articulación en proyectos específicos, como la titulación de baldíos, sin comprometer las áreas de alta significancia ambiental,



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
		duraderos y el impacto de los mismos no es significativo. Los planes de Desarrollo departamental y municipal y los Planes de Ordenamiento Territorial no se articulan con el Plan de Gestión Ambiental Regional elaborado por CORPOCESAR.	manera conjunta, generando impactos positivos en las comunidades en materia ambiental, económica, cultural y social. Escenario Alternativo 2: Cada institución sigue adelantando proyectos de manera independiente, los proyectos que desarrollan no logran generar un impacto duradero, que permita el mejoramiento de las condiciones ambientales, sociales, culturales y económicas. Escenario Alternativo 3: Todas las instituciones desde su objeto misional, desarrollan proyectos de manera conjunta, son acordados mediante mesas de trabajo que se realizan trimestralmente, para fijar metas y objetivos, para realizar intervenciones que afectan positivamente en la subcuenca. Escenario Alternativo 4: Los entes territoriales (Municipio de Agustín Codazzi y Gobernación del Cesar) han articulado sus documentos de planificación con el Plan de Gestión Ambiental Regional de CORPOCESAR.	Se han concertado adecuadamente los Planes de Desarrollo y de Ordenamiento Territorial del Municipio de Agustín Codazzi y Departamento del Cesar con el Plan de Gestión Ambiental de CORPOCESAR, pero en la ejecución de los mismos son considerados, solo en algunos aspectos. Los gremios económicos han apoyado a las instituciones del Estado han desarrollado programas conjuntos con miras a mejorar las condiciones ambientales en el territorio, mediante la implementación de actividades agroforestales.
19	Conflicto armado.	La política de seguridad democrática, siguió arrojando frutos importantes en materia de seguridad, pero se mantienen algunos reductos de grupos al margen de la ley, en la parte alta de la subcuenca, en la vereda San Tropel, en los límites con la República Bolivariana de Venezuela.	Escenario Alternativo 1: Los grupos al margen de la ley han desaparecido, lo que ha permitido la presencia del Estado sobre toda el territorio. Escenario Alternativo 2: Los grupos al margen de la ley han incrementado su accionar, incrementando el	La presencia del Estado a través del Ejército Nacional y la Policía Nacional han creado un ambiente de seguridad en el territorio, a pesar de la presencia de grupos al margen de la Ley, pero no existe desarrollo de acciones armadas por parte de los actores,



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
			desplazamiento, en especial de las zonas de páramo, donde vienen sembrando cultivos ilícitos y deteriorando los recursos naturales de fauna y flora. Escenario Alternativo 3: El conflicto armado crece por la retoma del territorio para la siembra de cultivos ilícitos ha hecho que se generen enfrentamientos entre miembros de las bandas criminales y los grupos guerrilleros.	la acción del Estado se ve fortalecida con programas sociales desarrollados por Acción Social, INCODER, SENA, Gobernación del Cesar y CORPOCESAR, con la entrega de tierras, asistencia técnica, formación académica.
20	Desarrollo comunitario pilar del mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades	La participación comunitaria es débil, las comunidades están desorganizadas y existe ausencia de liderazgo al interior de estas, todos los esfuerzos que se desarrollan son de forma individual. No existe conocimiento de las diferentes herramientas de participación que en la legislación nacional existe, es evidente la falta de veeduría hacia los proyectos que se desarrollan al interior de la subcuenca.	Escenario Alternativo 1: Las instituciones del Estado no apoyan la organización de las comunidades y estas, con sus propios esfuerzos han conseguido algunos logros en búsqueda de mejoras en sus niveles de vida. Los conflictos entre las diferentes comunidades y las comunidades indígenas Yukpas siguen presentándose por el control del territorio. Escenario Alternativo 2: Las instituciones del Estado han sensibilizado a las comunidades en mecanismos de participación y desarrollo comunitario. Se han capacitado a las comunidades en liderazgo, desarrollo comunitario y formulación de proyectos, lo cual ha permitido la formación de nuevos líderes y formulan sus propios proyectos ante las instituciones del	Las comunidades han fortalecido la participación comunitaria, las Juntas de Acción Comunal han renovado sus líderes y existe mayor interés de las personas por hacer parte de estas. Además de las organizaciones comunales, se han organizado grupos asociativos, con la intención de siembra y comercialización de productos agropecuarios. La Gobernación del Cesar, la Alcaldía de Agustín Codazzi, CORPOCESAR y el SENA han apoyado a las comunidades en el fortalecimiento de las organizaciones comunitarias. A través de las organizaciones comunitarias se han organizado escenarios en la búsqueda de soluciones para superar los conflictos existentes con las



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
			Estado, empresas privadas y ONGs. Siguen presentándose conflictos con las comunidades indígenas.	comunidades Yukpa.
23	Costumbres y tradiciones de las comunidades indígenas.	Las comunidades indígenas Yukpa, siguen ingresando a los predios de manera ilegal de miembros de su propia etnia y de las comunidades campesinas, continuando con los enfrentamientos.	Escenario Alternativo 1: Las comunidades indígenas Yukpa fortalecen sus tradiciones, pero adelantan acciones poco sostenibles ambientalmente. No han logrado consolidar una seguridad alimentaria.	La aculturización ha sido frenada, los programas etno-educativos desarrollados con las comunidades han fortalecido a la etnia.
21	Gobierno y territorio indígena.	La aculturización de la etnia siguió en avance, por la fuerte presencia de las comunidades campesinas y por la falta de liderazgo en sus comunidades. Las comunidades campesinas no han aprendido aceptar los usos y costumbre de las comunidades Yukpa, a la vez que estos siguen desarrollando prácticas culturales que afectan la naturaleza.	Escenario Alternativo 2: Se han implementad programas de manejo ambiental y desarrollo de actividades productivas en procura de conseguir una seguridad y soberanía alimentaria. Pero ha alterado las tradiciones y costumbres de las comunidades indígenas. Se han elaborado foros interculturales entre las comunidades indígenas y los campesinos, logrando atenuar los enfrentamientos entre estos.	Las relaciones entre los miembros de la etnia y de estas con las comunidades campesinas han mejorado, aunque aún existen enfrentamientos, gracias al desarrollo de foros interculturales, logrando que las comunidades acepten las tradiciones de los Yukpa y que la Serranía de Perijá es ancestralmente su territorio.
22	Seguridad y soberanía alimentaria.	Los Yukpa a pesar de contar con el apoyo de las instituciones del Estado no han conseguido consolidar un gobierno propio y los esfuerzos por lograr la ampliación del resguardo han sido infructuoso. Las comunidades indígenas aún continúan con problemas de seguridad y soberanía alimentaria.	Se ha logrado el saneamiento del resguardo, y está en proceso la ampliación del resguardo, alcanzando las 10.000 hectáreas. Escenario Alternativo 3: Se han mantenido las costumbres y las tradiciones; con el saneamiento y ampliación del resguardo las presiones de los recursos naturales y los conflictos con las comunidades se han reducido.	Se ha logrado el saneamiento del 90% del territorio del resguardo y se encuentran luchando para la ampliación del mismo. Las comunidades Yukpa han comprado predios al exterior del resguardo con miras a la ampliación del mismo y tienen respeto hacia las comunidades aledañas a estas.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
			Han logrado el autoabastecimiento de productos agrícolas, mejorando las condiciones de seguridad y soberanía alimentaria. Escenario Alternativo 4: La actividad minera desarrollada en la subcuenca, ha afectado negativamente, la soberanía de los Yukpa sobre el territorio, está situación han truncado la iniciativa del saneamiento y la ampliación del resguardo.	
2	Gestión del riesgo.	Las fuertes temporadas invernales afectan a las comunidades, en la parte baja con inundación a las poblaciones, ocasionando pérdidas de cultivos, destrucción de viviendas, muertes y destrucción de la infraestructura básica (vías y abastecimiento de agua).	Escenario Alternativo 1: Los Comités Locales y Regionales para la atención de desastres naturales vienen funcionando no han podido consolidarse, pero han atenuado las ocurrencias de fenómenos de deslizamientos e inundaciones.	Las acciones de gestión del riesgo, permitieron tener hoy unos Comités regionales y locales (CREPAD y CLOPAD) preparados para atención de emergencias y desastres, se desarrollan las obras tendientes a reducir la vulnerabilidad a inundaciones y proceso de remoción en masa, las comunidades están involucradas en la gestión del riesgo, los avances logrados han permitido reducir el riesgo de las comunidades ante la ocurrencia de fenómenos desastrosos.
1	Susceptibilidad a las amenazas naturales y antrópicas	En las partes medias y altas ocurren fenómenos de remoción en masa localizados lo que interrumpe la comunicación vial y coloca en riesgo la vida las familias de San Tropel y Las Vegas principalmente. Los CREPAD y CLOPAD tienen un funcionamiento débil y no han implementado las medidas suficientes para atender adecuadamente a las comunidades susceptibles a la ocurrencia de eventos desastrosos.	Escenario Alternativo 2: El manejo de los eventos desastrosos ha sido preocupación de algunas de las instituciones, como la Alcaldía Municipal de Codazzi, la Gobernación del Cesar, CORPOCESAR, Cruz Roja y Defensa Civil. Las comunidades han entendido la importancia de estar atentos ante la ocurrencia de fenómenos desastrosos y se han organizado para la conformación de Comites locales para la atención de emergencias. Las comunidades indígenas Yukpa siguen adelantando quemas en las áreas cubiertas de pastos, sin control	Las comunidades indígenas han reducido de manera importante el desarrollo de quemas del pasto existentes.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
			alguno, lo que hecho que se hayan devastados importantes extensiones de cobertura de arbustos y matorrales y en la zona de páramo.	
8	Ampliación del cultivo de palma africana en la zona baja	El cultivo de palma africana se ha extendido casi en su totalidad sobre toda el área plana de la subcuenca, devastando de manera dramática el bosque seco, localizado en la zona baja. Las empresa palmicolas construyen obras para el almacenamiento de agua, el uso de esta es excesivo, desabasteciendo a otros productores e incluso a las comunidades.	Escenario Alternativo 1: El área sembrada por el cultivo de palma africana se ha mantenido estable, el desarrollo del cultivo se ha realizado cumpliendo con las acciones de control y mitigación, incluidas en su Plan de Manejo. Escenario Alternativo 2: El área sembrada de palma africana se ha reducido, ante la expectativa de sembrar nuevos productos, más apetecidos en el mercado nacional e internacional. Escenario Alternativo 3: El desarrollo minero en la subcuenca ha cambiado el uso de la tierra en la zona baja, la extracción de minerales o recursos naturales es la actividad principal en la subcuenca.	El cultivo de palma africana se ha seguido desarrollando en la subcuenca, se ha incrementado en un 20% el área total sembrada, pero con un seguimiento de CORPOCESAR con lo que ha conseguido, se adelante con prácticas armónicas con el medio ambiente, haciendo cumplimiento de su Plan de Manejo Ambiental, además las políticas de responsabilidad social de la empresa ha generado tener buenas relaciones con las restantes comunidades asentadas en la zona baja de la subcuenca del río Casacará.
11	Comercialización de la producción agropecuaria.	Las familias no cafeteras han mantenido los bajo ingresos, por realizar la actividad agropecuaria de modo tradicional, la comercialización de los productos se realiza a través de intermediarios, situación que afecta directamente el ingreso familiar, a tener que vender sus productos al precio fijado por los terceristas. Los productos son vendidos sin realizar transformación de los mismos.	Escenario Alternativo 1: Los bajos ingresos de la actividad agropecuaria generó desestimulo de las comunidades, en especial de los jóvenes, lo cual conllevó a que abandonaran el campo, buscando oportunidades, en los municipios donde existe desarrollo minero, a la ciudad de Valledupar u otras ciudades del territorio nacional o al ingreso a grupos al margen de la ley. La precariedad de las condiciones de	Las comunidades han logrado cierto grado de organización para la transformación y comercialización de ciertos productos, productos de la alianza Estado-comunidad-gremios económicos, mientras las diversas instituciones del Estado y gremios económicos, han prestado asistencia técnica a fomentado la creación de grupo asociativos, han abierto el crédito y subsidiado la siembra de ciertos productos y



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
12	Valor agregado de los productos a lo largo de la cadena productiva.	No se han hecho inversiones estatales destinadas a la construcción de obras de adecuación de tierras para contar con los servicios básicos para un desarrollo agropecuario sostenido (minidistritos de riego, vías, transporte), sumado a esto la falta de organización de los pequeños y medianos productores ha hecho que no se construyan equipamientos para el almacenamiento y/o procesamiento de los productos agropecuarios que se desarrollan en la subcuenca. Los hogares que dependen del cultivo del café siguen manteniendo ingresos aceptables, toda la comercialización es realizada a través de Comité de Cafeteros y mantienen el apoyo de este gremio, han iniciado con el proceso de renovación de café.	vida ha intensificado la predación sobre la fauna silvestre, para el consumo y la venta en restaurantes de la cabecera municipal de Agustín Codazzi y la ciudad de Valledupar, tener conflictos con la comunidad indígena Yukpa por el territorio y ampliación de la frontera agrícola. En la zona alta, las familias que dependen de la producción del café, mantienen aceptables condiciones de vida, y ha comenzado a trabajar en la certificación del café orgánico. Escenario Alternativo 2: La producción agropecuaria ha mejorado, pero se sigue utilizando intermediarios para su venta, la infraestructura necesaria para un adecuado desarrollo de la actividad ha mejorado, pero siguen existiendo deficiencias. Escenario Alternativo 3: Las comunidades están organizadas, se han creado organizaciones asociativas, con el fin de realizar la comercialización de manera directa, lo que ha mejorado sus ingresos. Existen algunas organizaciones que están haciendo transformación a los productos y han logrado posicionarse en el mercado nacional e internacional. La construcción de infraestructura para la adecuación de tierras, las vías y los equipamientos para el procesamiento y almacenamiento han sido elementos	la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas, han logrado abrirse a los TLC. Lo anterior ha generado el mejoramiento del ingreso familiar, y las comunidades han reducido la predación de los recursos naturales.
9	Infraestructura para el desarrollo de actividades agropecuarias	Los problemas de transporte siguen existiendo por la falta de una vías adecuadas.	Existen algunas organizaciones que están haciendo transformación a los productos y han logrado posicionarse en el mercado nacional e internacional. La construcción de infraestructura para la adecuación de tierras, las vías y los equipamientos para el procesamiento y almacenamiento han sido elementos	



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
			esenciales para el logro del mejoramiento de los ingresos.	
14	Educación ambiental como estrategia para la convivencia armónica hombre-naturaleza	A pesar de los esfuerzos de CORPOCESAR por la implementación de las estrategias de educación ambiental, las comunidades siguen apáticas, aunque están formulados algunos PRAES, no se han implementados.	Escenario Alternativo 1: Las Instituciones y centros educativos con el apoyo de la CORPOCESAR, Alcaldía de Agustín Codazzi, Gobernación del Cesar y el SENA desarrollaron e implementaron los PRAES que han contribuido al mejoramiento de las condiciones ambientales y el manejo de los recursos naturales y despertó la conciencia ambiental en la comunidad, los proyectos elaborados se relacionaron con el uso eficiente y racional del agua, manejo y aprovechamiento de residuos sólidos, aprovechamiento sostenible del bosque, sistemas agroforestales, recuperación de suelos y el respeto por la vida y fauna silvestre.	Se logra que a partir de las Instituciones y Centros Educativos la implementación de los PRAES, se inició un proceso de conciencia ambiental entre los jóvenes de las comunidades, estos proyectos lograron tener un impacto positivo sobre el medio ambiente a través del desarrollo de experiencias que contribuyeron a entender la importancia de la protección y conservación de recursos naturales, todo con el apoyo de diferentes instituciones, lideradas por CORPOCESAR y las Secretarías municipales y departamental de educación, con el apoyo de instituciones como el SENA, empresas productoras de palma africana y organizaciones no gubernamentales.. Se han formado 20 promotores ambientales, quienes con el permanente apoyo de CORPOCESAR y los entes territoriales vienen desarrollando una álgida tarea en materia de educación ambiental, apoyando proyectos de manejo sostenible de los recursos, programas de reforestación en áreas de nacederos.
18	Desarrollo de las actividades minera a gran escala	La implementación de los Planes de Desarrollo Nacional de los periodos 2010-2014, 2014-2018 y 2018-2022, han	Escenario Alternativo 1: La actividad minera ha mejorado las condiciones de vida de las comunidades asentadas en	La actividad minera aunque se viene realizando con responsabilidad, ha generado



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
		fomentado el desarrollo de la gran minería, situación que no fue ajena a la subcuenca, al interior de esta se encontraron reservas de minerales aprovechables, que trajo consigo el cambio total de la economía hacia el renglón minero, las comunidades buscaron el asentamiento en los corregimientos de Casacará y Llerasca, dejando el campo desolado, el uso insostenido de los recursos como el agua y el bosque ha sido la constante.	la subcuenca, los recursos generados de las regalías se han invertido en ella, formando a las comunidades para laborar en la actividad, fomentar el desarrollo de micro, pequeña y mediana empresa, alrededor del sector agropecuario y recuperación, protección y conservación de ecosistemas. Escenario Alternativo 2: La actividad minera ha sido excluyente con las comunidades asentadas en la subcuenca, en los corregimientos de Llerasca y Casacará se han incrementado de manera alarmante la población, deteriorando la calidad de vida y generando severos problemas de contaminación. Por el desarrollo de las actividades mineras, las empresas a cargo con los recursos de la compensación ambiental, se desarrollan proyectos dirigidos a la conservación y restauración de los ecosistemas estratégicos ya definidos y el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes. La actividad agropecuaria ha venido siendo marginal, los recursos de fauna y flora son fuertemente deteriorados y las comunidades Yukpas han sentido amenazado su territorio, costumbres y tradiciones de esta cultura.	desplazamiento de la población hacia la subcuenca, incrementando el uso de los recursos en especial del agua y el incremento de los residuos sólidos y líquidos. Se ha concertado con las comunidades campesinas e indígenas la ocupación del territorio y han compensado con la destinación hacia otros predios, buscando no vulnerar sus derechos y mantener sus tradiciones y costumbres. Se han realizado convenios con CORPOCESAR para buscar áreas para la declaratoria de áreas protegidas.
5	Sostenibilidad del recurso	El desarrollo de la actividad agropecuaria sin las prácticas adecuadas ha desencadenado la deforestación de	Escenario Alternativo 1: Los productores agropecuarios adelantan Buenas Prácticas agrícolas y	Se han logrado acuerdos con las comunidades, con el desarrollo de las actividades agropecuarias



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
	hídrico.	extensas áreas, afectando incluso la Reserva Forestal, además el uso del agua para el riego se realiza sin control, generando grandes pérdidas del recurso.	desarrollan actividades armónicas con el medio ambiente.	utilizando Buenas prácticas Agrícolas, que ha hecho que se de un uso adecuado sobre los recursos naturales.
13	Aprovechamiento insostenido de los recursos naturales (agua, suelos y bosques).	Los fenómenos de erosión se vienen agravando en las zonas media y alta, por el uso intensivo del suelo.	Escenario Alternativo 2: Los recursos naturales han sido afectados gravemente por causa del uso intensivo dado sobre ellos, colocando en riesgo el abastecimiento del recursos hídrico tanto por calidad como por cantidad, debido al uso de fertilizantes para el desarrollo de prácticas agropecuarias.	
17	Servicios públicos, ejes para condiciones de vida digna.	En la parte baja la prestación de los servicios públicos ha tenido algunas mejoría, al incrementar la cobertura, pero se mantiene una baja calidad en su prestación. En la zona media y alta de la subcuenca las prestación de los servicios, tanto en cobertura como en calidad es deficiente, lo cual ha generado la deforestación de bosques para el uso de la leña para cocinar.	Escenario Alternativo 1: Se han incrementado las coberturas de servicios públicos en la zona baja de la subcuenca, pero en la zona media y alta siguen siendo insuficientes y el aprovechamiento de los recursos naturales está siendo afectadas por la acción antrópica.	La optimización y mejoramiento en las coberturas de los servicios públicos permitieron el mejoramiento de las condiciones ambientales, a través del establecimiento sistemas alternativos, como fue el caso del generación de energía alternativa, construcción de cocinas ecológicas, ampliación de la cobertura de sistemas de excretas, manejo y aprovechamiento de residuos sólidos, todo con el esfuerzo del Banco Agrario, entes territoriales, gremios económicos (Comité de Cafeteros) y la autoridad ambiental.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 192. Escenarios Tendenciales, Alternativos y Concertados de las Microcuencas Quebrada El Paujil y Arroyo Iroka.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
Las microcuencas de la quebrada Paujil y el arroyo Iroka se ubican al interior del Resguardo indígena Iroka, entre las veredas del Siete de Agosto e Iroka, en su mayoría la población asentada son miembros de la comunidad indígena Yukpa. La propuesta de áreas protegidas incluida en el presente documento, considera viable la constitución de un Parque Natural Histórico-Cultural, debido a la existencia de ecosistemas estratégicos, como subpáramo, bosque alto andino, bosque natural denso y zona de nacimientos de corrientes hídricas y sumado a esto la presencia de comunidades de la etnia Yukpa.				
6	Biodiversidad y la prestación de bienes y servicios ecosistémicos.	Las comunidades indígenas Yukpa desarrollan actividades poco sostenibles sobre los recursos naturales, realizan quemadas, en las zonas con cobertura de pastos, pero sin control, acción que ha conllevado a destruir zonas cubiertas de bosques y matorrales. Han afectado de manera negativa la fauna silvestre que habita o transita en el sector como el oso andino o de anteojos entre otras especies, por la pérdida de su hábitat y la caza indiscriminada. No se ha desarrollado una estrategia adecuada que permita garantizar la conservación y protección de los recursos naturales. No se ha consolidado la declaratoria como Parque Regional Natural, por parte de CORPOCESAR, por no llegar acuerdos con las comunidades indígenas asentadas en el Resguardo Indígena Yukpa Iroka.	Escenario Alternativo 1: Los ecosistemas estratégicos han mantenido sus coberturas, a través del trabajo de sensibilización desarrollados con las comunidades indígenas. Escenario Alternativo 2: CORPOCESAR, logro acuerdos de uso del territorio con las comunidades indígenas, a través de la elaboración una zonificación ambiental desde la visión ancestral de las comunidades indígenas. Escenario Alternativo 3: Se creó el Parque Natural Histórico-cultural, como estrategia para la conservación de los recursos naturales sin contrariar los usos y las costumbres de las comunidades indígenas Yukpa asentadas en el resguardo indígena Iroka.	Se ha logrado consolidar el área protegida propuesta en los diferentes estudios contratados por la Corporación Autónoma Regional de Cesar, concertado las comunidades indígenas yukpa asentadas en el resguardo. Se vienen implementado los proyectos propuestos en la zonificación ambiental de la Serranía de Perijá y Plan de Manejo de Páramos y Subpáramos y la Plan de manejo para la conservación y protección del oso andino.
7	Desarrollo agropecuario débil	El desarrollo de las actividades agropecuarias es incipiente, basada en la siembra de cultivos para pancoger en la mayoría de los casos, y en pequeñas proporciones cultivos de café y cacao y desarrollo de ganadería extensiva.	Escenario Alternativo 1: Se han desarrollado con las comunidades Yukpas programas de asistencia técnica para implementar actividades agropecuarias, con miras a fortalecer su soberanía alimentaria, recuperando semillas propias, todo con el apoyo de las instituciones del Estado.	El desarrollo de programas para el fortalecimiento del sector agropecuario logro garantizar la soberanía alimentaria de las comunidades yukpa y ya al interior de las comunidades existen algunos hogares dependiendo de la esta actividad,



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
			Escenario Alternativo 2: Las comunidades Yukpa, siguen fieles a sus costumbres y desarrollan actividades de caza y cultivos de pancoger, no han visto la actividad agropecuaria como un medio de producción y sigue siendo destinada para el consumo. Las pocas familias campesinas han tenido un bajo crecimiento económico producto de la actividad agropecuaria, está se relaiza con técnicas tradicionales, circunstancia que redunde en bajos rendimientos de lo producido.	aplicando el concepto de Buenas Prácticas Agrícolas, lo cual permitió reducir la presión sobre los ecosistemas estratégicos existentes. Se establecieron acuerdos de uso del territorio, respetando los usos y costumbres de la cultura Yukpa, lo cual ha fortalecido su gobierno propio. Las familias que cultivan cacao y café han fortalecido su renglón económico, mejorando el ingreso de sus hogares.
16	Intervención de las instituciones del Estado	La intervención de las instituciones del Estado aunque sigue siendo desarticulada, se han establecido algunas alianzas interinstitucionales, aisladamente, para adelantar proyectos en la subcuenca, pero son poco duraderos y el impacto de los mismos no es significativo. No se observa en la región la presencia significativa de institución alguna.	Escenario Alternativo 1: Las instituciones del Estado con presencia en el departamento (CORPOCESAR, Gobernación del Cesar, Alcaldía de Agustín Codazzi, SENA, Acción Social, ICBF) han desarrollado proyectos de manera conjunta, generando impactos positivos en las comunidades en materia ambiental, económica, cultural y social, partiendo del respeto hacia las tradiciones y costumbres de la comunidad Yukpa. Escenario Alternativo 2: Cada institución sigue adelantando proyectos de manera independiente, los proyectos que desarrollan no logran generar un impacto duradero, que permita el mejoramiento de las condiciones ambientales, sociales, culturales y económicas. Las condiciones de las comunidades	Las instituciones han logrado cierto grado de articulación en proyectos específicos, como la titulación de baldíos, sin comprometer las áreas de alta significancia ambiental. El trabajo conjunto de las instituciones estatales ha logrado concretar acciones sobre el territorio que han llevado a mejora las relaciones entre las comunidades Yukpas y campesinos. Se han realizado proyectos conjuntamente entre instituciones, primando las alianzas entre instituciones de orden estatal y privado, en el desarrollo de proyectos productivos y ambientales principalmente.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
			Yukpas siguen siendo precarias y las intervenciones son paternalistas y no generan procesos que motiven a las comunidades a que participen más activamente en su desarrollo. Escenario Alternativo 3: Todas las instituciones desde su objeto misional, desarrollan proyectos de manera conjunta, son acordados mediante mesas de trabajo que se realizan trimestralmente, para fijar metas y objetivos, para realizar intervenciones que afectan positivamente en las comunidades y el territorio. Se generaron procesos con las comunidades de forma que han sido estas quienes han liderado los proyectos que se han adelantado con la debida asesoría y acompañamiento de las instituciones.	Las comunidades indígenas han contado con el total respaldo de las instituciones del Estado y gremios económicos, con el fin de fortalecerse como etnia.
20	Desarrollo comunitario pilar del mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades	La participación comunitaria es débil, las comunidades están desorganizadas y existe ausencia de liderazgo al interior de estas, todos los esfuerzos que se desarrollan son de forma individual. No existe conocimiento de las diferentes herramientas de participación que en la legislación nacional existe, es evidente la falta de veeduría hacia los proyectos que se desarrollan al interior de la subcuenca. Al interior de las comunidades indígenas no existe un total apoyo a trabajo realizado por el cabildo gobernador. No existe al interior de la organización del	Escenario Alternativo 1: Las instituciones del Estado siguen indiferentes en el apoyo a las organizaciones de base de las comunidades. Los conflictos entre las diferentes comunidades y las comunidades indígenas Yukpas siguen presentándose por el territorio. Escenario Alternativo 2: Las instituciones del Estado han sensibilizado a las comunidades en mecanismos de participación y desarrollo comunitario.	Las comunidades han fortalecido la participación comunitaria, las Juntas de Acción Comunal ha renovado sus líderes y existe mayor interés de las personas por hacer parte de estas. Además de las organizaciones comunales, se han organizado grupos asociativos, con la intención de siembra y comercialización de productos agropecuarios. A través de las organizaciones comunitarias se han organizado escenarios en la búsqueda de



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
		Resguardo un equipo de trabajo y no existen consulta en las bases de las comunidades. Las comunidades indígenas no tienen organizaciones de base y los proyectos que se desarrollan nacen desde las voluntades de las instituciones.	El Resguardo Indígena Iroka, a través del Cabildo Gobernador, promueve la organización de mesas de trabajo al interior de las comunidades con el fin de fortalecer la participación y el desarrollo comunitario de los asentamientos.	soluciones para superar los conflictos existentes con las comunidades Yukpa. Las comunidades Yukpa se han fortalecido desde adentro, con la formación de líderes que desde los asentamientos desarrollan trabajos dirigidos garantizar una mejoría en la calidad de vida de los miembros de la etnia.
23	Costumbres y tradiciones de las comunidades indígenas.	La aculturización de la etnia siguió en avance, por la fuerte presencia de las comunidades campesinas y por la falta de liderazgo en sus comunidades. Las comunidades campesinas no han aprendido aceptar los usos y costumbre de las comunidades Yukpa, a la vez que estos siguen desarrollando prácticas culturales que afectan la naturaleza.	Escenario Alternativo 1: Las comunidades indígenas Yukpa fortalecen sus tradiciones, pero adelantan acciones poco sostenibles ambientalmente. No han logrado consolidar una seguridad alimentaria.	La aculturización ha sido frenada, los programas etno-educativos desarrollados con las comunidades han fortalecido a la etnia. Las relaciones entre los miembros de la etnia y de estas con las comunidades campesinas han mejorado, aunque los enfrentamientos persisten, gracias al desarrollo de foros interculturales, logrando que las comunidades acepten las tradiciones de los Yukpa y que la Serranía de Perijá es ancestralmente su territorio.
21	Gobierno indígena. y territorio	Los Yukpa a pesar de contar con el apoyo de las instituciones del Estado no han conseguido consolidar un gobierno propio y los esfuerzos por lograr la ampliación del resguardo han sido infructuosos.	Se han logrado el saneamiento del resguardo a través de la compra a campesinos de predios al interior del resguardo, y paulatinamente han comprado predios en las inmediaciones del resguardo. Escenario Alternativo 2: Se han implementad programas de manejo ambiental y desarrollo de actividades productivas en procura de conseguir una seguridad y soberanía alimentaria. Pero ha alterado las tradiciones y costumbres de las comunidades indígenas.	Se ha logrado el saneamiento de la totalidad del territorio del resguardo y se encuentran luchando para la ampliación del mismo.
22	Seguridad alimentaria. y soberanía	Las comunidades indígenas aún continúan con problemas de seguridad y soberanía alimentaria.	Se han elaborado foros interculturales entre las comunidades indígenas y los campesinos, logrando atenuar los	



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
			enfrentamientos entre estos. Se ha logrado el saneamiento del resguardo, y está en proceso la ampliación del resguardo, alcanzando las 10.000 hectáreas. Escenario Alternativo 3: Se han mantenido las costumbres y las tradiciones; con el saneamiento y ampliación del resguardo las presiones de los recursos naturales y los conflictos con las comunidades se han reducido. Han logrado el autoabastecimiento de productos agrícolas, mejorando las condiciones de seguridad y soberanía alimentaria. Escenario Alternativo 4: La actividad minera desarrollada en la subcuenca, ha afectado negativamente, la soberanía de los Yukpa sobre el territorio, está situación han truncado la iniciativa del saneamiento y la ampliación del resguardo.	
2	Gestión del riesgo.	La vulnerabilidad de las comunidades indígenas ante es riesgo es muy alta, no se han desarrollado acciones que permitan mitigar los efectos ante la ocurrencia de fenómenos naturales y antrópicos, las características de los materiales de las viviendas son altamente frágiles que los han hecho vulnerable ante eventos desastrosos. El desarrollo de quemas en el área del resguardo ha expuesto el terreno, lo que lo	Escenario Alternativo 1: Los Comités Locales y Regionales para la atención de desastres naturales vienen funcionando, no han podido consolidarse, pero han atenuado las ocurrencias de fenómenos de deslizamientos e inundaciones en la subcuenca.	Las acciones de gestión del riesgo, permitieron tener hoy unos Comités regionales y locales (CREPAD y CLOPAD) preparados para atención de emergencias y desastres, se desarrollan las obras tendientes a reducir la vulnerabilidad a procesos de remoción en masa, las comunidades indígenas están involucradas en la gestión del riesgo, los avances logrados han
1	Susceptibilidad a las amenazas naturales y antrópicas		Escenario Alternativo 2: El manejo de los eventos desastrosos ha sido preocupación de algunas de las	



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
		ha hecho más susceptible ante la ocurrencia de fenómenos de remoción en masa. Los comités de atención y prevención de desastres no han desarrollado acciones que contribuyan a la reducción del riesgo en el sector.	instituciones, como la Alcaldía Municipal de Codazzi, la Gobernación del Cesar, CORPOCESAR, Cruz Roja y Defensa Civil, de manera regional, pero no ha hecho trabajado a nivel local. Escenario Alternativo 3: Las comunidades indígenas han sido involucrados por los comités locales para organizar el sistema de alerta temprana al interior del resguardo y se han desarrollado acciones para reducir la vulnerabilidad ante la ocurrencia de fenómenos naturales.	permitido reducir el riesgo de las comunidades ante la ocurrencia de fenómenos desastrosos.
11	Comercialización de la producción agropecuaria.	Se han mantenido los bajos ingresos, producto de la actividad agropecuaria de modo tradicional, las comunidades indígenas buscan comercializar los productos, el fin básico es para el consumo. Las comunidades campesinas por su parte comercializan sus productos a través de intermediarios, situación que afecta directamente el ingreso familiar, a tener que vender sus productos al precios fijado por los terceristas.	Escenario Alternativo 1: Los bajos ingresos de la actividad agropecuaria generó desestímulo de las comunidades, en especial de los jóvenes, lo cual conllevó a que abandonaran el campo, buscando oportunidades, en los municipios donde existe desarrollo minero, a la ciudad de Valledupar u otras ciudades del territorio nacional o al ingreso a grupos al margen de la ley. La precariedad de las condiciones de vida ha intensificado la predación sobre la fauna silvestre, para el consumo y la venta en restaurantes de la cabecera municipal de Agustín Codazzi y la ciudad de Valledupar, tener conflictos con la comunidad indígena Yukpa por el territorio y ampliación de la frontera agrícola. Las comunidades Yukpa han iniciado a	Las comunidades han logrado cierto grado de organización para la transformación y comercialización de ciertos productos, productos de la alianza Estado-comunidad-gremios económicos, mientras las diversas instituciones del Estado y gremios económicos, han prestado asistencia técnica, fomentado la creación de grupo asociativos, y la implementación de Buenas Práctica Agrícolas.
12	Valor agregado de los productos a lo largo de la cadena productiva.	Los productos son vendidos sin realizar transformación de los mismos. No se han hecho inversiones estatales destinada a la construcción de obras de adecuación de tierras para contar con los servicios básicos para un desarrollo agropecuario sostenido (minidistritos de riego, vías, transporte), sumado a esto la	La precariedad de las condiciones de vida ha intensificado la predación sobre la fauna silvestre, para el consumo y la venta en restaurantes de la cabecera municipal de Agustín Codazzi y la ciudad de Valledupar, tener conflictos con la comunidad indígena Yukpa por el territorio y ampliación de la frontera agrícola. Las comunidades Yukpa han iniciado a	Lo anterior ha generado el mejoramiento del ingreso familiar, y las comunidades han reducido la predación de los recursos naturales.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
		falta de organización de los pequeños y medianos productores ha hecho que no se construyan equipamientos para el almacenamiento y/o procesamiento de los productos agropecuarios producidos.	desarrollar actividades productivas con el fin de comercializar productos, para ello, el representante del resguardo realizo contactos con instituciones de Estado para formar a los miembros de la etnia en programas productivos y empresariales.	
9	Infraestructura para el desarrollo de actividades agropecuarias		Escenario Alternativo 2: La producción agropecuaria ha mejorado, pero se sigue utilizando intermediarios para su venta, la infraestructura necesaria para un adecuado desarrollo de la actividad ha mejorado, pero siguen existiendo deficiencias. Escenario Alternativo 3: Las comunidades están organizadas, se han creado organizaciones asociativas, con el fin de realizar la comercialización de manera directa, lo que ha mejorado sus ingresos. Existen algunas organizaciones que están haciendo transformación a los productos y han logrado posicionarse en el mercado local. La construcción de infraestructura para la adecuación de tierras, las vías y los equipamientos para el procesamiento y almacenamiento han sido elementos esenciales para el logro del mejoramiento de los ingresos.	
14	Educación ambiental como estrategia para la convivencia armónica hombre-naturaleza	A pesar de los esfuerzos de CORPOCESAR por la implementación de las estrategias de educación ambiental, las comunidades siguen apáticas, aunque están formulados algunos PRAES, no se	Escenario Alternativo 1: Las comunidades indígenas han elaborado documentos donde incluyen las estrategias de educación ambiental y formulado proyectos educativos	Se logra que a partir de las Instituciones y Centros Etnoeducativos la implementación de los PRAES, se inició un proceso de conciencia ambiental



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
		han implementados. Las comunidades indígenas han venido elaborando foros interculturales donde han compartido sus formas de interactuar con la naturaleza y como conciben el territorio, pero no se han elaborado documentos sobre estrategias de educación ambiental desde la visión ancestral.	ambientales, todo partiendo desde la visión ancestral. Escenario Alternativo 2: Con el apoyo de CORPOCESAR, las Secretarías de Educación municipal y departamental han realizado los proyectos educativos escolares ancestrales, y se están colocando en práctica en las microcuencas de la Quebrada El Paujil y Arroyo Iroka, que se refleja en un mejoramiento de las condiciones ambientales de estas.	entre los jóvenes de las comunidades, estos proyectos lograron tener un impacto positivo sobre el medio ambiente a través del desarrollo de experiencias que contribuyeron a entender la importancia de la protección y conservación de recursos naturales, todo con el apoyo de diferentes instituciones, lideradas por CORPOCESAR y las Secretarías municipales y departamental de educación. A nivel de la etnia se crearon en los asentamientos los comités ambientales, quienes designan líderes ambientales, quienes están a cargo de liderar los programas de educación ambiental al interior del resguardo indígena Iroka.
17	Servicios públicos, ejes para condiciones de vida digna.	Se han desarrollado un incipiente avance en la prestación de algunos servicios mediante técnicas no convencionales, la cobertura de los servicios sanitarios es del 20% del total de la población, se han construido cocinas ecológicas en el 30% de los hogares y el abastecimiento de agua potable se hace a través de mangueras que conectan a las corrientes existentes, sin existir estrategias destinadas a desarrollar un manejo adecuado del recurso. La cobertura del servicio de energía eléctrica es inexistente.	Escenario Alternativo 1: Se han desarrollado obras de saneamiento básico (manejo de excretas), y se ha logrado alcanzar una cobertura al 40% de las comunidades. Se han desarrollado proyecto para la generación de energía eléctrica no convencional, mediante paneles solares, logrando una cobertura de 10% de los hogares, estableciendo proyectos pilotos en los asentamientos indígenas.	La optimización y mejoramiento en las coberturas de los servicios públicos permitieron el mejoramiento de las condiciones ambientales, a través del establecimiento sistemas alternativos, como fue el caso del generación de energía alternativa, construcción de cocinas ecológicas, ampliación de la cobertura de sistemas de excretas, manejo y aprovechamiento de residuos sólidos, todo con el esfuerzo del Banco Agrario, entes territoriales y autoridad ambiental y el cabildo gobernador indígena.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 193 Escenarios Tendenciales, Alternativos y Concertados de las Microcuencas de los Arroyos El Limón, El Pino y La Trementina.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
Se localizan en la zona media de la subcuenca, en las veredas Carrizal, Monte frío, Trementina, Cocosolo y el Once; altitudinalmente está dentro de la franja comprendida entre los 200 a 2200 metros, su economía está basada en la ganadería principalmente, y asociada a estas el desarrollo de algunos cultivos transitorios como el maíz, en las vertiente media y baja de las microcuencas y el desarrollo de cultivos de café y cacao en la zona alta. Ha sido un área altamente intervenida, la desaparición del bosque natural ha sido significativa, se encuentran algunos relictos entre los potreros para el ganado y una importante vegetación de arbustos y matorrales, asociada al bosque seco tropical, sobre la cual debe desarrollarse una protección especial. Habitan algunas familias pertenecientes a la etnia Yukpa, esta zona está entre las áreas propuestas por el Resguardo Indígena Iroka para su ampliación, en la actualidad se vienen adelantando la compra de predios para el logro de dicho fin.				
6	Biodiversidad y la prestación de bienes y servicios ecosistémicos.	La escasa vegetación existente ha desaparecido a causa de la expansión de la frontera agrícola, situación que ha generado, la reducción del caudal de las corrientes de estas microcuencas. Se han incrementado las áreas afectadas por fenómenos erosivos al pasar de 240 hectáreas en el año de 2011 a unas 500 hectáreas en el año 2022.	Escenario Alternativo 1: El ecosistema de bosque seco ha mantenido su cobertura, se ha iniciado un proceso de recuperación de la cobertura boscosa en las partes altas de las microcuencas. Escenario Alternativo 2: Se han adquirido alrededor 1.200 hectáreas de tierras ocupadas por coberturas de pastos en áreas de importancia ambiental para desarrollar proyectos de restauración de la vegetación natural.	Se han recuperado 1500 hectáreas de áreas localizadas en sitios de nacimientos de agua, y se han convertido en áreas con vegetación arbustiva. Se están implementando programas agroforestales, con la mezcla pastos y vegetación arbustiva y cultivos perennes como cacao y frutales.
7	Desarrollo agropecuario débil	El desarrollo agropecuario ha tenido un crecimiento incipiente, con bajos y desarrollo de prácticas tradicionales. Producto del bajo rendimiento de la actividad agropecuaria, la frontera agrícola se ha expandido, para ello se ha deforestado la vegetación natural, durante los últimos diez (10) años (2011-2021) se han talado alrededor de 300 hectáreas de vegetación natural.	Escenario Alternativo 1: No se ha evidenciado una presencia estatal que apoye el mejoramiento de los rendimientos de los cultivos. Escenario Alternativo 2: Se han incrementado de manera importante la producción agropecuaria en este sector de la cuenca, pero el crecimiento ha implicado la ampliación de la frontera agrícola.	La actividad agropecuaria ha incrementado sus rendimientos, las instituciones a cargo del sector agropecuario ha brindado asistencia técnica y han apoyado la conversión de prácticas agropecuarias a implementar. Gremios económicos con FEDEGAN, Comité de Cafeteros y Federación Nacional de



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
			Escenario Alternativo 3: Los gremios como FEDEGAN y Federación Nacional de Cacaoteros vienen apoyando la utilización de técnicas agropecuarias sostenibles, implementando la Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).	Cacaoteros se han comprometido con adelantar programa agroforestales, con miras de desarrollar proyectos de pago y servicios ambientales, mediante la implementación de la reforestación de las áreas en proceso de degradación y en las riveras de las corrientes hídricas.
16	Intervención de las instituciones del Estado	La presencia de las instituciones del Estado ha sido precaria y cuando ha ocurrido ha sido de modo individualizado, la intervención ha sido en proyectos puntuales, dirigidos a la asistencia de grupos más vulnerables como la población desplazada, afectado por amenazas naturales e infantes y adolescentes.	Escenario Alternativo 1: Las instituciones del Estado con presencia en el departamento (CORPOCESAR, Gobernación del Cesar, Alcaldía de Agustín Codazzi, SENA, Acción Social, ICBF) han desarrollado proyectos de manera conjunta, generando impactos positivos en las comunidades en materia ambiental, económica, cultural y social. Escenario Alternativo 2: Cada institución sigue adelantando proyectos de manera independiente, los proyectos que desarrollan no logran generar un impacto duradero, que permita el mejoramiento de las condiciones ambientales, sociales, culturales y económicas. Escenario Alternativo 3: Todas las instituciones desde su objeto misional, desarrollan proyectos de manera conjunta, son acordados mediante mesas de trabajo que se realizan trimestralmente, para fijar metas y objetivos, para realizar intervenciones que afectan positivamente en el territorio.	Las instituciones han logrado cierto grado de articulación en proyectos específicos, como la titulación de baldíos, sin comprometer las áreas de alta significancia ambiental, formación de profesional en temas de liderazgo, empresarismo y emprendimiento. La presencia de los entes territoriales y la Autoridad Ambiental se viene desarrollando de manera permanente, en temas específicos como la asistencia técnica agropecuaria, programas de saneamiento básico, atención al infante, mejoramiento de obras de infraestructura vial, educación ambiental y acciones dirigidas a mejorar las condiciones de los recursos naturales.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
20	Desarrollo comunitario pilar del mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades	La participación comunitaria es débil, las comunidades están desorganizadas y existe ausencia de liderazgo al interior de estas, todos los esfuerzos que se desarrollan son de forma individual. No existe conocimiento de las diferentes herramientas de participación que en la legislación nacional existe, es evidente la falta de veeduría hacia los proyectos que se desarrollan al interior de la subcuenca.	Escenario Alternativo 1: Las instituciones del Estado no apoyan la organización de las comunidades y estas, con sus propios esfuerzos han conseguido algunos logros en búsqueda de mejoras en sus niveles de vida. Los conflictos entre las diferentes comunidades y las comunidades indígenas Yukpas siguen presentándose por el territorio. Escenario Alternativo 2: Las instituciones del Estado han sensibilizado a las comunidades en mecanismos de participación y desarrollo comunitario. Se han capacitado a las comunidades en liderazgo, desarrollo comunitario y formulación de proyectos, lo cual ha permitido la formación de nuevos líderes y formulan sus propios proyectos ante las instituciones del Estado, empresas privadas y ONGs. Siguen presentándose conflictos con las comunidades indígenas, de manera aislada.	Las comunidades han fortalecido la participación comunitaria, las Juntas de Acción Comunal ha renovado sus líderes y existe mayor interés de las personas por hacer parte de estas. Además de las organizaciones comunales, se han organizado grupos asociativos, con la intención de siembra y comercialización de productos agropecuarios. La Gobernación del Cesar, la Alcaldía de Agustín Codazzi, CORPOCESAR y el SENA han apoyado a las comunidades en el fortalecimiento de las organizaciones comunitarias. A través de las organizaciones comunitarias se han organizado escenarios en la búsqueda de soluciones para superar los conflictos existentes con las comunidades Yukpa.
23	Costumbres y tradiciones de las comunidades indígenas.	Las comunidades indígenas han seguido adquiriendo predios en este sector de la subcuenca con la intención de ampliar el resguardo indígena Yukpa, pero en el proceso vienen desarrollando acciones como ingresar de modo ilegal a los predios de las comunidades campesinas. No se ha consolidado el proceso de	Escenario Alternativo 1: Las comunidades indígenas Yukpa fortalecen sus tradiciones, pero adelantan acciones poco sostenibles ambientalmente. No han logrado consolidar una seguridad alimentaria.	La aculturización ha sido frenada, los programas etno-educativos desarrollados con las comunidades han fortalecido a la etnia. Las relaciones entre los miembros de la etnia y de estas con las comunidades campesinas han



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
21	Gobierno y territorio indígena.	organización interna de las comunidades indígenas. La población joven de la comunidad Yukpa por su permanente contacto con la población occidental ha perdido en cierto grado sus tradiciones y costumbres, situación que ha incidido en la ocurrencia de hechos de violencia por enfrentamientos con las comunidades campesinas.	Escenario Alternativo 2: Se han implementado programas de manejo ambiental y desarrollo de actividades productivas en procura de conseguir una seguridad y soberanía alimentaria. Pero ha alterado las tradiciones y costumbres de las comunidades indígenas. Se han elaborado foros interculturales entre las comunidades indígenas y los campesinos, logrando atenuar los enfrentamientos entre estos.	mejorado, aunque aún existen enfrentamientos aislados de poca gravedad, gracias al desarrollo de foros interculturales, logrando que las comunidades acepten las tradiciones de los Yukpa. Se está en proceso de la ampliación del resguardo indígena Iroka.
22	Seguridad y soberanía alimentaria.	Han seguido presentándose problemas de muertes por desnutrición por la falta de no contar con actividades productivas que les permitan contar con el alimento necesario para nutrición.	Se viene adelantando la compra de predio en este sector y se encuentra en proceso la ampliación del resguardo, alcanzando las 10.000 hectáreas. Escenario Alternativo 3: Se han mantenido las costumbres y las tradiciones; con la ampliación del resguardo. Las presiones de los recursos naturales y los conflictos con las comunidades se han reducido. Han logrado el autoabastecimiento de productos agrícolas, mejorando las condiciones de seguridad y soberanía alimentaria. Escenario Alternativo 4: La actividad minera desarrollada en la subcuenca, ha afectado negativamente, la soberanía de los Yukpa sobre el territorio, esta situación ha truncado la iniciativa ampliación del resguardo.	



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
2	Gestión del riesgo.	Los efectos del cambio climático han afectado de manera seria a las comunidades asentadas en la subcuena, no se han realizado las medidas adecuadas para atenuar la ocurrencia de fenómenos desastrosos.	Escenario Alternativo 1: El manejo de los eventos desastrosos ha sido preocupación de algunas de las instituciones, como la Alcaldía Municipal de Codazzi, la Gobernación del Cesar, CORPOCESAR, Cruz Roja y Defensa Civil.	Las acciones de gestión del riesgo, permitieron tener hoy unos Comités regionales y locales (CREPAD y CLOPAD) preparados para atención de emergencias y desastres, se desarrollan las obras tendientes a reducir la vulnerabilidad a inundaciones y proceso de remoción en masa, las comunidades están involucradas en la gestión del riesgo, los avances logrados han permitido reducir el riesgo de las comunidades ante la ocurrencia de fenómenos desastrosos.
1	Susceptibilidad a las amenazas naturales y antrópicas			
11	Comercialización de la producción agropecuaria.	Se han mantenido los bajos ingresos en la comunidad por realizar la actividad agropecuaria de modo tradicional, la comercialización de los productos se realiza a través de intermediarios, situación que afecta directamente el ingreso familiar, a tener que vender sus productos al precio fijado por los terceristas. Los productos son vendidos sin realizar transformación de los mismos.	Escenario Alternativo 1: Los bajos ingresos de la actividad agropecuaria generó desestimulo de las comunidades, en especial de los jóvenes, lo cual conllevó a que abandonaran el campo, buscando oportunidades, en los municipios donde existe desarrollo minero, a la ciudad de Valledupar u otras ciudades del territorio nacional.	Las comunidades han logrado cierto grado de organización para la transformación y comercialización de ciertos productos, mediante la alianza Estado-comunidad-gremios económicos.
12	Valor agregado de los productos a lo largo de la	No se han hecho inversiones estatales destinadas a la construcción de obras de adecuación de tierras para contar con los servicios básicos para un desarrollo agropecuario sostenido (minidistritos de riego, vías, transporte), sumado a esto la falta de organización de los pequeños y medianos productores ha hecho que no se construyan equipamientos para el	La precariedad de las condiciones de vida ha intensificado el uso indiscriminado de la fauna silvestre, para el consumo y la venta en restaurantes de la cabecera municipal de Agustín Codazzi y la ciudad de Valledupar. Escenario Alternativo 2: La producción agropecuaria ha mejorado, pero se sigue utilizando intermediarios	Las diversas instituciones del Estado y gremios económicos, han prestado asistencia técnica a fomentado la creación de grupo asociativos, han abierto el crédito y subsidiado la siembra de ciertos productos y la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas, han logrado abrir la subcuena a los TLC. Lo anterior ha generado el mejoramiento del ingreso familiar, y las comunidades han reducido



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
	cadena productiva.	almacenamiento y/o procesamiento de los productos agropecuarios que se desarrollan en la subcuenca.	para su venta, la infraestructura necesaria para un adecuado desarrollo de la actividad ha mejorado, pero siguen existiendo deficiencias.	la predación de los recursos naturales.
9	Infraestructura para el desarrollo de actividades agropecuarias		Escenario Alternativo 3: Las comunidades están organizadas, se han creado organizaciones asociativas, con el fin de realizar la comercialización de manera directa, lo que ha mejorado sus ingresos. Existen algunas organizaciones que están haciendo transformación a los productos y han logrado posicionarse en el mercado nacional e internacional. La construcción de infraestructura para la adecuación de tierras, las vías y los equipamientos para el procesamiento y almacenamiento han sido elementos esenciales para el logro del mejoramiento de los ingresos.	
14	Educación ambiental como estrategia para la convivencia armónica hombre-naturaleza	A pesar de los esfuerzos de CORPOCESAR por la implementación de las estrategias de educación ambiental, las comunidades siguen apáticas, aunque están formulados algunos PRAES, no se han implementados.	Escenario Alternativo 1: Las Instituciones y centros educativos con el apoyo de la CORPOCESAR, Alcaldía de Agustín Codazzi, Gobernación del Cesar y el SENA desarrollaron e implementaron los PRAES que han contribuido al mejoramiento de las condiciones ambientales y el manejo de los recursos naturales y despertó la conciencia ambiental en la comunidad, los proyectos elaborados se relacionaron con el uso eficiente y racional del agua, manejo y aprovechamiento de residuos sólidos, aprovechamiento sostenible del	Se logra que a partir de las Instituciones y Centros Educativos la implementación de los PRAES, se inició un proceso de conciencia ambiental entre los jóvenes de las comunidades, estos proyectos lograron tener un impacto positivo sobre el medio ambiente a través del desarrollo de experiencias que contribuyeron a entender la importancia de la protección y conservación de recursos naturales, todo con el apoyo de diferentes instituciones, lideradas por CORPOCESAR y las Secretarías municipales y



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

No.	VARIABLE	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIOS ALTERNATIVOS	ESCENARIO CONCERTADO
			bosque, sistemas agroforestales, recuperación de suelos y el respeto por la vida y fauna silvestre.	departamental de educación, con el apoyo de instituciones como el SENA, empresas productoras de palma africana y organizaciones no gubernamentales con presencia en la subcuenca.
13	Aprovechamiento insostenido de los recursos naturales (agua, suelos y bosques).	El desarrollo de la actividad agropecuaria sin las prácticas adecuadas ha desencadenado la deforestación de extensas áreas. Los fenómenos de erosión se vienen agravando en las vertientes medias y altas en este sector de la subcuenca, por el uso intensivo del suelo.	Escenario Alternativo 1: Las productores agropecuarios adelantan Buenas Prácticas agrícolas y desarrollan actividades armónicas con el medio ambiente. Escenario Alternativo 2: Los recursos naturales han sido afectados gravemente por causa del uso intensivo dado sobre ellos, colocando en riesgo el abastecimiento del recursos hídrico tanto por calidad como por cantidad, debido al uso de fertilizantes para el desarrollo de prácticas agropecuarias.	Se han logrado acuerdo con las comunidades, con el desarrollo de las actividades agropecuarias utilizando Buenas prácticas Agrícolas, que ha hecho que se de un uso adecuado sobre los recursos naturales.
17	Servicios públicos, ejes para condiciones de vida digna.	No se han incrementado de manera significativa las coberturas de los servicios públicos, la madera sigue siendo el principal combustible para encender las estufas, la eliminación de excretas se hace al aire libre y el agua se capta directamente de las corrientes hídricas.	Escenario Alternativo 1: Siguen siendo insuficientes y el aprovechamiento de los recursos naturales está siendo afectadas por la acción antrópica.	La optimización y mejoramiento en las coberturas de los servicios públicos permitieron el mejoramiento de las condiciones ambientales, a través del establecimiento sistemas alternativos, como fue el caso del generación de energía alternativa, construcción de cocinas ecológicas, ampliación de la cobertura de sistemas de excretas, manejo y aprovechamiento de residuos sólidos, todo con el esfuerzo del Banco Agrario, entes territoriales y autoridad ambiental.



3.6 REGLAMENTACIÓN DE USOS DEL SUELO

La ordenación del territorio implica definir para determinadas zonas del territorio, las actividades que son posibles de desarrollarse, de acuerdo a la categoría, así mismo, cuales son los usos compatibles, condicionados y prohibidos, permitiendo de esta forma facilitar la planificación del territorio.

Los usos asignados permitirán mantener las funciones ecológicas de los ecosistemas y demás ambientes del territorio, esto hace necesario en algunos casos, implementar estrategias dirigidas a mantener los usos que actualmente practican y en otros, la transformación de los usos, para evitar el deterioro de los recursos naturales existentes o habilitarlas para el desarrollo de actividades productivas.

Para mayor comprensión de los usos asignados a continuación se definen las diferentes categorizaciones para los usos del suelo¹⁰³:

Usos Principales: Es el uso deseable que coincide con la función de la zona y que ofrece las mayores ventajas desde los puntos de vista del desarrollo sostenible.

Usos Compatibles: Son aquellos que no se oponen al principal y concuerdan con la potencialidad, productividad y protección del suelo y demás recursos naturales conexos.

Usos Condicionados: Son aquellos que presentan algún grado de incompatibilidad con el uso principal y ciertos rasgos ambientales controlables por la Autoridad Ambiental o por el Municipio.

Usos Prohibidos: Son aquellos incompatibles con el uso principal de una zona, con los propósitos de preservación ambiental o de planificación y, por consiguiente entrañan graves riesgos de tipo ecológico y/o social.

Los usos asignados para las correspondientes categorías de ordenación, definidos y descritos en el ítem de zonificación ambiental son los siguientes:

a. Zona de Conservación y preservación.

- **Uso Principal:** Conservación y preservación estricta de los recursos naturales.

¹⁰³ Las definiciones aquí consignadas fueron tomadas del Acuerdo No. 16 de 1998 emitido por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, por el cual se expiden determinantes ambientales para la elaboración de Planes de Ordenamiento Territorial.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- Usos Compatibles: Recuperación y restauración ecológica de las áreas afectadas por la intervención antrópica, recreación pasiva y contemplativa e investigación.
- Usos Condicionados: Construcción de infraestructura vial, minería, en las áreas por fuera de la Reserva Forestal y el Resguardo indígena, construcción de vivienda, equipamientos.
- Usos Prohibidos: Desarrollo de actividades agropecuarias, minería al interior de la Reserva Forestal y el resguardo Indígena Iroka, aprovechamiento de la vegetación y fauna silvestre, pesca, vertimientos y/o disposición de cualquier tipo de residuo, parcelaciones para el uso de vivienda campestre, usos urbanos, desarrollo de asentamientos humanos.

b. Zona de Restauración.

- Uso Principal: Conservación y restauración ecológica.
- Usos Compatibles: Actividades agrosilvopastoriles.
- Usos Condicionados: Agropecuarios, institucionales, recreación en general, vías de infraestructura, minería e infraestructura de servicios.
- Usos Prohibidos: Aquellos que generen deterioro de la cobertura vegetal, fenómenos erosivos e incrementen la susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa, como son quemas, tala, proyectos mineros no declarados como de interés nacional, industria y usos urbanos.

c. Zona de Protección/Recuperación.

- Uso Principal: conservación forestal y recursos conexos, restauración activa y pasiva.
- Usos Compatibles: actividades agrosilvopastoriles, rehabilitación ecológica, actividades agrícolas tradicionales y obras para el control de erosión (excepto jarillones y diques).



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- Usos Condicionados: silvicultura, apertura de vías, parcelaciones, usos urbanos, infraestructuras de servicios públicos y construcción de viviendas.
- Usos Prohibidos: aprovechamiento forestal, desarrollos urbanos y suburbanos, centros de acopio e industrias de transformación.

d. Zona de Uso Sostenible.

- Uso Principal: Desarrollo de actividades agropecuarias con restricciones, para ello deben establecerse estrictas medidas de manejo, conservación forestal y recursos conexos, restauración activa y pasiva.
- Usos Compatibles: actividades agrosilvopastoriles, rehabilitación ecológica, actividades agrícolas tradicionales y obras para el control de erosión (excepto jarillones y diques).
- Usos Condicionados: silvicultura, apertura de vías, parcelaciones, usos urbanos, infraestructuras de servicios públicos y construcción de viviendas.
- Usos Prohibidos: aprovechamiento forestal, desarrollos urbanos y suburbanos, centros de acopio e industrias de transformación.

e. Zona de Producción Agropecuaria Comercial .

- Uso Principal: labores pecuarias semintensivas y agricultura mecanizada en forma sostenible reservando al menos el 20 % de los predios para la conservación restauración y protección de rondas hídricas 30 m. Concorde a la ley.
- Usos Compatibles: labores agropecuarias tradicionales y silvicultura.
- Usos condicionados: minería y la industria de transformación.
- Uso prohibido nuevos desarrollos urbanos.

Las acciones que se adelanten al interior del resguardo deberán ser concertadas con las comunidades indígenas Yukpa y estos con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional del Cesar, deberán realizar su propuesta de zonificación ambiental y la asignación de los usos principales, compatibles, condicionados y prohibidos.



4 FASE DE FORMULACIÓN

4.1 METODOLOGÍA

La base de para elaborar la Fase de Formulación, fue el análisis prospectivo, donde se formularon escenarios concertados, que deben concretarse o materializarse en el horizonte de ejecución del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Subcuenca del Río Casacará.

Con la claridad de los escenarios apuesta para la subcuenca, se revisaron los documentos estratégicos de los actores considerados dominantes, como son CORPOCESAR, Alcaldía de Agustín Codazzi y la Gobernación del Cesar, donde se analizaron las estrategias y programas establecidos por estos, además para la formulación de los proyectos se consideraron las inquietudes de las comunidades campesinas e indígenas consultadas en la Fase de Aprestamiento y Diagnóstico.

Identificadas las estrategias, programas y proyectos incluidos en los Planes de Desarrollo de los entes territoriales del departamento del Cesar y el municipio de Agustín Codazzi y el Plan de Gestión Ambiental Regional de la Corporación Autónoma Regional del Cesar, y de las conclusiones arrojadas del diagnóstico, se formulo la presente fase.

4.2 ARTICULACIÓN CON PLANES Y POLÍTICAS LOCALES, REGIONALES Y NACIONALES

Otro elemento indispensable en la formulación de programas y proyectos del Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de la Subcuenca del Río Casacará fue la armonización con los diferentes planes y políticas elaboradas en el nivel local, regional y nacional, elaborados por los diferentes entes territoriales (Nación, municipio y departamento), autoridad ambiental (CORPOCESAR) e instituciones del Estado (INCODER, SENA, CORPOICA, etc.) quienes de acuerdo a su objeto misional tienen filosofías diferentes de intervención sobre el territorio, pero con miras de lograr un documento articulado, donde comulguen el establecimiento de proyectos productivos (actividades agrícolas, ganaderas, mineras y de servicios) y la conservación de los recursos naturales, en especial del manejo sostenible del recurso hídrico.

La Autoridades Ambiental, a cargo de la formulación del Plan, tiene como instrumentos de planificación el Plan de Gestión Ambiental Regional, en cuyo contenido plantea la protección y conservación de los recursos naturales, donde se involucra a las comunidades y en especial los grupos étnicos en el manejo sostenible de los recursos naturales.



INFORME FINAL FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

El Plan de Gestión Ambiental Regional de CORPOCESAR formulado para el periodo comprendido entre los años 2001 hasta 2010, en su visión plantea *“Para la próxima década 2002 – 2012 el Cesar será un Departamento planificado territorial y ambientalmente, en donde se armonizan y se involucran todas las variables del desarrollo, de tal manera que sea sostenible en el tiempo y en el espacio”*, mediante el desarrollo de ocho (8) estrategias como base para la gestión ambiental, el desarrollo de dichas estrategias parte de la identificación de ecorregiones estratégicas (Serranía de Perijá, Sierra Nevada de Santa Marta, Valle del Río Cesar, Valle del Río Magdalena y Ciénaga de Zapatos y humedales menores) cuyos fundamentos son la conservación y recuperación de las ecorregiones estratégicas, Implementación de los Planes de Gestión Ambiental en las Ecorregiones del Departamento del Cesar, Gestión de recurso hídrico, gestión ambiental y saneamiento básico, promoción de procesos de investigación y actualización tecnológica de las actividades productivas, hacer de la Corporación un líder para que coordine la correcta implementación del Plan de Gestión Ambiental Regional, promoción de la Gestión Ambiental en los centros urbanos y educación y información ambiental. Líneas estratégicas que son reivindicadas en el Plan de Acción 2007-2011.

El Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 *“Prosperidad para Todos”* como fundamentos tiene el crecimiento económico, generación de empleo, igualdad de oportunidades para la prosperidad social, consolidación de la paz, buen gobierno, participación comunitaria y lucha contra la corrupción y sostenibilidad ambiental y gestión del riesgo.

El Plan de Desarrollo tiene variados matices sobre el desarrollo del territorio, por un lado el crecimiento económico y la generación de empleo parte de la puesta en marcha de las locomotoras del sector minero-energético, vivienda y ciudades amables, infraestructura de transporte, innovación y agropecuario, todos los causantes de impactos ambientales y degradación de los recursos naturales, y en contraste, el componente de sostenibilidad ambiental y gestión del riesgo, que busca garantizar la conservación y protección de los ecosistemas estratégicos y manejo preventivo del riesgo ante la ocurrencia de desastres.

Como líneas estratégicas el Plan de Desarrollo Nacional plantea¹⁰⁴:

1. *Gestión ambiental para el desarrollo sostenible*: Incluye el desarrollo de las siguientes acciones:

¹⁰⁴ Las líneas estratégicas del Plan de Desarrollo Nacional 2010-2014 *“Prosperidad para Todos”* fueron tomadas del resumen ejecutivo descargado de la página web de la Dirección Nacional de Planeación (www.dnp.gov.co).



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- Delimitar áreas de especial importancia ecológica, como insumo a los procesos de planificación sectorial y territorial.
 - Desarrollar políticas para la conservación y aprovechamiento de la biodiversidad.
 - Fortalecer la gestión del recurso hídrico: desarrollo de redes hidrológicas, meteorológicas y oceanográficas, sistemas de monitoreo y evaluación de la calidad del agua, normas sobre pautas para la ordenación de las cuencas, entre otras.
 - Implementar la Política Nacional de Cambio Climático, crear el Sistema Nacional de Cambio Climático, e incorporar las variables de cambio climático en los instrumentos de política.
 - Fortalecimiento institucional: definir prioridades de la política nacional ambiental, profundizar la calidad de la información ambiental, e implementar esquemas de seguimiento y evaluación.
 - Desarrollar estrategias de sostenibilidad ambiental en las locomotoras: (i) regularización de títulos mineros en áreas de especial importancia eco sistémicas, (ii) acciones para garantizar la protección de las rondas hídricas asociadas a proyectos agropecuarios, (iii) diseño e implementación de estrategias para ofrecer facilidades y mecanismos para la desintegración física total de vehículos contaminantes, y (iv) incorporación de consideraciones ambientales en la política nacional de espacio público, entre otras.
2. *Gestión del riesgo de desastres, buen gobierno para comunidades seguras:*
Incluyen como acciones las siguientes:
- Fortalecer el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres: (i) mejorar el conocimiento de las condiciones de riesgo del territorio, (ii) articular este conocimiento con los instrumentos de planificación y ordenamiento, (iii) priorizar las políticas públicas ante eventos adversos y para el manejo de desastres recurrentes.
 - Consolidar el inventario de asentamientos en riesgo.
 - Dar asistencia técnica a las entidades territoriales en el manejo del riesgo.
 - Fortalecer la Dirección de Gestión del Riesgo.



INFORME FINAL

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ, MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- Fortalecer los Comités Regionales para la Atención y Prevención de Desastres (CREPAD), y los Comités Locales para la Prevención y Atención de Desastres (CLOPAD) en la formulación de planes de acción específicos para situaciones de desastre.

Además incluye una serie de estrategias como respuesta a la ola invernal, dirigidas a consolidar la ayuda humanitaria, la rehabilitación de las áreas afectadas y la reconstrucción inmuebles y obras de infraestructura afectada y prevención ante la ocurrencia de fenómenos desastrosos.

Otros de los documentos consultados fueron las diferentes políticas nacionales referentes a medio ambiente, recursos naturales y desarrollo productivo como son:

- Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía.
- Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico.
- Plan Estratégico para la Restauración Ecológica y el Establecimiento de Bosques en Colombia.
- Plan Nacional de Biodiversidad.
- Plan Estratégico Nacional de Mercados Verdes.
- Uso Sostenible, Manejo y Conservación de los Ecosistemas de Manglar en Colombia.
- Programa para el Manejo Sostenible y Restauración de Ecosistemas de la Alta Montaña colombiana.

De cada una de las políticas se revisaron sus estrategias, objetivos, líneas de acción y actividades, el análisis permitió el ajuste de los programas previamente establecidos así como los proyectos propuestos para en el Plan de Ordenación y Manejo de la Subcuenca del Río Casacará.

4.3 ESTRATEGIAS Y PROGRAMAS

4.3.1 Estrategias

Las estrategias aquí enunciadas responden a que se logren desarrollar los escenarios concertados expuestos en la fase de Prospectiva.

1. Para la conservación y protección de los recursos naturales.
 - Conservación de áreas de importancia ambiental como son las zonas de nacimientos de corrientes hídricas, bosque seco tropical, áreas de páramo, zona de recarga de acuíferos, rondas de las corrientes



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

hídricas, bosque andino y subandino localizados principalmente en la Reserva Forestal Serranía Los Motilones.

- Formación de las comunidades en el manejo de los recursos naturales y desarrollo de actividades productivas armónicas con el medio ambiente.
- Establecimientos de incentivos tributarios para propietarios que mantengan áreas cubiertas por vegetación natural o se reforesten con vegetación nativa.
- Consolidación del Sistema Regional de Áreas protegidas (SIRAP), con base al portafolio de áreas protegidas, elaborado por el SIRAP y el Instituto Von Humboldt IAVH.
- Restauración de ecosistemas degradados en áreas de importancia significancia ambiental y que se identifican en la zonificación ambiental.
- Conocer el estado de los ecosistemas y las especies de fauna y flora que los conforman.
- Recuperación, protección y divulgación del conocimiento tradicional de las comunidades indígena Yukpa.
- Implementar las determinantes ambientales y garantizar su cumplimiento en la Revisión y Ajuste del Plan Básico de Ordenamiento Territorial, a cargo de la elaboración del Municipio de Agustín Codazzi.
- Incorporar el aprovechamiento forestal y de especies de fauna, las actividades agroforestales como herramienta para conservación y protección de los recursos naturales.
- Sensibilizar a las comunidades sobre los efectos de la desertificación y desertización a causa del inadecuado uso de los recursos naturales y las malas prácticas agrícolas y pecuarias.
- Implementación del Plan de Lucha contra Desertificación.
- Implementación del Plan de Manejo Ambiental de los Páramos de la Serranía de Perijá, elaborado por CORPOCESAR en convenio con la Universidad Nacional.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

2. Para el manejo integral del agua.

- Conservar y proteger los ecosistemas de importancia para regulación de la oferta hídrica, como sitios de nacederos de corrientes, zona de recarga de acuíferos, páramos, manglares, margen de protección de las corrientes.
- Implementar y hacer seguimiento periódico a los sistemas de medición de los consumos de agua a los usuarios de acuerdo a lo establecido en la reglamentación de la corriente del río Casacará.
- Vigilar el cumplimiento de utilización de tecnologías que garanticen el uso eficiente y ahorro del agua.
- Fomentar en las comunidades y empresas prestadoras del servicio público y gremios de producción programas de cultura de ahorro y eficiente del agua.
- Monitoreo y seguimiento por parte de la Corporación de los programas de uso eficiente y ahorro del agua de los usuarios de la cuenca.
- Aplicación de los instrumentos económicos, como el cobro de la Tasa de Utilización del Agua y Tasas retributivas.
- Desarrollar un programa de monitoreo, seguimiento y evaluación del recurso hídrico, donde se incrementen y mejoren los monitoreos realizados y conocer la evolución en la calidad de agua de las corrientes.
- Adelantar acciones para sensibilizar y corregir los riesgos asociados al recurso hídrico (sequías e inundaciones).

3. Para el control y manejo de los residuos sólidos, líquidos y actividades contaminantes.

- Evaluación y seguimiento de los Planes de Gestión Integral de Residuos sólido (PGIRS) del Municipio de Agustín Codazzi.
- Implementación de los cobros de las tasas retributivas a empresas que desarrollan vertimientos sobre las corrientes hídricas.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- Implementar proyectos de saneamiento básico de las viviendas en los centros poblados de Casacará y Llerasca y de la zona rural dispersa en la subcuenca del río Casacará.
 - Desarrollo de campañas de socialización sobre el manejo de los residuos sólidos.
 - Incluir en los PRAES proyectos sobre el manejo y gestión de los residuos sólidos.
 - Adelantar programas de monitoreo de los cultivos de palma africana y beneficiaderos de café.
 - Establecer convenios con el comité de cafeteros para el manejo de los vertimientos y/o residuos generados de la actividad de café.
4. Para el aprovechamiento de los recursos naturales y desarrollo de actividades agropecuarias en zonas con restricciones ambientales.
- Fomento de proyectos agroforestales y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.
 - Apoyo a la conformación de grupos asociativos, y fomento para la producción y comercialización de productos agroforestales.
 - Elaborar estudios de factibilidad sobre la creación de cadenas productivas en torno al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.
 - Coordinar con los entes territoriales (departamento y municipio) las acciones sobre el territorio en especial sobre las áreas de importancia ambiental.
 - Establecer convenios con CORPOICA, INCODER y el SENA para promover la transferencia de tecnología, capacitación y asistencia técnica, en la búsqueda de generar nuevos procesos de desarrollo agropecuario con prácticas armónicas con el medio ambiente y sostenibles social y económicamente.
5. Para el fortalecimiento institucional.
- Fortalecimiento de la capacidad de supervisión de la oficina de Control, seguimiento y monitoreo de la Corporación.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- Promover espacios de encuentro con las diferentes instituciones, entes territoriales, gremios y comunidades para armonizar las acciones adelantadas al interior de la subcuenca.

6. Para la gestión integral del riesgo.

- Planificar acciones de prevención ante la ocurrencia de eventos desastrosos.
- Identificar y zonificar áreas bajo riesgo y proponer acciones para evitar, mitigar y corregir los efectos ante tales ocurrencias.
- Trabajar coordinadamente con los comités de prevención de atención de emergencia locales y regionales.
- Involucrar a las comunidades en la implementación de los sistemas de alerta temprana

7. Para el fortalecimiento de la participación comunitaria.

- Fomentar en las comunidades la organización comunitaria, como pilar para el mejoramiento de la calidad de vida, y a partir de estas propiciar el mejoramiento de las condiciones ambientales en el territorio.
- Creación de redes comunitarias para la vigilancia y control ambiental.
- Crear espacios de comunicación con las comunidades, a través de medios escritos, radiales y televisivos.
- Fortalecer el liderazgo al interior de las comunidades y sensibilizar por medio de los PRAES el amor hacia el medio ambiente y sentido de pertenencia de la región.
- Durante la celebración de eventos relacionados con el medio ambiente y los recursos naturales, desarrollar campañas, donde se dé a conocer la importancia de los ecosistemas presentes en la región y la necesidad de protegerlos.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

8. Para el fortalecimiento del gobierno propio de los grupos étnicos.

- Caracterización de las comunidades asentadas en el resguardo indígena Iroka.
- Saneamiento del resguardo.
- Promover la recuperación de las semillas propias.
- Apoyo a encuentros culturales para promover y dar a conocer el programa de gestión ambiental intercultural.
- Establecimiento de acuerdos con las comunidades indígenas para la intervención sobre sus territorios.
- Conocer de las experiencias que las comunidades étnicas sobre su relación y manejo de los recursos naturales.
- Apoyar la zonificación ambiental del resguardo indígena Iroka desde la visión ancestral de las comunidades Yukpa.

4.3.2 Programas

La operatividad del Plan se concreta mediante el desarrollo de los siguientes programas

1. Conservación y recuperación ecosistemas estratégicos de la Serranía del Perijá, localizados en la Subcuenca del Río Casacará. Se incluyen aquellos proyectos que buscan asegurar las condiciones actuales condiciones de los ecosistemas más significativos desde el punto de la biodiversidad y los servicios ecológicos que presta al territorio, de igual forma se incluyen aquellas acciones que permitan la restauración y/o recuperación de ecosistemas degradados producto de la acción del hombre o eventos naturales catastróficos. El programa contempla desde la elaboración de planes de manejo en el área de la Reserva Forestal, restauración de áreas de importancia ambiental pero con procesos de alteración y proyectos que permitan un uso sostenible de la biodiversidad.
2. Gestión del Recurso Hídrico. Se busca garantizar el uso eficiente del recurso hídrico, manteniendo una oferta óptima del recurso, tanto en calidad como en cantidad, para ello es necesario controlar las captaciones que se



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

vienen realizando en las corrientes de la subcuenca del río Casacará, los vertimientos producto de las actividades antrópicas, se propone organizar a los usuarios que se usufructúan del recurso hídrico, sensibilización a las comunidades sobre el uso del agua, regular las concesiones otorgadas, entre las más importantes para el manejo apropiado y sostenible del recurso hídrico.

3. Gestión Ambiental en Saneamiento Básico: Se debe garantizar el manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos, producto de las actividades humanas, de manera que no ocasionen impactos sobre el medio ambiente y las comunidades asentadas en la subcuenca, esto se logrará mediante optimización de obras que permitan darle un manejo adecuado de los residuos de los sistemas de excretas con los que cuentan los hogares, que en general no son de manera adecuada, sensibilización de las comunidades sobre el manejo de los residuos sólidos y apoyo al municipio de Agustín Codazzi en la formulación e implementación de los PGIRS.
4. Investigación y actualización tecnológica en las actividades productivas. Se debe fortalecer el ingreso de los hogares que habitan la subcuenca, mediante prácticas agrícolas sostenibles desde la perspectiva ambiental, social y económica, para ello es necesario establecer convenios con instituciones del Estado a cargo de las políticas de desarrollo agrario y rural el fomento de prácticas agropecuarias sostenibles desde el punto de vista ambiental, social, cultural y económico.
5. Planificación y fortalecimiento institucional. Se propone fortalecer la oficina a cargo de el monitoreo, seguimiento y control ambiental y adelantar acciones coordinadas con las diferentes instituciones y gremios asentados en la cuenca.
6. Gestión integral del riesgo. Busca generar acciones que permitan mitigar y controlar las amenazas naturales que afectan la cuenca, mediante el desarrollo de obras de control y organización de comités de atención y prevención de emergencias.
7. Educación e información ambiental. Generar procesos que ayuden a construir un tejido social alrededor del respeto al medio ambiente y a los recursos naturales, generando una cultura ambiental participativa.
8. Manejo ambiental intercultural y gobierno propio. Apoyar los procesos de fortalecimiento de la comunidad indígena Yukpa a través del respeto de sus costumbres y tradiciones, que tiendan a la conservación y protección de los



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

recursos naturales, controlando que se desarrolles actividades que afecten negativamente el medio ambiente.

4.1. MATRIZ PROYECTOS PLANTEADOS COMO RESPUESTA A PROBLEMAS PRIORIZADOS

Para la presente formulación se estableció el siguiente cuadro donde se enuncian los proyectos planteados para la implementación del POMCA (ver anexo fichas de proyectos).



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Tabla 194. Resumen de costos de los proyectos propuestos para el Plan de Ordenación.

PROGRAMA	PROYECTO	COSTOS (\$)	FUENTES DE FINANCIACIÓN	PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN
1. Conservación y recuperación ecosistemas estratégicos de la Serranía del Perijá, localizados en la Subcuenca del Río Casacará	1.1. Restauración de los ecosistemas estratégicos (áreas de Páramo, bosque andino, zona de nacimiento de corrientes hídricas y rondas hídricas).	3.642.803.000	- Presupuesto General de la Nación (P.G.N) - Fondo de Compensación Ambiental (FDCA) - Corpocesar - Cooperación Técnica Internacional. - Fondo de Desarrollo Regional. - Alcaldía Municipal de Agustín Codazzi. - Gobernación del Departamento del Cesar. - Banco Mundial.	Corto y mediano plazo.
	1.2. Elaboración e implementación de Programas de conservación para las especies de fauna, entre los que se encuentran el mono de noche (<i>Aotus griseimembra</i>), en el área del Resguardo Indígena de Iroka, en las áreas de la Reserva Forestal Serranía de Los Motilones y su área de influencia.	648.562.000	- Presupuesto General de la Nación (P.G.N) - Fondo de Compensación Ambiental (FDCA) - Corpocesar - Cooperación Técnica Internacional - Fondo de Desarrollo Regional. - Fondo de Compensación Regional	Mediano y largo plazo
	1.3. Implementación del Plan de Manejo para la conservación y protección del Oso Andino (<i>Tremarctos ornatus</i>).	227.434.900	- Recursos propios de la Corporación. - Fondo de Desarrollo Regional.	Corto y mediano plazo.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

PROGRAMA	PROYECTO	COSTOS (\$)	FUENTES DE FINANCIACIÓN	PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN
			- Sobretasa ambiental.	
	1.4. Fomentar la construcción de estufas eficientes en las comunidades indígenas yukpas y campesinas asentadas en la subcuenca.	178.750.000	- Presupuesto General de la Nación (PGN) - Banco Agrario. - Recursos propios de la Corporación. - Alcaldía Municipal de Agustín Codazzi. - Gobernación del Cesar.	Corto y mediano plazo
	1.5. Elaboración e implementación del Plan de Manejo de la Reserva Forestal Serranía Los Motilones.	566.580.000	- Presupuesto General de la Nación. - INCODER. - Ministerio de Interior. - Recursos Propios de la Corporación. - Transferencia del sector eléctrico. - Acción Social. - Ministerio de Ambiente. - Banco Mundial.	Mediano y largo plazo
	1.6. Elaboración de un estudio para la identificación, caracterización y valoración de los bienes y servicios ecosistémicos.	236.635.500	- Recursos propios de la Corporación. - Transferencia del sector eléctrico. - Fuentes de financiación internacional.	Mediano plazo.
	Subtotal Programa 1	5.935.000.000		
2. Gestión del recurso hídrico.	2.1. Implementación de la reglamentación de la corriente de la subcuenca del río Casacará.	265.090.000	- Recursos propios de la Corporación. - Fondo de Desarrollo Regional.	Corto plazo.
	2.2. Implementar el sistema de uso eficiente y ahorro del agua.	370.000.000	- Recursos propios de la Corporación. - Alcaldía	Corto y mediano plazo.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

PROGRAMA	PROYECTO	COSTOS (\$)	FUENTES DE FINANCIACIÓN	PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN
			Municipal de Agustín Codazzi. - Gobernación del Cesar.	
	2.3. Implementar una red de monitoreo sobre la corriente del río Casacará.	220.000.000	- Recursos propios del Corporación.	Mediano plazo.
	2.4. Construcción de beneficiaderos ecológicos.	133.000.000	- Recursos Propios de la Corporación. - Comité de Cafeteros. - Recursos de Cooperación internacional.	Mediano y largo plazo.
	2.5. Diseño y construcción de sistema de aprovisionamiento de agua para uso doméstico.	365.950.000	- Recursos Propios de la Corporación. - Comité de Cafeteros. - Recursos de Cooperación internacional. - Alcaldía Municipal de Agustín Codazzi. - Gobernación del Cesar.	Mediano y largo plazo.
	2.6. Realizar acuerdos sobre el uso del recurso hídrico entre las comunidades campesinas, indígenas, productores de palma, productores de café y ganaderos.	183.960.000	- Recursos Propios de la Corporación. - Acción Social. - Alcaldía Municipal de Agustín Codazzi.	Corto plazo.
	2.7. Elaborar un estudio para determinar la disponibilidad de agua subterránea en la subcuenca del río Casacará.	202.768.000	- Recursos propios de la Corporación. - Fondo de Desarrollo Regional. - Transferencia del sector eléctrico.	Mediano plazo.
	Subtotal programa 2	1.740.768.000		
3. Gestión Ambiental en Saneamiento Básico.	3.1. Apoyar el desarrollo de un programa de construcción de sistemas de manejo de	429.000.000	- Fondo de Desarrollo Regional. - Fondo de compensación	Mediano y largo plazo



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

PROGRAMA	PROYECTO	COSTOS (\$)	FUENTES DE FINANCIACIÓN	PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN
	excretas.		- n Ambiental (FDCA) - Recursos propios de la Corporación. - Gobernación del Cesar. - Alcaldía Municipal de Agustín Codazzi.	
	3.2. Apoyar la implementación del PGIRs.	180.000.000	- Fondo de Desarrollo Regional. - Recursos propios de la Corporación. - Gobernación del Cesar. - Alcaldía Municipal de Agustín Codazzi.	
	3.3. Apoyo a la implementación de sistemas de energía alternativas.	485.000.000	- Recursos propios de la Corporación. - Fondo de Desarrollo Regional. - Transferencia del Sector Eléctrico. - Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación.	Mediano y largo plazo.
	Subtotal programa 3	1.094.000.000		
4. Investigación y actualización tecnológica en las actividades productivas.	4.1. Promoción, apoyo e implementación de proyectos productivos sostenibles (agroforestería, huertas escolares, patios productivos, servicios ambientales).	576.390.000	- Recursos propios de la Corporación. - Fondo de Desarrollo Regional. - Gobernación del Cesar. - Alcaldía Municipal de Agustín Codazzi. - Acción Social. - INCODER. - Comité de Cafeteros. - Recursos de	Mediano y largo plazo



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

PROGRAMA	PROYECTO	COSTOS (\$)	FUENTES DE FINANCIACIÓN	PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN
			Cooperación internacional.	
	4.2. Implementación de proyectos de mercados verdes y productos orgánicos.	780.600.000	- Recursos propios de la Corporación. - Gobernación del Cesar. - Alcaldía Municipal de Agustín Codazzi. - Acción Social. - Recursos de Cooperación Internacional.	Mediano y largo plazo.
	4.3. Capacitación y Asistencia Técnica para pequeños y medianos productores campesinos	520.365.750	- Recursos propios de la Corporación. - Gobernación del Cesar. - Alcaldía Municipal de Agustín Codazzi. - Acción Social. - Recursos de Cooperación Internacional. - INCODER. - SENA.	Corto y mediano plazo.
	4.4. Promoción de sistemas alternativos para el desarrollo de actividades agropecuarias en áreas próximas a ecosistemas estratégicos.	265.850.000	- Recursos propios de la Corporación. - Gobernación del Cesar. - Alcaldía Municipal de Agustín Codazzi. - Acción Social. - Recursos de Cooperación Internacional. - INCODER. - SENA.	Mediano y largo plazo.
	4.5. Elaborar estudios de prefactibilidad para el establecimiento de productos agropecuarios sostenibles económica y ambientalmente.	385.687.400	- Recursos propios de la Corporación. - Gobernación del Cesar. - Alcaldía Municipal de Agustín Codazzi.	Corto y mediano plazo.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

PROGRAMA	PROYECTO	COSTOS (\$)	FUENTES DE FINANCIACIÓN	PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN
			- Acción Social. - Recursos de Cooperación Internacional. - INCODER. - SENA.	
	4.6. Impulsos a la organización empresarial y productiva, asesoría y Acompañamientos para la formulación planes de negocio.	487.650.000	- Recursos propios de la Corporación. - Gobernación del Cesar. - Alcaldía Municipal de Agustín Codazzi. - Acción Social. - Recursos de Cooperación Internacional. - INCODER. - SENA.	Corto y mediano plazo
	Subtotal programa 4	3.016.543.150	-	
5. Planificación y fortalecimiento institucional	5.1. Apoyo al ajuste de Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Agustín Codazzi.	50.000.000	- Recursos propios de la Corporación	Corto plazo
	5.2. Implementación del Plan de Ordenación Forestal al interior de la subcuenca.	487.060.000	- Recursos propios de la Corporación. - Recursos de Cooperación Internacional. - Fondo de Desarrollo Regional. - Recursos de transferencia del sector eléctricos.	Durante toda la ejecución del POMCA.
	5.3. Conformación e instrumentalización del Consejo de Cuencas para la implementación del Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de la Subcuenca del Río Casacará.	185.736.000	- Recursos propios de la Corporación.	Durante la ejecución del POMCA.
	5.4. Fortalecer los mecanismos de monitoreo y seguimiento de la Corporación.	368.869.000	- Recursos propios de la Corporación.	Durante la ejecución del POMCA.
	5.5. Fortalecer a la Coordinación de	385.000.000	- Recursos propios de la	Durante la ejecución del



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

PROGRAMA	PROYECTO	COSTOS (\$)	FUENTES DE FINANCIACIÓN	PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN
	Educación Ambiental de la Corporación.		Corporación.	POMCA.
	Subtotal programa 5	1.476.665.000		
6. Gestión Integral del Riesgo.	6.1. Fomentar la implementación y operatividad del Comité Local para la Prevención y Atención de Desastres del Municipio de Agustín Codazzi.	180.000.000	- Ministerio de Interior. - Recursos propios de la Corporación. - Municipio de Agustín Codazzi. - Gobernación del Cesar.	Durante la ejecución del POMCA.
	6.2. Elaborar estudios detallados para la zonificación de amenazas y riesgos naturales y medidas de mitigación para la reducción del riesgo.	365.300.000	- Ministerio de Interior. - Recursos propios de la Corporación. - Municipio de Agustín Codazzi. - Gobernación del Cesar. - IDEAM. - Fondo de Desarrollo Regional.	Corto plazo.
	6.3. Implementar el sistema de alerta temprana en el área de la subcuenca del río Casacará.	247.865.000	- IDEAM. - Recursos propios de la Corporación. - Municipio de Agustín Codazzi. - Gobernación del Cesar. - Dirección de Atención y Prevención de Desastres.	Durante la ejecución del POMCA.
	Subtotal programa 6	793.165.000		
7. Educación e información ambiental	7.1. Fortalecer al CIDEA del Departamento del Cesar.	165.380.000	- Recursos propios de la Corporación. - Municipio de Agustín Codazzi. - Gobernación del Cesar.	Durante la ejecución del POMCA.
	7.2. Formación de promotores ambientales.	365.800.000	- Recursos propios de la Corporación. - Municipio de Agustín	Durante la ejecución del POMCA.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

PROGRAMA	PROYECTO	COSTOS (\$)	FUENTES DE FINANCIACIÓN	PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN
			Codazzi. - Gobernación del Cesar. - SENA.	
	7.3. Dotar con material didáctico a las instituciones y centros educativos de la subcuenca.	125.000.000	- Recursos propios de la Corporación. - Municipio de Agustín Codazzi. - Gobernación del Cesar. - Recursos de Cooperación Internacional.	Corto y mediano plazo.
	7.4. Apoyar a las instituciones y centros educativos en la implementación de los PRAES.	146.300.000	- Recursos propios de la Corporación. - Municipio de Agustín Codazzi. - Gobernación del Cesar.	Durante la ejecución del POMCA.
	7.5. Implementar actividades que promuevan en las comunidades la conservación y protección de los recursos naturales.	365.000.000	- Recursos propios de la Corporación. - Municipio de Agustín Codazzi. - Gobernación del Cesar. - Recursos de Cooperación Internacional.	Durante la ejecución del POMCA.
	Subtotal programa 7	1.167.480.000	-	
8. Manejo ambiental intercultural y gobierno propio.	8.1. Concertación con comunidades indígenas sobre el uso de prácticas productivas tradicionales.	186.200.000	- Ministerio de Interior - Municipio de Agustín Codazzi. - Gobernación del Cesar. - Recursos de Cooperación Internacional. - Recursos propios de la Corporación.	Corto y mediano plazo.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

PROGRAMA	PROYECTO	COSTOS (\$)	FUENTES DE FINANCIACIÓN	PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN
	8.2. Elaborar la zonificación ambiental ancestral en el área del resguardo indígena Yukpa.	73.250.000	- Ministerio de Interior - Municipio de Agustín Codazzi. - Gobernación del Cesar. - Recursos de Cooperación Internacional. - Recursos propios de la Corporación.	Corto plazo.
	8.3. Saneamiento del Resguardo Indígena Iroka.	2.436.900.000	- Ministerio de Interior - Municipio de Agustín Codazzi. - INCODER. - Gobernación del Cesar. - Recursos de Cooperación Internacional. - Recursos propios de la Corporación.	Mediano y largo plazo.
	8.4. Estudio de factibilidad para la ampliación del Resguardo Indígena Iroka.	324.800.000	- Ministerio de Interior - Municipio de Agustín Codazzi. - INCODER. - Gobernación del Cesar. - Recursos de Cooperación Internacional. - Recursos propios de la Corporación.	Mediano y largo plazo.
	8.5. Apoyo a la formulación de los planes de vida.	167.500.000	- Ministerio de Interior - Municipio de Agustín Codazzi. - Gobernación del Cesar. - Recursos de Cooperación Internacional. - Recursos propios de la Corporación.	Mediano plazo



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

PROGRAMA	PROYECTO	COSTOS (\$)	FUENTES DE FINANCIACIÓN	PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN
	8.6. Recuperación de semillas y plantas nativas.	155.398.000	- Ministerio de Interior - Municipio de Agustín Codazzi. - Gobernación del Cesar. - Recursos de Cooperación Internacional. - Recursos propios de la Corporación. - CORPOICA.	Mediano plazo.
	8.7. Implementar programas de seguridad alimentaria.	535.750.000	- Ministerio de Interior - Municipio de Agustín Codazzi. - Gobernación del Cesar. - Recursos de Cooperación Internacional. - Recursos propios de la Corporación. - ICBF.	Durante la ejecución POMCA.
	8.8. Desarrollar foros, encuentros sobre la visión ancestral Yukpa.	65.000.000	- Ministerio de Interior - Municipio de Agustín Codazzi. - Gobernación del Cesar. - Recursos propios de la Corporación.	Corto y mediano plazo.
	Subtotal programa 8	3.944.798.000		
TOTAL		19.168.419.150		

El presente Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas esta propuesto para ser implementado a un horizonte de diez (10) años, para términos de Periodo de Implementación se considera corto plazo el periodo de tiempo comprendido entre uno y dos años; mediano plazo desde tres hasta cinco años y Largo plazo mayor a cinco años.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

El Plan de Ordenación y Manejo de la Subcuenca del Río Casacará tiene un costo estimado de **Diecinueve mil ciento sesenta y ocho millones cuatrocientos diecinueve mil ciento cincuenta pesos (\$19.168.419.150)**, donde el programa de “*Conservación y Recuperación de Ecosistemas Estratégicos de la Serranía de Perijá, Localizados en la Subcuenca del Río Casacará*” es donde mayor inversión debe realizarse, representado aproximadamente el 31% del costo total del Plan, seguido por el “*Manejo Ambiental Intercultural y Gobierno Propio*” e “*Investigación y Actualización Tecnológica en las Actividades Productivas*” que representan 20,6% y 16% respectivamente.

Tabla 195. Resumen de costos de los proyectos por programas.

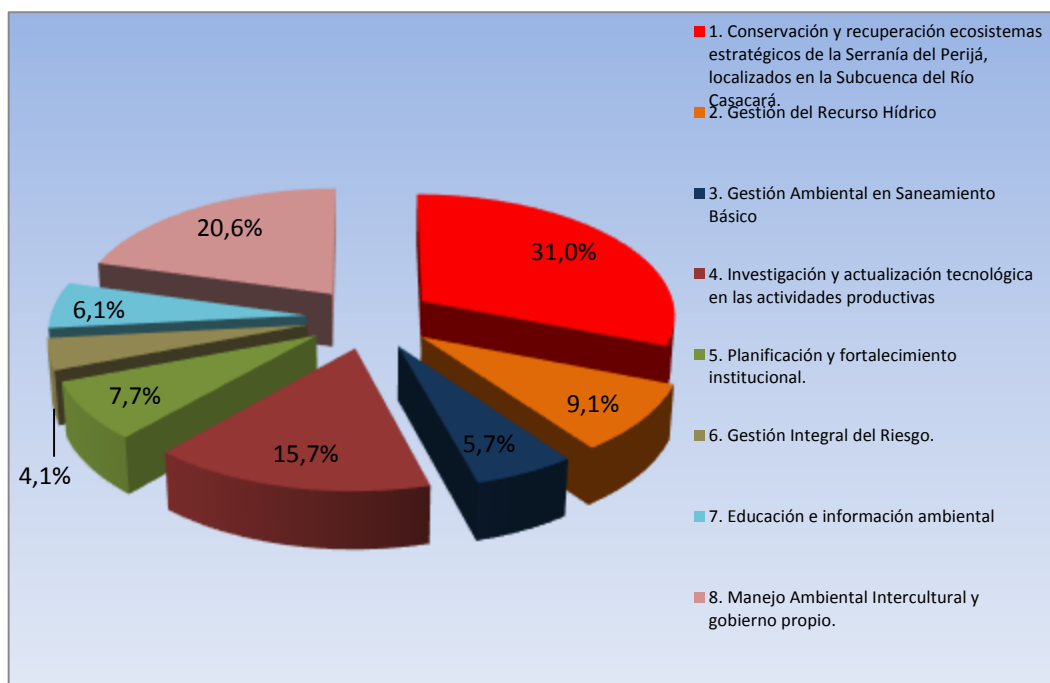
PROGRAMA	INVERSIÓN (Valor en pesos)	%	No. PROYECTOS
1. Conservación y recuperación ecosistemas estratégicos de la Serranía del Perijá, localizados en la Subcuenca del Río Casacará.	5.935.000.000	30,96%	6
2. Gestión del Recurso Hídrico	1.740.768.000	9,08%	7
3. Gestión Ambiental en Saneamiento Básico	1.094.000.000	5,71%	3
4. Investigación y actualización tecnológica en las actividades productivas	3.016.543.150	15,74%	6
5. Planificación y fortalecimiento institucional.	1.476.665.000	7,70%	5
6. Gestión Integral del Riesgo.	793.165.000	4,14%	3



INFORME FINAL **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL** **DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,** **MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.**

7. Educación e información ambiental	1.167.480.000	6,09%	5
8. Manejo Ambiental Intercultural y gobierno propio.	3.944.798.000	20,58%	8
Total	19.168.419.150	100%	43

Gráfica 80. Distribución de los costos por programa.





ANEXOS

Anexo 1

1. Fase de aprestamiento

1.1. Reuniones y talleres (físico y digital)

- Listado de asistencia
 - Actas
 - Recibido de invitaciones
- 1.2. Matriz de caracterización de actores (físico)
- 1.3. Base de datos actores (digital)
- 1.4. Modelo de resolución conformación de consejo de cuenca (Digital y físico)

Anexo 2

2. Fase de diagnóstico

2.1. Componente abiótico

2.1.1. Fisiografía (digital)

2.1.1.1. Climatología (digital)

2.1.1.2. Balance (Digital)

2.1.1.3. Calidad de aguas

2.1.2. Resultados laboratorios (Digital y físico)

2.1.2.1. suelos(digital)

2.1.2.2. SIG (Digital y físico)

2.2. Componente Socioeconómico

2.2.2. Encuestas (Digital y físico)

2.2.3. base de datos(Digital y físico)

2.3. Componente Proceso participativo

2.3.2. Oficios recibidos (Digital y físico)

2.3.3. Actas(Digital y físico)

2.3.4. Listado de asistencia (Digital y físico)

2.3.5. Entrevistas(Digital y físico)

2.3.6. Registro fotográfico (Digital y físico)

Anexo 3

3. Fase prospectiva

3.1. Matriz de Problemáticas y potencialidades.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR, ENCARNACIÓN. 1990. "Los Campesinos". En: Ensayos de antropología social. Siglo XXI editores.
- AGUILAR, ENCARNACIÓN. 1990. "Los Campesinos". En: Ensayos de antropología social. Siglo XXI editores. Antropología del Territorio. Editorial Madrid.
- ALDEMAR REYES TRUJILLO, FABIÁN ULISES BARROSO Y YESID CARVAJAL ESCOBAR. Guía básica para la caracterización morfométrica de cuencas hidrográficas.
- ÁLVARO, JOSÉ LUÍS. 2002. Representaciones Sociales. En: Roma Reyes (Dir): Diccionario Crítico de Ciencias Sociales. Publicación Electrónica, Universidad Complutense. Madrid.
- APHA; AWWA; & WEF, 1999. Standard methods for examination of water and wastewater (20th Ed.)
- ARIAS, A. Y MORALES C. Mapa geológico generalizado del Departamento del Cesar. Memoria Explicativa. Ministerio de Minas y Energía. Instituto de Investigación Geocientífica, Minero - Ambiental y Nuclear. Bogotá., noviembre de 1999.
- Atlas Ambiental del Cesar. 2005.
- Atlas Climatológico de Colombia
- Atlas Climatológico de Colombia, parte II. Distribución espacio temporal de las variables del clima.
- Atlas de Viento y Energía Eólica de Colombia. IDEAM.
- BROWN, T. 1999. Química, la Ciencia Central, quinta edición. Prentice Hall, México.
- C – 66/2004. Coordinación Jurisdicción Especial Indígena y Sistema Judicial Nacional. Consultoría para el Diseño y Construcción de un Plan Educativo y un Modelo de Capacitación Intercultural. Universidad Nacional de Colombia.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- CADENA, M. Estudio de diversos índices de sequía para la región Caribe colombiana. 2005. Tesis para optar al título de Magíster en ciencias – Meteorología. Universidad Nacional de Colombia.
- CAMACHO, LORENA. 2010. “Transformaciones ambientales y culturales en la Serranía del Perijá Colombia”. Tesis en antropología. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- CAMACHO, LORENA. 2010. “Transformaciones ambientales y culturales en la Serranía del Perijá Colombia”. Tesis en antropología. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- CARDENAS, 2003. La Calidad de las Aguas para estudiantes de Ciencias Ambientales, Universidad Distrital, Colombia.
- CEDE- Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico. 2006. “Caracterización de la Agricultura Familiar en Colombia”. En: www.rlc.fao.org/es/desarrollo/fao_bid/tlc/pdf/idecol.pdf (Consultado: 24/08/11)
- Complementación y evaluación de la Fases de Aprestamiento, Diagnostico y elaboración de la Fases de Prospectiva, Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la cuenca hidrográfica del río Tapias. CORPOGUAJIRA- UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA, 2009
- CORPOCESAR, CORPOGUAJIRA, Embajada de Los Paises Bajos, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, IDEAM, Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales .Propuesta de zonificación ambiental de la Serranía de Perijá y ordenamiento ambiental de la zona de Reserva Forestal de Los Motilones en el departamento del Cesar. Bogotá, Colombia. 2007.
- CORPOCESAR-IDEAM, 2006, Aprovechamiento y Proteccion Integral del Agua Subterranea en la Ecorregiones de los Valles de los Rios Cesar y Magdalena Departamento del Cesar.
- Corporación Autónoma Regional del Cesar, Corpocesar. Plan de Gestión Ambiental Regional del Cesar. PGAR. 2001-2010. Generalidades del Departamento del Cesar.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- Corporación Autónoma Regional del Cesar, Universidad de Córdoba. Determinantes Ambientales (documento para discusión) para el departamento del Cesar. Valledupar. 2011.
- Corporación Autónoma Regional del Cesar, Universidad Nacional de Colombia. Estudio del estado actual del páramo y zonificación, para la propuesta del plan de manejo ambiental de los páramos de la Serranía del Perijá. 2007.
- Corporación Autónoma Regional del Cesar. Plan de Acción 2007 – 2011. Valledupar, Cesar. 2009.
- Corporación Autónoma Regional del Cesar. Plan de Gestión Ambiental Regional 2001-2010. Valledupar, Cesar. 2000.
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). Construcción Social de la Agenda de Investigación, Desarrollo e Innovación para el Sector Agropecuario. Bogotá D. C. 2011.
- CORTÉS. L. A., MALAGÓN, C. D. 1984. Los levantamientos agrológicos y sus aplicaciones múltiples. Edit. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. 360p
- DECRETO 1594. DE 1984. Usos del Agua y Residuos Líquidos. Ministerio de Salud. 33 a101p. Bogotá.
- DECRETO 2115 .DE 2007. Por medio del cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.
- Decreto 2372 de 2010. Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones. Congreso de La República. 2010.
- Departamento Nacional de Planeación. Plan de Desarrollo Nacional 2010-2014 “Prosperidad para Todos”. Bogotá D. C. 2011.
- Diagnóstico de la situación del pueblo indígena Yukpa. (sf). En: Observatorio del programa presidencial de derechos Humanos y DIH. http://www.derechoshumanos.gov.co/Observatorio/documents/2010/DiagnosticoIndigenas/Diagnostico_YUKPA.pdf (Consultado: 23/02/11)



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- Diagnóstico Departamental del Cesar. (sf). En: Observatorio del Programa Presidencial de DDHH y DIH de Vicepresidencia de la República. www.derechoshumanos.gov.co/Pna/documents/2010/cesar/cesar.pdf
- Diagnostico, Cuenca Hidrografica Rio Ceibas, Neiva, Huila.
- Diario Vanguardia Valledupar 22/01/11. <http://www.vanguardiavalledupar.com/cesar/valledupar/4046-33-familias-yukpas-estan-desplazadas-en-valledupar>.
- Elaboración y Ejecución de un estudio para el Ordenamiento y Regulación del Recurso Hídrico en el Departamento del Cesar, que consiste en proponer la Reglamentación de Nueve (9) Corrientes de Agua Superficial. CORPOCESAR-ECOFORREST. 2008.
- ESCOBAR, ARTURO. 2010. Territorios de diferencia: Lugar, Movimiento, Vidas y Redes. Editorial visión.
- Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Becerril.
- FAO (1979), A provisional methodology for soil degradation assessment, Roma, Italia.
- FAO, 1984. Land evaluation for forestry . FAO paper No 48, Roma.
- FAO. 1983. Guidelines land evaluation for rainfed agriculture. FAO Soil bulletin 52, Roma 237 págs.
- FEDEGAN. Plan Estratégico De La Ganadería Colombiana 2019 “Por una ganadería moderna y solidaria”. Bogotá D.C., noviembre de 2006.
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS. Plan Estratégico 2008-2012. Bogotá D.C. 2008.
- FERNANDEZ, N.et. al. 2002. Índice Físico Químicos de la Calidad del Agua un Estudio Comparativo. Universidad de Pamplona Colombia.
- FORCUENCAS, Unión Europea, PNUD. Propuesta Metodológica para la Elaboración y/o Actualización de Planes de Desarrollo Municipal con Enfoque de Ordenamiento Territorial [PDM – OT]. Tegucigalpa, Honduras. 2010.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- Forero M.C. y López H. J. 1986. Estudios Básicos para un plan de ocupación del espacio de la cuenca del rio Sinú. CIAF-Centro Interamericano de Fotointerpretación.CVS. 240p.
- Forero, Jaime. 2003. Economía Campesinos y Sistemas alimentarios en Colombia. Aportes para la discusión en seguridad Alimentaria.Formato de archivo: PDF/Adobe Acrobat - Vista rápida
- García, Jose Luís. 1976. “Hacia un concepto de Territorialidad Humana”. En: Antropología del Territorio. Editorial Madrid.
- GEOESTUDIOS LTDA. Cartografía Geológica Subcuenca Cesar – Ranchería. Informe Final. Ministerio de Minas y Energía. Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH. Bogotá, julio de 2006.
- Gobernación del Cesar. [En línea] <http://www.gobcesar.gov.co/articulo.aspx?idc=10>. [Citado en 23 de noviembre de 2010].
- Gobernación del Cesar. Cesar Caribe, Visión Cesar 2032 (versión preliminar). 2010.
- Gobernación del Cesar. Plan de Desarrollo Sostenible para el Departamento del Cesar 2008-2011. “Cesar al alcance de todos”. 2008.
- GODET, MICHEL. De la Anticipación a la Acción, Manual del prospectiva. Editorial. Editorial Alfa Omega. Bogotá, Colombia. 1996.
- GONZALEZ J. HERNANDEZ M. MARTINEZ H., Geología de las Planchas 40 Bosconia, y 47 Chiriguaná. Escala 1:100.000. Memoria Explicativa. Nov, Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero – Ambiental y Nuclear. INGEOMINAS. Bogotá, D.C., 2002
- GTZ , SINA, Guía de Planificación Ambienta Regional, 2002
- GUBER, ROSANA. (SF). La etnografía. Método, campo y reflexibilidad. En: enciclopedia Latinoamericana de sociocultural y comunicación. Grupo editorial norma
- GUBER, ROSANA. (SF). La etnografía. Método, campo y reflexibilidad. En: enciclopedia Latinoamericana de sociocultural y comunicación. Grupo editorial norma



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- HERNÁNDEZ M. Geología de la Plancha 48 la Jagua de Ibirico. Escala 1:100.000. Memoria Explicativa. Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero – Ambiental y Nuclear. INGEOMINAS. Bogotá, D.C., 2003.
- <http://www.pdvsa.com/lexico/2edic/c123e.htm>
- <http://www.pdvsa.com/lexico/c123w.htm>
- <http://www.ucn.es/info/eurotho/diccionario>
- http://www.siac.gov.co/documentos/DOC_Portal/DOC_Suelo/Cursos%20nacionales%20Degradación/I%20Taller%20Nal%20Degradación/120710_Mem_prim_taller_nal_Degrad.pdf Memorias primer taller nacional de degradación de suelos y tierras: marco conceptual y metodológico proyecto plan de seguimiento y monitoreo de los procesos de degradación de suelos y tierras de Colombia en el marco de la gestión ambiental nacional y el cambio climático convenio interadministrativo de asociación no. 05 (mavdt), 4101 (igac) y 002 (ideam) de 2010.
- <http://www.vanguardiavalledupar.com/cesar/valledupar/4046-33-familias>
- HURTADO, G. & CADENA, M., Aplicación de Índices de sequía en Colombia. Grupo de Investigación en Meteorología Universidad Nacional de Colombia. 2002.
- HURTADO, G., 1986. Índices de Sequía y su aplicación operativa en Colombia, Bogotá. Atmósfera, No. 5.
- IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP. 2007. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andréis e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D. C, 276 p. + 37 hojas cartográficas.
- IGAC. 1996. Estudio exploratorio a escala 1:250.000 Departamento Cesar. Subdirección de Agrología, Instituto Geográfico Agustín Codazzi.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- IGAC.1982. Estudio general de suelos de los Municipios de Codazzi, Manaure, La Paz, Sandiego y Becerril a escala 1:100000. Subdirección de Agrología, Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- Instituto Colombiano De Bienestar Familiar. Mapa Estratégico 2011-2014. Bogotá D.C. 2011.
- Instituto Colombiano de Desarrollo Rural. Plan de Acción 2011. Bogotá D.C. 2011.
- Instituto de Hidrología y Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM. 2002. Guía para el Monitoreo de Vertimientos, Aguas Superficiales y Subterráneas. Bogotá D.C.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO “AGUSTIN CODAZZI” (IGAC). 1986. Clasificación de las tierras por su capacidad de uso. Bogotá. Subdirección Agrológica. 36 p
- intranet.ideam.gov.co:8080/openbiblio/Bvirtual/.../preliminares.pdf
- JOSE JB. Environmental ecology of Cryptosporidium and public health Implications. Ann Rev Publ Health. 1997; 18:135-161.
- M. JULIVERT. Lexique Stratigraphique Du Colombie. Amérique Latine. Union Internationale Des Sciencies Géologiques. Volume V. Fascicule 4^a, 1968.
- MANTILLA MONSALVE, M. Y REYES SANTOS, J. Evolución Tectónica de las Subcuencas del Norte de Colombia. Consorcio GYG, y Ecopetrol - ICP.
- Mapa De Riesgo Por Incendios Forestales En El Departamento Del Cesar, CORPOCESAR-INCORMAP, 2011
- MCKEE, T. B., N. J. DOESKEN AND J. KLEIST. 1993. The relationship of drought frequency and duration to time scales. Preprint. Eight Conference on applied climatology, January 17-22. Anaheim: California.
- MENDOZA RODRIGO. 2003. Diagnostico Socio-Ambiental del pueblo indígena Yukpa en la serranía del Perijá. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- Ministerio del Interior y de Justicia. Decreto 2164 de 1995: “Ampliación de Resguardo”.
- www.mij.gov.co/econtent/library/.../DocNewsNo5384DocumentNo3633
(Consultado: 25/07/11)
- MODELO PARA EL PRONOSTICO DE LA AMENAZA POR DESLIZAMIENTOS EN TIEMPO REAL, Sánchez, et al, Simposio Latinoamericano de Control de Erosión, 2002.
- MONSALVE SAENZ, Germán. Hidrología en la ingeniería. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Edición Julio 2008, Colombia.
- MORENO, M. Environmental Science Published for Everybody Round the Earth. Universidad politécnica de Madrid – España Disponible en: <http://www.atmosphere.mpg.de/enid/bdfdf412e2d66fdaf86d87686d2a8433,55a304092d09/1tl.html>. 2004.
- Municipio de Agustín Codazzi. Plan de Desarrollo Municipal del Agustín Codazzi 2008-2011, “Cerca de Tu Corazón”. 2008.
- Nota de prensa: <http://www.elpueblosoberano.net/2010/10/colombia-asesinato-de-lider-yukpa-revive-conflicto-territorial-del-perija/> (02/02/11).
- OFICINA REGIONAL DE LA FAO PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. 2000. Gestión de la Calidad del Agua y Control de la Contaminación en América Latina y el Caribe. Santiago, Chile.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU), Departamento De Economía Y Asuntos Sociales: División para el Desarrollo Sostenible. 1992. Agenda 21. <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/agenda21schapter18.htm>.
- Organización Nacional de Indigenas (ONIC). “El Desplazamiento indígena en Colombia, Caracterización general. <http://www.uasb.edu.ec/padh/revista8/articulos/onic.htm> (Consultado: 21/01/11)
- Pabón, Jazmín. “Los ‘caminantes del arcoíris’ o la ilusión de la cinta del möebius. Sobre los territorios como espacios o los espacios como territorios: de los vendedores ambulantes ingas de Bogotá”. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- <http://www.luguiva.net/invitados/subIndice.aspx?id=4> (Consultado en: 13/08/2008)
- Plan De Accion (Par) Para La Lucha Contra La Desrtificacion Y La Sequia En El Departamento Del Cesar, Con Enfasis En La Region Del Rio Cesar, CORPOCESAR- IDEAM, 2007.
- Plan de Desarrollo del Municipio de Agustín Codazzi 2008 – 2011 “Cerca de tu Corazón”.
- Plan de Gestión Ambiental Regional del Cesar. PGAR. Generalidades del Departamento del Cesar. 2001-2010. Pág. 21. HURTADO, G. & CADENA, M., 2002. Aplicación de Índices de sequía en Colombia. Grupo de Investigación en Meteorología Universidad Nacional de Colombia.
- Plan Territorial de Salud, 2008 – 2011, secretaría de Salud, Municipio de Agustín Codazzi.
- Programa Editorial Universidad del Valle (Cali, Colombia). 2010.
- Ramírez A, Viña G. Limnología colombiana: aportes a su conocimiento y estadísticas de análisis. Fundación Universidad Jorge Tadeo Lozano. Colombia 1998; 293.
- Rangel Ch., J. Orlando (Editor), 2007. Colombia diversidad biótica V: la alta montaña de la Serranía de Perijá. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Instituto de Ciencias Naturales (Autor Corporativo). Bogotá.
- Rangel Ch., J. Orlando (Editor), 2009. Colombia diversidad biótica VIII: media y baja montaña de la serranía de Perijá. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Instituto de Ciencias Naturales (Autor Corporativo). Bogotá.
- Reichel-Dolmatoff, Gerardo. 1960. Contribuciones al conocimiento de las tribus de la región de Perijá. Revista Colombiana de Antropología Vol. 9 , págs. 159-198.
- REMENIERAS, G. Tratado de Hidrología Aplicada. Editora Técnicos y Asociados. Barcelona, 1971. PRIMERA edición.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- RIVERA P.H.; GOMEZ A, A. 1991. Erosividad de las lluvias de la zona cafetera central colombiana (Caldas, Quindío, Risaralda). Cenicafé. 42(2): 37-52.
- SEGUNDA PARTE: DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LAS VARIABLES DEL CLIMA. 2.1. Precipitación y número de días con lluvia en Colombia. 21 .
- Sico-Onic. 2009. Colombia: Pueblos indígenas, Desplazamiento, desterritorialidad y planes de salvaguarda. En: http://www.movimientos.org/enlacei/show_text.php3?key=15612 (Consultado: 26/01/2011)
- Stavenhagen, Rodolfo. 1997. "El marco internacional del derecho Indígena". :Magdalena Gómez (Coordinadora), Derecho indígena: seminario internacional realizado en el auditorio "Tray Bernardino de Sahún" del museo Nacional de Antropología e Historia en la Ciudad de México del 26 al 30 de mayo del 1997. pp. 42-64. Ciudad de México: IBI-AMNU.
- Stavenhagen, Rodolfo. 1997. "El marco internacional del derecho Indígena". :Magdalena Gómez (Coordinadora), Derecho indígena: seminario internacional realizado en el auditorio "Tray Bernardino de Sahún" del museo Nacional de Antropología e Historia en la Ciudad de México del 26 al 30 de mayo del 1997. pp. 42-64. Ciudad de México: IBI-AMNU.
- Trillos, María. 1998. Ayer y hoy del Caribe colombiano en sus lenguas. Barranquilla: Ministerio de Cultura-Observatorio del Caribe Colombiano.
- Turner, Víctor. 1980. "Entre lo uno y lo otro: El Periodo Liminar en los "Ritos de paso": En: La Selva de los Símbolos, Aspectos del Ritual Ndembu. Siglo XXI Editores.
- UNICEF, AECID y FUNPROEIB. 2010. Atlas sociolingüístico de pueblos indígenas en América Latina. Cartagena de Indias: UNICEF- AECID – FUNPROEIB.
- UNICEF. (sf) Los Pueblos indígenas en Colombia, Derecho, Políticas y Desafíos. UNICEF, Oficina de área para Colombia y Venezuela Bogotá, D.C., Colombia.



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

- Universidad Central de Venezuela. Gestión del Conocimiento en la UCV: Área Energía. Anexo 5: Resultados del análisis de la estrategia de actores del subsistema UCV-E obtenidos usando el método MACTOR. Caracas, Venezuela. 2008.
- USDA. 1993. User's guide, Planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE). United States Department of Agriculture. Agriculture Handbook.
- Wischmeyer, W. H. y D. D. Smith.1978. Predicting rainfall erosion losses. A guide to conservation planning. U.S. Department of Agriculture. Agriculture Handbook N° 537. Washinton. USA.
- www.ejercito.mil.co/index.php?idcategoria=99
- www.gascaribe.com/Contenido/Default.aspx?Id=788
- www.imcportal.com



EQUIPO DE TRABAJO
DE LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO
AMBIENTAL DE LA SUBCUENCA DEL RÍO CASACARÁ (MUNICIPIO DE
AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL)

1. JORGE ENRIQUE MAZENETT FLÓREZ

Ingeniero Civil
Especialista en Hidráulica de Ríos y Costas
Especialista en Estadística Aplicada
Msc en Ingeniería Civil
Director de Proyectos del GCP
Universidad del Magdalena

2. CARLOS DE LOS REYES CAMARGO CERVANTES

Economista
Subdirector Técnico de Proyectos del GCP
Universidad del Magdalena

3. YAINIS MAOLIS BARAHONA CASTILLO

Microbióloga
Candidato a Magister en Ciencias Ambientales
Coordinadora Ambiental del GCP
Universidad del Magdalena

4. CESAR AUGUSTO COTES HERRERA

Ingeniero Civil
Candidato a Especialista en Gerencia de Proyectos de Ingeniería
Coordinador Técnico del GCP
Universidad del Magdalena

5. DANIA LISBETH GUZMAN BELEÑO

Microbióloga
Especialista en Gestión Ambiental
Coordinadora Socioeconómica del GCP
Universidad del Magdalena

6. HECTOR JAIME LÓPEZ SALGADO

Agrólogo
Especialista en Interpretación de Imágenes de Sensores Remotos Aplicado
a los Levantamientos de Suelos
Especialista en Manejo y Conservación de Cuencas Hidrográficas



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

Máster en Ciencias en Levantamiento de Suelos
Desarrolló Componente de Suelos

7. FRANCISCO JAVIER PÉREZ CUBIDES

Ingeniero Geólogo
Especialista en Sistemas de Información Geográfica
M.Sc Geografía y Ordenamiento Territorial
Desarrolló Componente de Geología

8. JORGE EDUARDO CORRALES CELEDON

Ingeniero Hidrogeólogo
Especialista en Aguas Subterráneas
Desarrollo Componente de Hidrogeología

9. JORGE ELIECER GUTIÉRREZ MOLINA

Ingeniero Geógrafo
Desarrolló Fase Prospectiva y Formulación

10. FUNDACIÓN WII

Biólogos
Daniel Rodríguez Rodríguez
Representante Legal de la Fundación Wii
Desarrolló Componente Biótico

11. JAIME LUIS LÓPEZ CUELLO

Economista
Desarrolló Componente Socioeconómico

12. HARLEY JAVIER ROMERO BOLÍVAR

Economista
Desarrolló Componente Socioeconómico

13. SORAYA MARÍA DUARTES REYES

Antropóloga
Desarrolló Componente Sociocultural

14. JOSÉ JOAQUÍN BENAVIDEZ ARRIETA

Geógrafo
Especialista en Gestión Ambiental
Desarrolló Componente de Sistema de Información Geográfica



INFORME FINAL
FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL
DE LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICAS DEL RÍO CASACARÁ,
MUNICIPIOS DE AGUSTÍN CODAZZI Y BECERRIL.

15. ORLANDO INOCENCIO TORDECILLA CORREA

Geógrafo

Candidato a Magister en Ciencias Ambientales

Desarrolló Componente de Sistema de Información Geográfica

16. LUIS CARLOS VANEGAS GRANADOS

Ingeniero Ambiental y Sanitario

Especialista en Gestión Ambiental

Desarrolló Componente de Climatología e Hidrología Ambiental

17. TAHELYS MONTERO ARIAS

Ingeniero Ambiental y Sanitario

Desarrolló Componente de Climatología e Hidrología Ambiental

18. JORGE LUIS BARRIOS MUÑOS

Ingeniero Ambiental y Sanitario

Desarrolló Componente de Caracterización del Recurso Hídrico

19. ÁLVARO ANDRÉS PINZÓN CAMPO

Ingeniero Civil

Apoyó el Desarrollo del Componente Hidrológico